

---

原住民部落大規模崩塌警戒與  
疏散避難機制之優化  
**Optimization of Large-Scale Landslide  
Warning and Evacuation Mechanisms in  
Indigenous Communities**  
(成果報告書)

---

執行單位：社團法人臺灣災害管理學會

執行期間：113 年 02 月 07 日至 113 年 12 月 31 日

計畫主持人：吳杰穎 副教授

協同主持人：陳亮全 教授

農業部農村發展及水土保持署 編印

中華民國 113 年 12 月

(本報告書內容及建議純屬執行單位意見，僅供本署施政參考)



# 原住民部落大規模崩塌警戒與疏散避難機制之優化

## 摘要

自 2019 年公告以來，大規模崩塌潛勢區至 2024 年已擴增至 65 處（含 7 處國有林班地），其中 39 處影響 42 個原住民部落，佔 60%。有 33 處發布過黃色或紅色警戒，涵蓋 10 縣市、18 鄉鎮、25 個村里，28 個原住民部落執行過疏散避難，歷經諸多挑戰。本研究以 2023 年卡努颱風期間廬山部落的紅色警戒經驗為主要個案，並透過訪談不同部落的幹部、公所職員、NGO 組織成員及自主防災社區 2.0 團隊，從多角度解析執行過程中的難題，並提出具體對策。在第 2 類型大規模崩塌災害應變工作與撤離之時機點方面：定量降雨預報判讀與分析之教育訓練、道路中斷警戒值設定及警消進駐時機建立。土石流與大崩撤離執行工作差異方面，應強化鄰長的組織角色、推廣細胞廣播資訊應用，並每年更新保全清冊。疏散避難收容處所規劃方面，建議檢討其實際收容能量、集居型部落避難收容處所可依序開設、多處避難收容處所之收容分配及確保遠程避難者的交通運輸。

**關鍵詞：**大規模崩塌、警戒與疏散避難、避難收容處所、原住民部落、廬山部落



# 目次

摘要.....	I
目次.....	III
表次.....	V
圖次.....	VI
<b>第一章 緒論.....</b>	<b>1-1</b>
第一節 研究緣起.....	1-1
第二節 研究目的與預期成果.....	1-3
<b>第二章 文獻回顧.....</b>	<b>2-1</b>
第一節 大規模崩塌之定義與警戒模式分類.....	2-1
第二節 大規模崩塌預警及疏散避難機制建立.....	2-5
第三節 大規模崩塌災害疏散避難相關研究.....	2-8
第四節 產業影響疏散避難決策行為之相關研究.....	2-10
<b>第三章 研究設計.....</b>	<b>3-1</b>
第一節 個案選定.....	3-1
第二節 研究方法.....	3-5
第三節 研究流程.....	3-8
<b>第四章 廬山部落背景與 2023 年卡努颱風案例.....</b>	<b>4-1</b>
第一節 南投縣仁愛鄉廬山部落區域概況.....	4-1
第二節 廬山部落卡努颱風案例.....	4-6
<b>第五章 原民部落第 2 類型大規模崩塌疏散避難之議題.....</b>	<b>5-1</b>
第一節 第 2 類型大崩災害應變工作與撤離之時機點.....	5-1
第二節 土石流與大崩撤離執行工作之差異.....	5-9
第三節 疏散避難收容處所規劃之議題.....	5-16

<b>第六章</b>	<b>原民部落第 2 類型大規模崩塌疏散避難之對策.....</b>	<b>6-1</b>
第一節	第 2 類型大崩災害應變與撤離時機點之對策.....	6-1
第二節	土石流與大崩撤離執行工作差異之對策 .....	6-7
第三節	疏散避難收容處所規劃之相關對策 .....	6-12
<b>第七章</b>	<b>結論與建議.....</b>	<b>7-1</b>
第一節	結論.....	7-1
第二節	後續研究建議 .....	7-4
<b>參考文獻</b> .....		<b>參-1</b>
<b>附錄</b> .....		<b>附錄-1</b>
附錄一、	期中審查會議紀錄暨回覆辦理情形 .....	附錄-1
附錄二、	期末審查會議紀錄暨回覆辦理情形 .....	附錄-7
附錄三、	達觀部落訪談重點整理.....	附錄-10
附錄四、	廬山部落訪談重點整理.....	附錄-12
附錄五、	自主防災社區 2.0 團隊訪談重點整理 .....	附錄-17
附錄六、	廬山部落凱米颱風後訪談重點整理 .....	附錄-22
附錄七、	達觀部落凱米颱風後訪談重點整理 .....	附錄-25
附錄八、	秀巒村控溪泰崗部落凱米颱風後訪談重點整理.....	附錄-28
附錄九、	大鳥部落凱米及山陀兒颱風後訪談重點整理.....	附錄-31
附錄十、	「原民部落大崩警戒與疏散避難機制優化對策線 上座談會」會議紀錄 .....	附錄-33

## 表次

表 3-1	33 處發布過黃色或紅色警戒且影響原民部落之大崩潛勢區之基本資料（統計截至 2024 年 10 月山陀兒颱風） .....	3-3
表 3-2	2023 年曾發布過大崩警戒之豪雨或颱風事件 .....	3-4
表 3-3	深度訪談與焦點團體訪談對象一覽表 .....	3-7
表 4-1	精英村土石流及大規模崩塌警戒明細之重點時程表 .....	4-9

## 圖次

圖 2-1 第 1 類型大規模崩塌潛勢區（新竹縣-五峰鄉-D024） .....	2-3
圖 2-2 第 2 類型大規模崩塌潛勢區（南投縣-仁愛鄉-D066） .....	2-4
圖 2-3 大規模崩塌警戒發布示意圖.....	2-7
圖 3-1 33 處發布過黃或紅色警戒且影響原民部落之大崩潛勢區分布圖 .....	3-2
圖 3-2 研究流程圖.....	3-8
圖 4-1 研究地區—精英村地理位置與聯外交通示意圖 .....	4-2
圖 4-2 廬山部落四個區域地理位置圖.....	4-3
圖 4-3 精英雨量站 2023 年 8 月 4 日最大累積雨量之整點雨量歷線圖 .....	4-7
圖 4-4 廬山雨量站 2023 年 8 月 4 日最大累積雨量之整點雨量歷線圖 .....	4-7
圖 4-5 仁愛雨量站 2023 年 8 月 4 日最大累積雨量之整點雨量歷線圖 .....	4-7
圖 4-6 廬山部落核心區 8 月 4 日上午 11 時災情 .....	4-8
圖 4-7 仁愛鄉精英村廬山部落卡努颱風受災時程圖 .....	4-10
圖 5-1 卡努颱風海上陸上颱風警報第 18-1 報(8 月 4 日 00 時 15 分發布)..	5-3
圖 5-2 新竹縣尖石鄉秀巒村大規模崩塌潛勢區分布圖 .....	5-12
圖 5-3 臺中市和平區達觀里簡易疏散避難地圖（2020 年版） .....	5-19
圖 5-4 臺中市和平區達觀里簡易疏散避難地圖（2022 年版） .....	5-19
圖 5-5 大鳥及查拉密部落與其避難收容處所之相對位置示意圖 .....	5-22
圖 5-6 南投縣仁愛鄉廬山部落防災地圖.....	5-24

## 第一章 緒論

### 第一節 研究緣起

在 2019 年 8 月，農業部農村水保署首次公告了 34 處大規模崩塌高風險之優先辦理區。其中，12 處大規模崩塌高風險區域在 2021 年 0621 豪雨事件時，首次進行大規模崩塌的警戒和疏散避難工作。推行至 2024 年，農村水保署負責管理山坡地的大規模崩塌潛勢區，擴增至 58 處，林業署則負責國有林班地的大規模崩塌潛勢區，2023 年首度執行 5 處，2024 年增至 7 處；兩個單位合計共處理了 65 處大規模崩塌潛勢區。而 65 處大規模崩塌潛勢區中，共有 39 處影響 42 個原住民部落，佔比約 60%，此 39 處中有 33 處大規模崩塌潛勢區已發布過大規模崩塌黃色或紅色警戒，分布於 10 縣市、18 鄉鎮市區、25 村里，執行過大規模崩塌疏散避難工作的原民部落共 28 處，其實際執行大規模崩塌警戒和疏散避難工作的過程中面臨多重挑戰。

吳杰穎等人（2021）在研究新竹縣五峰鄉茅圃部落進行風險溝通時發現，大規模崩塌的疏散避難策略與土石流不同。大規模崩塌的影響範圍更廣泛，影響的戶數也較多，因此除了住宅，原住民工寮等建築也需要考慮在內。此外，若部落的主要公共設施位於潛在崩塌區，避難場所的規劃可能需要遠離原本的部落區域。由於大規模崩塌的警戒值相對較高，當需要強制疏散避難時，可能已經是災情最嚴峻之際，且聯外道路可能已經中斷。

在 2022 年，吳杰穎等人針對 20 處受大規模崩塌影響且有保全戶的原住民部落，進行抽樣問卷調查，結果顯示有 48.8% 的居民不知道他們的住家位於大規模崩塌潛勢區內，39.3% 的居民在過去 10 年內沒

有疏散避難經驗，而有 66.1% 的居民未曾參加過大規模崩塌災害說明會。此外，11.9% 的居民不願意撤離，其中有 80% 相信他們的住家是安全的。在和平區梨山里的訪談中，松茂部落的居民選擇撤離至民族街的旅館，而不願前往梨山國中小，這是因為他們不認為該學校是安全的避難收容處所，這表明需要更多的溝通以達成共識。此外，大鳥部落約有 330 戶保全戶，面臨疏散人數眾多和避難收容處所分配等挑戰。

根據吳杰穎等人（2023）的研究，南投縣仁愛鄉廬山部落在發布大規模崩塌黃色警戒時，可能已經遭受強風暴雨的侵襲，因此執行疏散避難工作變得極其危險。此外，前往馬赫坡或埔里的聯外道路可能會中斷，因為必須經過多處土石流潛勢溪流影響範圍或崩塌地區。此研究還提到精英村辦公室作為避難收容處所，雖然不在大規模崩塌潛勢區內，但位於大規模崩塌潛勢影響範圍邊緣和山崩地滑地質敏感區。因此，研究建議應重新評估大規模崩塌災害的疏散避難模式。

## 第二節 研究目的與預期成果

近年來，因氣候變遷導致臺灣面臨大規模崩塌災害的風險增加，截至 2024 年 10 月為止，已有 33 處大規模崩塌潛勢區已發布過大規模崩塌黃色或紅色警戒，分布於 10 縣市、18 鄉鎮市區、25 村里，執行過大規模崩塌疏散避難工作的原民部落共 28 處。然而，從過去研究皆顯示目前大規模崩塌疏散避難，沿用土石流疏散避難模式，在實際執行疏散避難工作時，面臨許多挑戰。如：大規模崩塌警戒第 2 類型，常面臨大規模崩塌黃色警戒時，已經出現風雨及災情，聯外道路也已經中斷，這時村、里長等單位執行疏散避難工作相當危險，疏散避難的路途也相對不安全；另外，需疏散收容的戶數及人數多，執行疏散避難工作所需的時間相對長，而避難收容處所相對需儲備更多緊急物資，導致避難收容處所的空間減少，但需安置的人數卻增加了。

未來將持續公告更多大規模崩塌潛勢區，將會有更多的原民部落面臨大規模崩塌疏散避難議題，因此現階段迫切需要對大規模崩塌的警戒與疏散避難機制進行重新檢視與評估，並參考實際執行經驗以研擬對策進行優化。因此，本研究 2024 年之計畫具體事項包括：

- 一、整理目前已實際執行過大規模崩塌疏散避難之原住民部落，其大崩類型、族群等背景資料。
- 二、根據第 1 類型及第 2 類型之大規模崩塌潛勢區警戒發布模式，進行疏散避難實務課題探討。
- 三、深入探討案例—根據不同部落案例，其大崩類型、族群、文化、部落區位、經濟產業特性、教育程度、社區權力等背景，進行議題之比較與探討。

四、大規模崩塌疏散避難實務課題彙整與歸納。

五、現行大規模崩塌警戒與疏散避難機制優化之對策。

六、預期成果

(一) 第 2 類型大規模崩塌黃色警戒時機點之檢討與對策。

(二) 疏散避難執行人員不足之對策。

(三) 疏散避難收容處所之規劃對策。

(四) 疏散避難收容與跨行政區域協調之對策。

## 第二章 文獻回顧

本研究旨在探討大規模崩塌警戒與疏散避難機制，檢視於實務中所發現的議題，並參考實際執行經驗以研擬對策進行優化。故以下文獻回顧首先釐清大規模崩塌之定義與警戒模式分類，因為警戒模式分類係後續預警與疏散避難機制之基礎；接著整理大規模崩塌之雨量警戒值設定之相關文獻，瞭解如何制定早期預警系統之雨量標準，以及山區疏散避難須預留的時間，提供後續探討大規模崩塌疏散避難實際執行經驗進行回饋，並從中找出可能的優化對策；第三，則是整理過去針對大規模崩塌疏散避難相關的研究，從中找出疏散避難相關因子與疏散避難工作執行上的課題；最後則整理產業影響疏散避難決策行為的相關研究，以利後續針對不同原住民部落的特性做分類。

### 第一節 大規模崩塌之定義與警戒模式分類

大規模崩塌災害的討論始於 2009 年 8 月莫拉克颱風造成的重大災情，當時高雄市甲仙區小林里獻肚山發生大規模崩塌，導致 453 人罹難。最初，臺灣借鑑日本「深層崩壞」的概念，將其改為「深層崩塌」。2010 年，經濟部地質調查及礦業管理中心針對莫拉克颱風受災區域進行地質敏感特性分析，初步定義這類大面積崩塌為「重大山崩」，其特徵為：崩塌面積大於 10 公頃，發生頻度高，且未來數年內仍會有大量土砂輸出者。其中甲仙鄉小林地區的崩塌面積最大，超過 200 公頃。

經濟部地質調查及礦業管理中心利用空載光達 (LiDAR) 技術，結合高解析度航空照片，準確判釋大規模崩塌特徵，並識別潛在的崩塌潛勢區域。利用證據權重法計算潛勢區的重要因子如坡度、岩性

等，評估崩塌發生度，從而篩選危險崩塌地區（黎俊逸，2017；Tsai et al., 2021；呂家豪等人，2021；Tsai et al., 2022）。空載 LiDAR 還可識別滑坡區域的位置和規模，通過整合光學影像、LiDAR 和雷達資料，從無人機（UAV）、航空照片和衛星影像中獲取地表變化資訊，提供高精度地表形變資訊。若經評估及現地勘察認為大規模潛勢區內發生範圍較大且致災性的深層滑動活動性高，且附近有保全對象，則必須進行細部調查、監測及邊坡穩定分析，提供後續長期監測及治理策略的依據。

2015 年，國家災害防救科技中心進一步界定大規模崩塌災害，定義其崩塌面積超過 10 公頃、或深度超過 10 公尺、或崩塌土方量體超過 10 萬立方公尺。此後，農業部農村發展與水土保持署於 2018 年在氣候變遷下大規模崩塌防減災計畫中，沿用並詳述了此定義，並將其描述為一種深層的、高速運動的地滑（農業部農村發展與水土保持署，2018）。2023 年，農村水保署進一步針對「大規模崩塌潛勢區」進行定義，指出該區域崩塌面積超過 10 公頃、土方量達 10 萬立方公尺或崩塌深度超過 10 公尺，且該範圍內具保全住戶等因素，經綜合評估後，可能發生大規模崩塌災害（農業部農村發展及水土保持署，2023）。

總結而言，大規模崩塌災害的範疇包括崩塌面積大於 10 公頃、崩塌體積超過 10 萬立方公尺或崩塌深度超過 10 公尺，這些崩塌災害可能對大範圍的保全對象產生影響，導致人命傷亡或財產損失。因此，大規模崩塌防減災的工作重點在於潛勢區域的監測、分析與影響評估，以及中長期的預警系統建置與應變機制的建立（農業部農村發展及水土保持署，2023）。

為了建立後續的預警機制，農村水保署針對雨量警戒做分類，而為避免與現行土石流應變方式差異過大，其主要概念沿用土石流模式，根據大規模崩塌潛勢區與土石流潛勢溪流的空間位置關聯性以及保全住戶的重疊情況，將大規模崩塌潛勢區分為兩種類型。第一類型是指大規模崩塌潛勢影響範圍與土石流潛勢溪流影響範圍有重疊情形，其大規模崩塌保全住戶與土石流潛勢溪流保全住戶可能也有重疊的情況，例如：新竹縣-五峰鄉-D024（新竹縣五峰鄉大隘村茅圃部落，如圖 2-1）；而第 2 類型則是指大規模崩塌保全住戶與土石流潛勢溪流保全住戶無重疊的情況，例如：南投縣-仁愛鄉-D066（南投縣仁愛鄉精英村廬山部落，如圖 2-2）。



圖 2-1 第 1 類型大規模崩塌潛勢區（新竹縣-五峰鄉-D024）

資料來源：吳杰穎等人（2021）

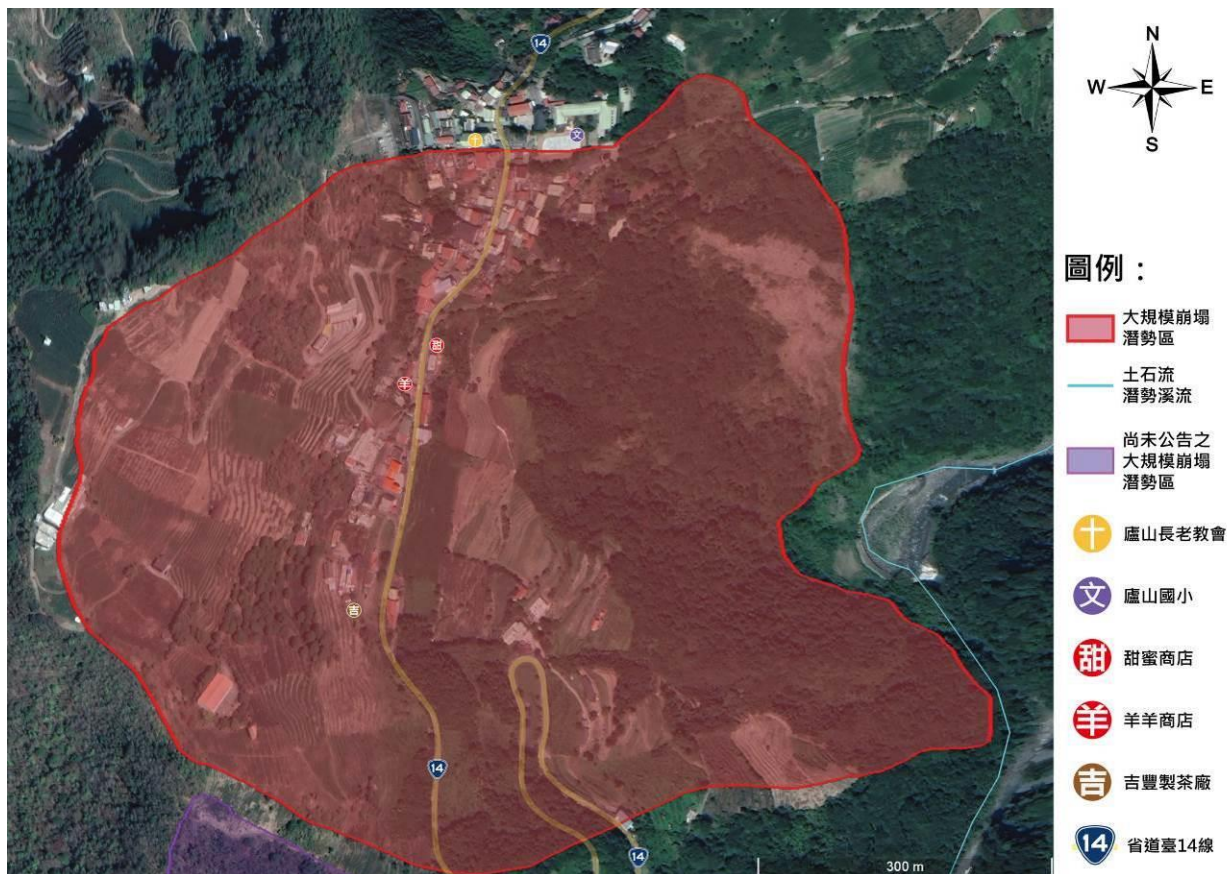


圖 2-2 第 2 類型大規模崩塌潛勢區（南投縣-仁愛鄉-D066）

資料來源：吳杰穎等人（2023）

## 第二節 大規模崩塌預警及疏散避難機制建立

大規模崩塌的發生機制與土石流相似，其關鍵因素都是「水」，因此日本及臺灣均以雨量作為警戒指標，並擬定警戒基準值（農業部，2010；陳振宇，2014）。而大規模崩塌通常與極端降雨事件相關，對經濟和生命安全造成重大影響（Kuo et al., 2018）。

關於雨量警戒基準值設定，Kuo et al., (2018) 蒐集 2005 年至 2014 年，台灣共發生了 62 次由地震信號識別的大規模崩塌事件。分析結果表明，這些崩塌事件大多發生在總有效降雨量超過 1,000 毫米和降雨持續時間超過 24 小時的情況下，但其認為過高的雨量警戒值可能導致預警系統的有效性降低，因為這樣會錯過一些實際可能引發崩塌的降雨事件，增加災害風險，因此建議提前 3 小時發出預警，以提供足夠的疏散時間，並降低誤報的可能性。Tsai et al. (2021) 及 Tsai et al. (2022) 使用大量的歷史降雨數據和崩塌事件數據進行分析，計算可能觸發崩塌的降雨量以設定預警標準。Chiang et al., (2022) 則收集了 2003 年至 2017 年的台灣歷史崩塌數據、每日最大降雨量以及 11 個地形因子。Tsai et al. (2021) 認為山區疏散避難準備時間需預留 6 至 12 小時，但因 12 小時降雨預警標準過低，可能比土石流的警戒標準還低，因此建議採用 6 小時預警較為合理。Tsai et al. (2022) 及 Chiang et al., (2022) 則建議在累積降雨達到警戒值前的 3 至 6 小時進行應變作業，因此建議採用 3 至 6 小時的定量降水預報，判定降雨是否會達到警戒值，以啟動疏散避難機制。

由以上文獻可以看出，對於大規模崩塌雨量警戒值之設定，應為達到觸發大規模崩塌之雨量值，並往前推算 3 至 12 小時，作為發布

預警的標準，以預留早期預警、應變及山區疏散避難的時間。也因此目前的大規模崩塌雨量警戒值，在考量必須預留疏散避難準備時間前提之下，已經相對保守。

而在制定大規模崩塌的警戒與疏散避難機制時，為避免與現行土石流應變方式差異過大而造成民眾誤解，增加災害管理成本，故沿用了現行的土石流防災應變管理方法。當中央氣象署發布陸上颱風警報後，會預估接下來 24 小時的累積雨量。當陸上颱風警報發布 18 小時後，颱風的七級風暴風圈開始接觸臺灣陸地，此時風雨逐漸出現。隨著實際累積雨量增加，並結合氣象署即時更新的 24 小時預估雨量，作為是否達到大規模崩塌警戒雨量值並發布警戒的參考基準。

當實際累積雨量加上接下來 24 小時的預估雨量超過大規模崩塌警戒基準值時，由農村水保署發布該地區為黃色警戒（二級警戒）大規模崩塌警戒區，地方政府應進行「疏散避難勸告」（如圖 2-3 黃色警戒）；而當某地區實際累積降雨達到大規模崩塌警戒基準值時，農村水保署發布該地區為紅色警戒（一級警戒）大規模崩塌警戒區，地方政府應「勸告或強制其撤離並作適當之安置」（如圖 2-3 紅色警戒）。

為了建立後續的預警機制，農村水保署將大規模崩塌潛勢區分為兩種類型：第 1 類型的大規模崩塌潛勢區與土石流潛勢溪流有重疊，其大規模崩塌保全住戶也可能與現有的土石流保全住戶重疊，因此將警戒值設定與土石流相同，雨量警戒值介於 200 毫米至 650 毫米(2024 年 0403 地震後調降)，與土石流同時發布紅色和黃色警戒，同步執行疏散避難工作；第 2 類型之大規模崩塌潛勢區未與土石流潛勢溪流重疊，沒有土石流警戒值可參考，故獨立發布警戒，雨量警戒值設定在

600 毫米以上，最高達 1,500 毫米（如圖 2-3 第 2 類型大規模崩塌警戒雨量）。

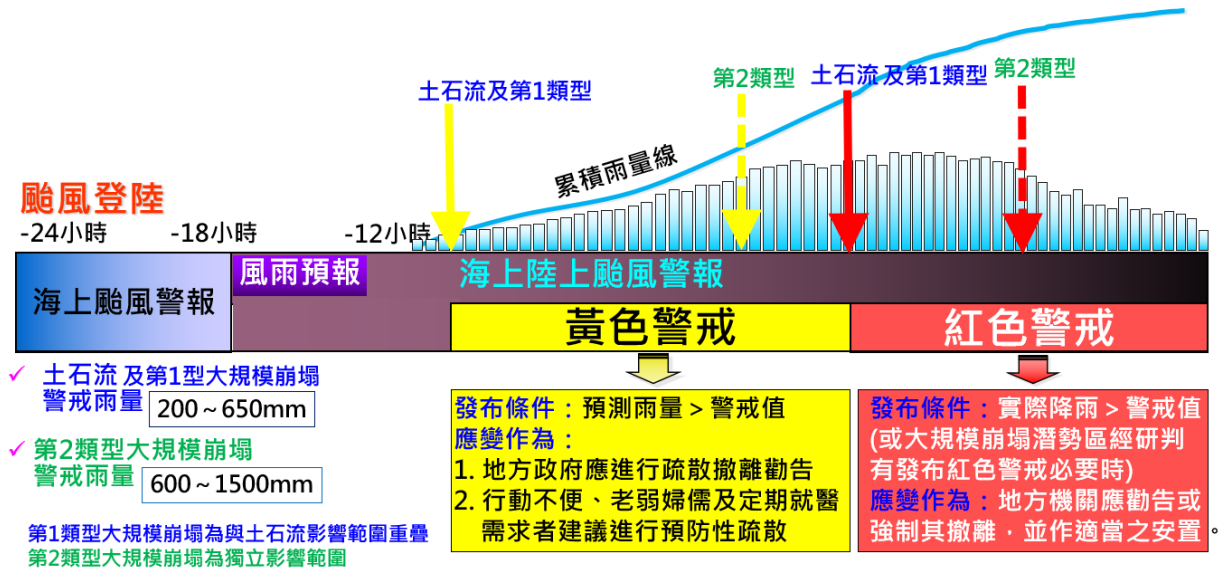


圖 2-3 大規模崩塌警戒發布示意圖

資料來源：農村水保署土石流及大規模崩塌防災資訊網(2024.10)

由此可見，雖然第 2 類型大規模崩塌雨量警戒值設定，在考量預留疏散避難準備時間的前提之下，已經相對保守，但相對土石流雨量警戒值，第 2 類型大規模崩塌之警戒值還是高出許多。在這樣的背景之下，當實際累積雨量加上接下來 24 小時的預估雨量，超過第 2 類型大規模崩塌警戒基準值，即發布大規模崩塌黃色警戒時，有可能實際累積雨量已經達到觸發土石流的條件，聯外道路可能已經中斷。

### 第三節 大規模崩塌災害疏散避難相關研究

吳杰穎等人（2021）針對新竹縣五峰鄉茅圃部落風險溝通之研究，即為大規模崩塌潛勢影響的部落其中一例，其發現大規模崩塌之疏散避難，與土石流之疏散避難不完全相同，例如：大規模崩塌之衝擊範圍相對土石流影響面積高出許多，影響的戶數也相對土石流多，且保全對象不能僅針對住家，部落中的工寮也是重點調查對象，若部落的主要公共設施皆位於大規模崩塌範圍內，則避難場所的規劃勢必會遠離原本的部落區域。而因為大規模崩塌之警戒值相對土石流警戒值高出許多，若雨量達到大規模崩塌紅色警戒須強制疏散避難時，正是災情最嚴峻之時，聯外道路有可能已經中斷。

而在 2022 年吳杰穎等人，針對 20 處受大規模崩塌影響且有保全戶之原住民部落，進行抽樣問卷調查發現，有 48.8% 的居民不知道住家位於大規模崩塌潛勢影響範圍內，39.3% 的居民 10 年內沒有疏散避難經驗，66.1% 的居民未參加過大規模崩塌災害說明會。而 11.9% 不願撤離者中，有 80% 「相信住家是安全的」為最多。其中在和平區梨山里的訪談中提到，松茂部落居民會撤離至民族街的旅館，雖然梨山國中小才是目前規劃的避難收容處所，且並不在任何災害潛勢區範圍內，但當地居民不認為梨山國中小是安全的避難收容處所，而有意改為前往福壽山農場，可以發現目前可能缺乏進一步的溝通以達成共識。而大鳥部落因為其實際有居住的保全戶約 330 戶，其避難收容處所共有 4 處，其在執行大規模崩塌疏散避難時，可能須面對疏散人數眾多與分配避難收容處所等課題。

2023 年吳杰穎等人針對潛勢區影響範圍劃設與其他相關計畫、

政策之關聯性探討中，指出南投縣仁愛鄉廬山部落發布大規模崩塌黃色警戒時，可能已經出現強風暴雨，此時執行疏散避難工作可能變得極為危險。此外，前往馬赫坡或埔里的道路也可能因必須經過多處土石流潛勢溪流影響範圍而中斷，導致無法前往目的地。另外也提到精英村辦公室被用作避難收容處所，雖然它不在大規模崩塌潛勢區的影響範圍內，但卻位於大規模崩塌潛勢影響範圍的邊緣及山崩和地滑地質敏感區內。因此，其建議後續研究應重新審視大規模崩塌災害的疏散避難模式。

透過以上文獻，可以看出不同大規模崩塌潛勢區的聚落，其在大規模崩塌警戒及疏散避難機制、疏散避難計畫等，有不盡相同的課題需要探討，因此有必要從實際執行大規模崩塌疏散避難的經驗中，嘗試找出優化目前大規模崩塌災害的疏散避難模式的對策。

#### 第四節 產業影響疏散避難決策行為之相關研究

在自然災害發生時，居民的疏散行為受到多種因素的影響。且執行疏散避難過程中的各階段皆有可能影響其決策行為進而影響執行速度。在 Lindell, Lu, and Prater (2005) 的研究中，將民眾進行疏散避難的行為分為六個階段：分別是準備從工作崗位離開、從工作崗位到住家之旅運過程、等候欲一起避難之親友、整理避難時所需攜帶之物品、避免房子遭受災害損害所做之加強措施，最後關閉家裡所有之維生設施以確保住家安全並且離開。總體來說，從做出疏散決策到抵達主要疏散道路的整個過程平均耗時至少 3 個小時，25% 的疏散者在約 2 小時內完成準備，而 95% 的疏散者需耗費 6 小時完成準備 (Collins, Ersing, and Polen, 2017)。以上的決策行為與疏散避難準備時間，是考量可立即離開工作崗位的情形，但在農業與觀光產業，可能並非如此。

在經濟產業方面，農業需求也是影響疏散的一個重要因素。在自然災害期間，農民常常面臨需要搶收作物的壓力，這可能會導致農民選擇延遲進行疏散避難。例如 Xu et al., (2020) 提到對於高度依賴農業作為主要生計來源的家庭，災害威脅時的撤離意願可能受到限制，這些家庭面臨撤離決策時，會考慮到農業生產的損失，因此，雖然有撤離的需求，但實際行動可能受到阻礙，且更不願意長時間離開家園，因為會影響到農作物的管理和牲畜的照顧。在臺灣，蕭景楷等人 (2005) 在雲林縣的研究發現當地產業是最重要的影響因子。而 OECD 的研究則指出，農民的搶收需求在災後復原中扮演了重要角色 (OECD, 2020)。因為農產品的搶收工作，並非可以立即完成離開崗位的工作類型，因此如何讓農民在執行疏散避難工作之前，預留合

理的時間或時段，以進行合理且適當的農產搶收工作可能會是後續的探討重點。

另外在觀光旅遊產業等商業行為方面，林建元等人（2007）針對台灣中部地區的 12 個鄉鎮，受土石流影響之保全對象的工商單位進行調查分析，這些商業人口之避難疏散決策需求，實證調查結果與分析提及商業人口受訪者在決定疏散避難前，因多為建物所有權自有者（87.7%），需先進行防護措施，如加強建物結構（42.5%）和將貨物運走（25.7%），這些措施至少需要 3 小時完成（81.4%）。詹勳全等人（2018）針對苗栗縣泰安鄉的旅宿業者進行調查，多數受訪者都有面對風災或是坡地落石、坍方及土石流等災害的經驗，並指出觀光業者在面對災害時，疏散避難是主要手段，但由於交通中斷，物資不足和地方防災體系與業者之間欠缺直接聯繫關係，導致疏散避難的決策困難，這些因素影響了業者的疏散避難意願和行動。

因為旅遊業易受各類災害的影響，災害對旅遊目的地的形象和基礎設施造成破壞，影響持續時間長（Wu et al. 2020）。相對於農業，觀光業若因為受災而形象受到打擊，其重建過程所需時間可能相對更長，在這樣的前提之下，雖然疏散避難是主要的決策行為，但部分觀光業者或商家，在進行疏散避難之前，必須進行保護財產的動作，如：加強建物結構或是把商品貨物運走，這些決策行為也是需要預留時間行動。因此觀光旅宿業者及商家，除了疏散旅客的工作之外，在後續執行疏散避難工作之前，也需要預留合理的時間或時段，以進行合理且適當的財產保護措施或行動，也會是後續的探討重點。



## 第三章 研究設計

### 第一節 個案選定

2024 年農村水保署公告之 65 處大規模崩塌高潛勢區，其中有 39 處影響 42 個原住民部落，此 39 處中有 33 處大規模崩塌潛勢區已發布過大規模崩塌黃色或紅色警戒，執行過大規模崩塌疏散避難工作的原住民部落共 28 處（如表 3-1 整理、其分布情形如下圖 3-1 所示）。

上述 28 處原住民部落，分別為桃園市復興區華陵里的哈嘎灣及後光華部落；新竹縣五峰鄉大隘村的茅圃部落、尖石鄉秀巒村的梅達拜、控溪及泰崗部落；苗栗縣泰安鄉中興村的細道邦部落、大興村榮安部落；臺中市和平區達觀里的達觀部落、梨山里的梨山、松茂及新佳陽部落；南投縣仁愛鄉精英村的廬山部落；嘉義縣阿里山鄉山美村的山美部落、樂野村的樂野部落；高雄市茂林區萬山里的萬山部落、桃源區寶山里的寶山部落；屏東縣來義鄉來義村的來義部落、霧臺鄉阿禮村的阿禮部落、佳暮村的佳暮部落、大武村的大武部落；臺東縣大武鄉大鳥村的大鳥部落、延平鄉紅葉村的瓦岡岸部落、金峰鄉新興村的撒布優部落、達仁鄉台坂村的拉里巴部落；花蓮縣豐濱鄉磯崎村的高山部落、卓溪鄉卓溪村的中正部落、富里鄉富南村的露埔部落。

本研究選定南投縣仁愛鄉精英村廬山部落作為主要研究地區，因為在前述 28 處部落中，廬山部落是 2023 年唯一第 2 類型大規模崩塌潛勢區發布紅色警戒之原住民部落（如表 3-2 整理）。廬山部落位於南投縣仁愛鄉精英村，是賽德克族的一個傳統部落。根據 2023 年 8 月 4 日卡努颱風期間的受災與疏散避難經驗，廬山部落的災情顯示出第 2 類型大規模崩塌潛勢區的原住民部落在應變及疏散避難過程中面臨許多挑

戰，由於災情發生在去年，村長、鄰長等相關決策者對這次經歷記憶猶新，能夠更清晰地回想並整理出詳細的應對經驗和問題點，這有助於研究團隊深入了解實際災情中的反應和決策過程。而在廬山部落發現的議題，也會透過訪談其他有執行過大規模崩塌疏散避難工作的原民部落，進行差異比較或因素分析。

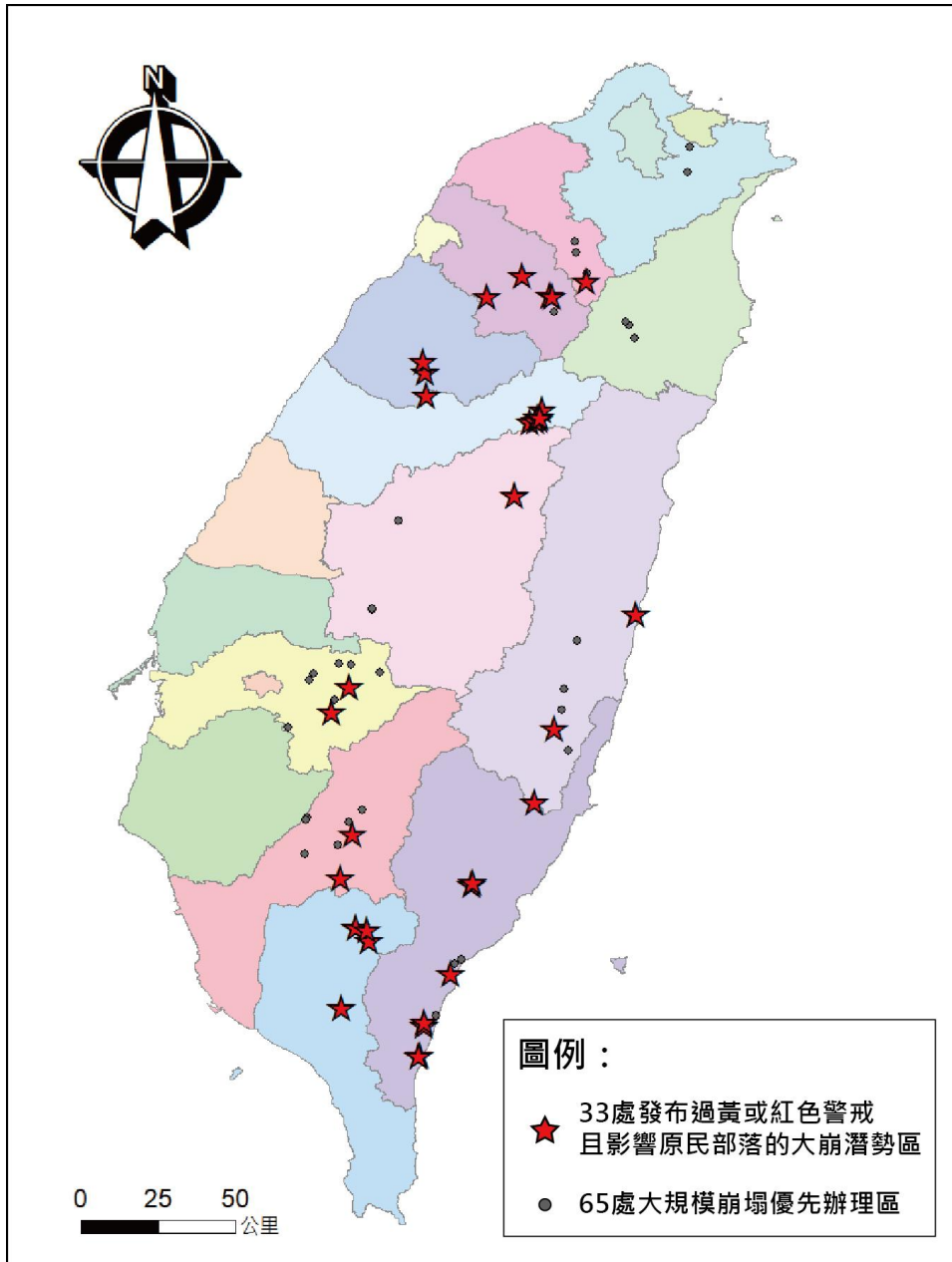


圖 3-1 33 處發布過黃或紅色警戒且影響原民部落之大崩潛勢區分布圖

資料來源：農業部農村水保署、本研究繪製

表 3-1 33 處發布過黃色或紅色警戒且影響原民部落之大崩潛勢區之  
基本資料（統計截至 2024 年 10 月山陀兒颱風）

項次	縣市	鄉鎮市區	編號	類型	原住民部落	族群	黃色 次數	紅色 次數
1	桃園市	復興區	T002	2	哈嘎灣部落 後光華部落	泰雅	2	3
2	新竹縣	五峰鄉	D024	1	茅圃部落	泰雅	2	1
3	新竹縣	尖石鄉	D052	1	梅達拜部落	泰雅	1	2
4	新竹縣	尖石鄉	T001	1	控溪部落	泰雅	3	2
5	新竹縣	尖石鄉	D077	2	泰崗部落	泰雅	1	-
6	苗栗縣	泰安鄉	D026	1	細道邦部落	泰雅	1	-
7	苗栗縣	泰安鄉	D013	1	榮安部落	泰雅	1	-
8	臺中市	和平區	D016	1	達觀部落	泰雅	1	2
9	臺中市	和平區	D052	2			1	-
10	臺中市	和平區	D050	2			1	-
11	臺中市	和平區	D044	2	梨山部落	泰雅	1	-
12	臺中市	和平區	D045	2			1	-
13	臺中市	和平區	T003	2	新佳陽部落	泰雅	1	-
14	臺中市	和平區	D036	2	松茂部落	泰雅	1	-
15	南投縣	仁愛鄉	D066	2	廬山部落	賽德克	1	1
16	嘉義縣	阿里山鄉	D098	2	山美部落	鄒族	-	1
17	嘉義縣	阿里山鄉	D001	1	樂野部落	鄒族	-	1
18	高雄市	茂林區	D048	1	萬山部落	魯凱	2	3
19	高雄市	桃源區	D382	2	寶山部落	布農	-	1
20	屏東縣	來義鄉	T001	1	來義部落	排灣	4	4
21	屏東縣	霧臺鄉	T002	2	阿禮部落	魯凱	2	-
22	屏東縣	霧臺鄉	D038	2	佳暮部落	魯凱	1	-
23	屏東縣	霧臺鄉	T001	2	大武部落	魯凱	1	-
24	臺東縣	金峰鄉	D002	1	撒布優部落	排灣	3	1
25	臺東縣	大武鄉	D021	1				
26	臺東縣	大武鄉	D022	1	大鳥部落	排灣	6	-

項次	縣市	鄉鎮市區	編號	類型	原住民部落	族群	黃色 次數	紅色 次數
27	臺東縣	延平鄉	T002	1	瓦岡岸部落	布農	2	3
28	臺東縣	延平鄉	T001	1				
29	臺東縣	達仁鄉	D003	1	拉里巴部落	排灣	1	1
30	臺東縣	達仁鄉	D004	2			1	1
31	花蓮縣	豐濱鄉	D001	1	高山部落	布農	2	-
32	花蓮縣	卓溪鄉	D010	1	中正部落	布農	3	2
33	花蓮縣	富里鄉	T004	1	露埔部落	阿美	1	3

資料來源：本研究彙整

表 3-2 2023 年曾發布過大崩警戒之豪雨或颱風事件

原住民部落	類型	警戒值	2023 年曾發布過大崩警戒之豪雨或颱風事件
哈嘎灣、後光華	2	300	202308 海葵颱風（黃色）
控溪	1	300	202308 海葵颱風（黃色）
達觀	1	350	202308 卡努颱風（黃色）
廬山	2	750	202308 卡努颱風（紅色）
萬山	1	450	202308 海葵颱風（黃色）
來義	1	450	202307 杜蘇芮颱風（黃色）、202308 海葵颱風（黃色）、 202310 小犬颱風（黃色）
大鳥	1	450	202307 杜蘇芮颱風（黃色）、202308 海葵颱風（黃色）、 202310 小犬颱風（黃色）
瓦岡岸	1	450	202307 杜蘇芮颱風（紅色）、202308 海葵颱風（黃色）、 202310 小犬颱風（黃色）
撒布優	1	500	202307 杜蘇芮颱風（黃色）、202308 海葵颱風（黃色）、 202310 小犬颱風（黃色）
中正	1	550	202307 杜蘇芮颱風（黃色）、202308 海葵颱風（紅色）、 202310 小犬颱風（黃色）
露埔	1	500	202307 杜蘇芮颱風（紅色）、202308 海葵颱風（紅色）、 202310 小犬颱風（黃色）

資料來源：本研究彙整

## 第二節 研究方法

本研究藉由文獻回顧整理，掌握大規模崩塌定義、警戒模式分類、預警及疏散避難機制、疏散避難相關研究及產業影響疏散避難決策行為，提供後續探討大規模崩塌疏散避難機制議題分析之基礎。接下來藉由與執行大規模崩塌疏散避難工作的相關人員，進行深度訪談，以瞭解其實際執行大規模崩塌疏散避難工作時遇到的狀況與挑戰，並將深度訪談的結果彙整，整理出原民部落大規模崩塌疏散避難實務之議題。以下，再針對各項研究方法予以細緻說明：

### 一、文獻與相關法令回顧與整理

本研究旨在探討大規模崩塌警戒與疏散避難機制，檢視於實務中所發現的議題，並參考實際執行經驗以研擬對策進行優化。故文獻回顧首先釐清大規模崩塌之定義與警戒模式分類，因為警戒模式分類係後續預警與疏散避難機制之基礎；接著整理大規模崩塌之雨量警戒值設定之相關文獻，瞭解如何制定早期預警系統之雨量標準，以及山區疏散避難須預留的時間，提供後續探討大規模崩塌疏散避難實際執行經驗進行回饋，並從中找出可能的優化對策；第三步則是整理過去針對大規模崩塌疏散避難相關的研究，從中找出疏散避難相關因子與疏散避難工作執行上的課題；最後則整理產業影響疏散避難決策行為的相關研究，以輔助瞭解部落產業影響疏散避難行為決策的狀況。

### 二、深度訪談

本研究在廬山部落邀請部落幹部及NGO組織幹部進行多次訪談，這些受訪對象皆是大規模崩塌潛勢區(南投縣-仁愛鄉-D066)

影響範圍內的保全對象，且同時擔任疏散避難相關工作的執行人員。訪談的目的是深入瞭解 2023 年卡努颱風災情中黃、紅色警戒應變工作的執行過程，並將其與 2024 年凱米颱風黃色警戒的應變狀況進行比較。

在達觀部落則邀請擔任疏散避難相關工作執行人員之部落幹部、和平區公所職員及 NGO 組織幹部進行訪談，以瞭解 2023 年卡努颱風黃色警戒執行狀況，以及與 2024 年凱米颱風黃、紅色警戒應變狀況之差異。

另因秀巒村面積廣大，同時有土石流、第 1 及第 2 類型大規模崩塌潛勢區，故邀請控溪、泰崗部落擔任疏散避難相關工作之尖石鄉公所職員進行訪談，以瞭解發布警戒時，其應變工作執行之狀況。而大鳥部落保全戶數眾多，約 330 戶，故邀請擔任疏散避難相關工作的大武鄉公所職員進行訪談，以了解在執行疏散避難工作及避難收容處所規劃時之狀況。

5 月時邀請自主防災社區 2.0 執行團隊進行深度訪談，瞭解其在推動原民部落自主防災社區的狀況，從不同角度瞭解執行面之課題。共訪談 13 位（如表 3-3 整理），並彙整訪談成果，整理出原民部落大規模崩塌疏散避難實務之議題。

### 三、焦點團體座談

本研究以深度訪談的紀錄為基礎，彙整出可進一步在焦點團體座談中討論的議題及初擬之對策。為了瞭解大規模崩塌疏散避難實務議題，所初擬之對策，其可行性、優先次序及如何落實，已於 2024 年 10 月 29 日舉辦一場焦點團體座談，此座談會議的目的在

於：（1）大崩疏散預警與決策時間點的優化，確認建議新增機制的可行性與如何落實；（2）大崩現有機制檢討與改進之項目，在原鄉落實的可行性與優先次序。；（3）促使大崩疏散預警執行及決策之相關單位，共同溝通商討政策如何改善。

除了專家學者之外，也邀集了農業部農村發展與水土保持署、自主防災社區 2.0 執行團隊、廬山部落 NGO 組織，一同與會討論，會議記錄請參考附錄九之內容。焦點團體訪談對象如表 3-3 整理。

表 3-3 深度訪談與焦點團體訪談對象一覽表

編號	單位	時間
R1	廬山部落 幹部 1	2023.09、10、2024.04
R2	廬山部落 NGO 組織幹部	2023.09、10、 2024.04、06、09、10
R3	廬山部落 幹部 2	2023.09、10、2024.04
R4	廬山部落 幹部 3	2024.10、2024.04
R5	廬山部落 幹部 4	2024.10
R6	廬山部落 幹部 5	2024.10
R7	廬山部落 市民代表會代表	2024.10、2024.04
D1	達觀部落 和平區公所職員	2024.03、09
D2	達觀部落 幹部	2024.03
D3	達觀部落 NGO 組織幹部	2024.03
J1	自主防災社區 2.0 執行團隊 成員	2024.05、10
K1	控溪、泰崗部落 尖石鄉公所職員	2024.10
N1	大鳥部落 大武鄉公所職員	2024.10
A1	農業部農村水保署 官員	2024.10
C1	國立台灣大學 教授	2024.10

### 第三節 研究流程

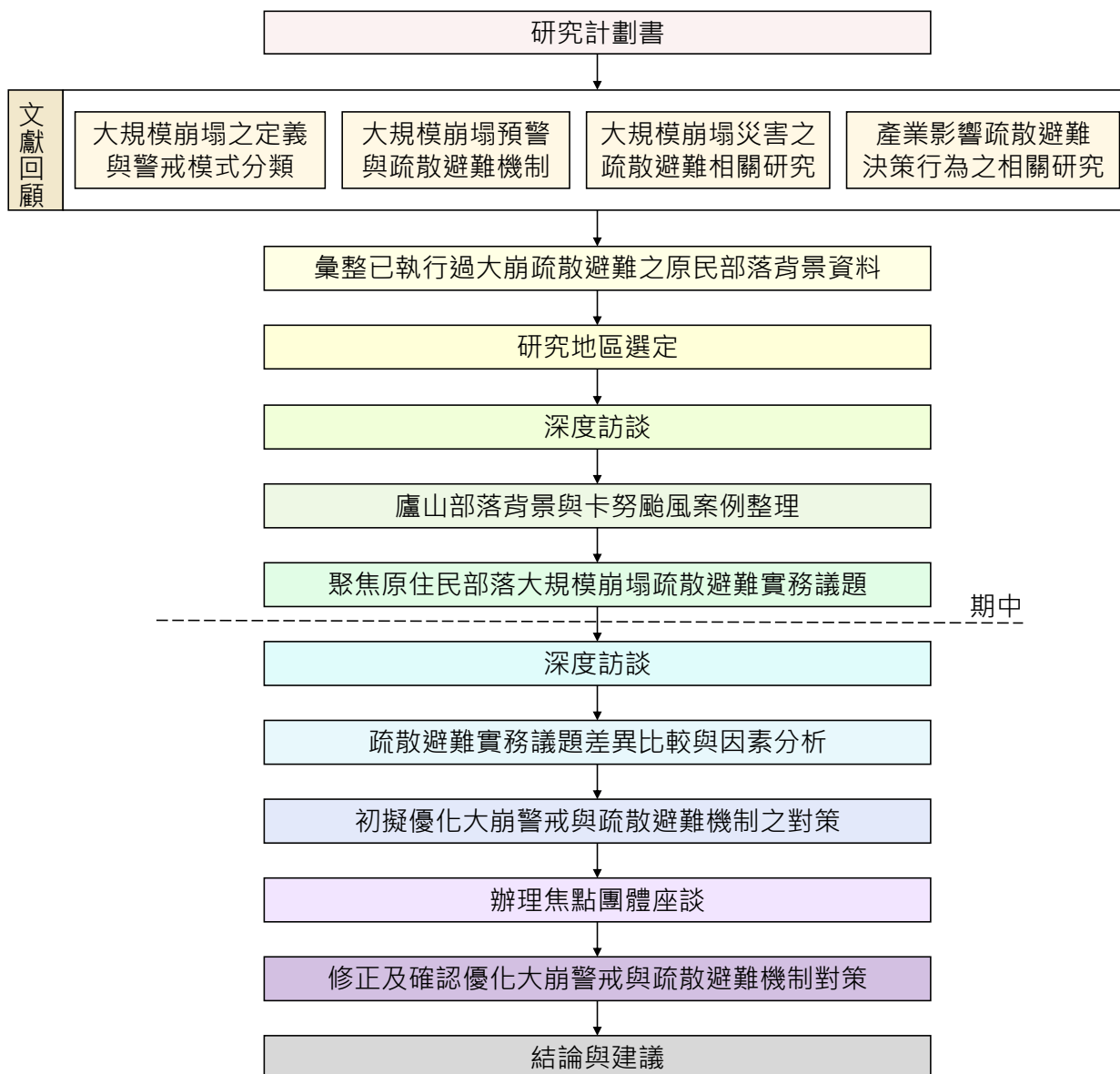


圖 3-2 研究流程圖

## 第四章 廬山部落背景與 2023 年卡努颱風案例

### 第一節 南投縣仁愛鄉廬山部落區域概況

廬山部落 (Alang bwarung) 位於南投縣仁愛鄉精英村之西南側，位於濁水溪上游塔羅灣溪與其支流馬海濮溪交匯處之高地 (如圖 4-2)。而精英村西側與春陽村、大同村相接，北側為都達村，南側為親愛村，東側則接壤花蓮縣秀林鄉銅門村 (如圖 4-1)。其主要聯外道路為省道臺 14 線，往北可接投 85 線鄉道前往都達村，往西可前往春陽村，繼續往西經大同村與南豐村後可進入埔里鎮，若接臺 14 甲線，則可前往清境。廬山部落與埔里市區距離約 36 公里，車程約 1 小時 (參考圖 4-1)。

廬山部落的產業主要以農業和觀光休閒產業為主軸。農業方面，主要種植高冷蔬菜、高山茶、水蜜桃和甜柿等農產品。由於出產高山茶葉，部落內也有茶廠等茶葉加工產業。觀光休閒產業經營方向，包括溫泉旅館、野溪溫泉、民宿露營區和登山步道。

在災害潛勢方面，2024 年公布的 65 處大規模崩塌潛勢區中，南投縣仁愛鄉 D066 為第 2 類型大規模崩塌潛勢區，影響部落內人口最密集的區域。此外，南投縣 DF031 土石流潛勢溪流 (塔羅灣溪) 則影響到廬山溫泉區 (參考圖 4-2)。

廬山部落核定範圍為精英村 2 鄰至 8 鄰，族群主要為賽德克族，目前部落人口已發展至 266 戶約 847 人。而廬山部落本為賽德克族德克塔雅群的「波亞倫」和「馬赫坡」兩個部落故地。「波亞倫」指的是現在的廬山部落核心區，而「馬赫坡」則是指位於塔羅灣溪南側上方的坡地與台地 (如圖 4-2 標示)。



圖 4-1 研究地區—精英村地理位置與聯外交通示意圖

資料來源：農業部農村水保署、本研究繪製

根據廬山部落當地居民對於地名與地理位置的描述，本研究將廬山部落分為四個區域，分別為：

1. 廬山部落核心區（第 2 至 5 鄰）：如圖 4-2 所示，紅色區域為大規模崩塌潛勢區，編號為仁愛鄉-D066。
2. 母安山北坡（第 1、2 鄰）：如圖 4-2 所示，紫色區域為山崩與地滑地質敏感區。
3. 廬山溫泉區（第 1 鄰及第 8 鄰）：位於塔羅灣溪沿岸，部分位於淺藍色土石流潛勢溪流（南投縣 DF031）影響範圍內。
4. 塔羅灣溪南側之馬赫坡（第 8 鄰）。

以下詳述這四個區域的特性：

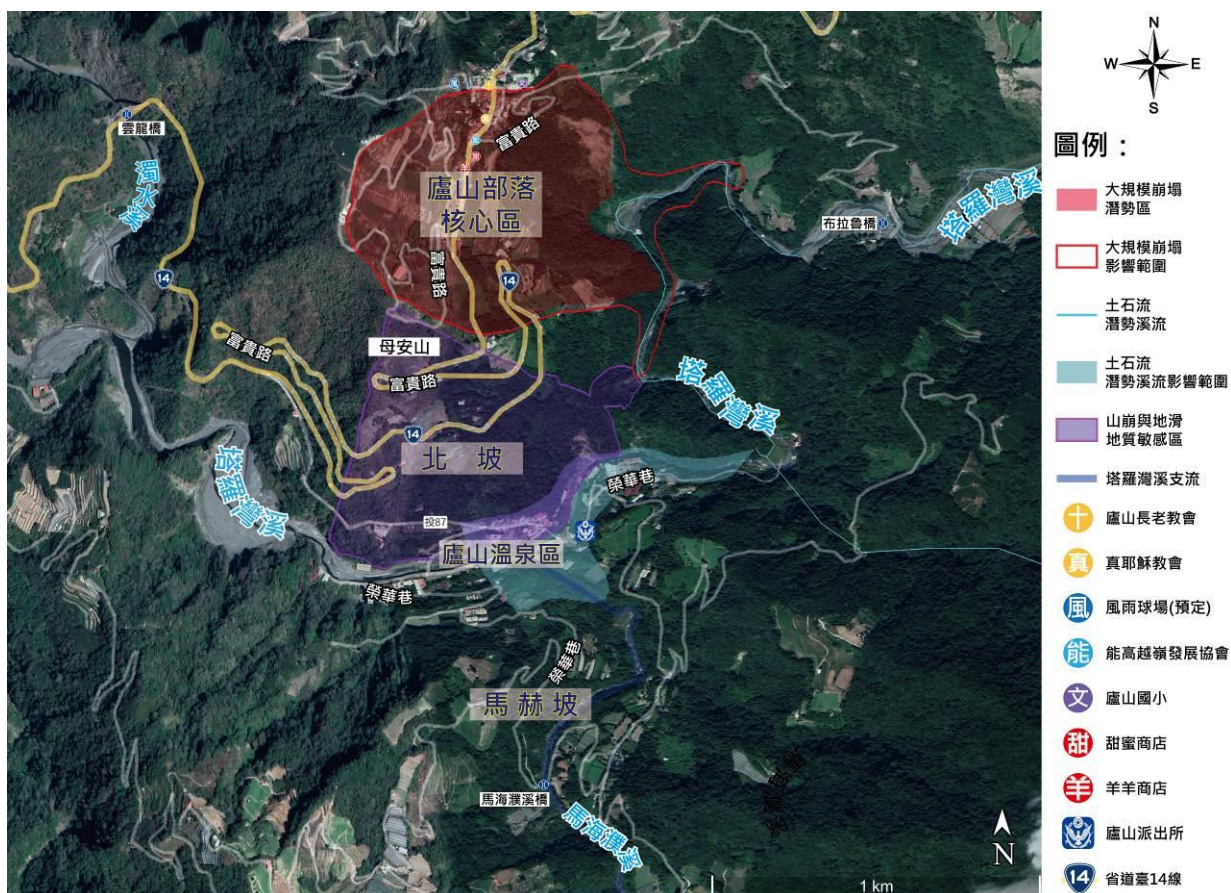


圖 4-2 盧山部落四個區域地理位置圖

資料來源：農業部農村水保署、本研究繪製

### 一、盧山部落核心區（第2至5鄰）

盧山部落的核心區是東斜向的緩坡地形，東側臨塔羅灣溪，是部落的主要發展區域和居民生活的核心地帶。這裡住戶較多且密集，約 84 戶、302 人。區域內有商店、教會、盧山國小，還有民宿（目前已暫停營業）、茶廠和農地。向北沿著省道臺 14 線，除了接投 85 線鄉道前往都達村之外，繼續沿臺 14 線往東至 99K 終點，可以通往能高越嶺國家步道的屯原登山口，因此吸引了不少登山遊客在此駐足，將這裡作為休息站。然而，目前部落核心區位於已公告的第 2 類型大規模崩塌潛勢區(仁愛鄉-D066)

的影響範圍內，其警戒值為 750 毫米。

## 二、母安山北坡（第1、2鄰）

塔羅灣溪北側的母安山（海拔 1,474 公尺）是朝南的斜坡地形，當地人稱之為北坡。這裡住戶較少且分散，大約 7 戶，共 20 人，除了住家之外只有農地與茶廠。根據當地居民的經驗，他們認為北坡更有可能發生地形變動或崩塌。目前，北坡被劃為山崩與地滑地質敏感區，屬於尚未公告的第 1 類型大規模崩塌潛勢區。

## 三、廬山溫泉區（塔羅灣溪沿岸，為第1鄰及第8鄰）

廬山溫泉區位於濁水溪上游支流的塔羅灣溪與馬海僕溪交匯的河道沿岸，水源豐沛。北側是母安山，南側是馬赫坡，大部分是商家、餐廳、溫泉飯店旅館及停車場等建物，但仍約有 52 戶居住於此區域。在 1980 年代，廬山溫泉區迎來了觀光的全盛時期。然而，到 1999 年，由於業者紛紛搶建，而當地腹地有限，許多溫泉業者及商家佔用了塔羅灣溪的行水區高灘地進行建設（鄧勝軒，2017）。

由於廬山溫泉區的商家沿著塔羅灣溪的行水區域建造，甚至直接佔用了行水區，該區域屬於南投縣 DF031 土石流潛勢溪流影響範圍內。在 2008 年的辛樂克颱風中，廬山溫泉區受到了嚴重破壞。2009 年的莫拉克颱風再次使廬山溫泉區受災。去年（2023 年）8 月的卡努颱風，再度重創了塔羅灣溪及沿岸廬山溫泉區的建物。目前當地僅剩下 7 家旅宿業者在經營，分別是名廬假期大飯店、櫻宿溫泉會館、閣家溫泉會館、正揚大飯店、雲鄉山莊、

蜜月館大飯店和一品居溫泉精品旅店。此外，廬山老街過去的繁華景象已不復存在，現在只剩下少數店家和餐廳在營業（洪劭禕，2024）。

#### 四、馬赫坡（第8鄰）

馬赫坡為塔羅灣溪南側，馬海濮溪沿岸的坡地及小型台地，部分部落居民居住於此區域，約 14 戶居住於此，並經營溫泉旅館、民宿及露營區，也有許多農地果園及工寮。觀光資源有霧社事件最末戰場的馬赫坡古道。

經由以上對廬山部落的背景介紹，可以看出廬山部落核心區目前被列為第 2 類型大規模崩塌潛勢區（如圖 4-2 紅色區域，編號為仁愛鄉-D066）。未來，母安山北坡（如圖 4-2 紫色區域），目前為山崩與地滑地質敏感區，也可能被公告為第 1 類型大規模崩塌潛勢區。此外，廬山溫泉區還有土石流潛勢溪流，這意味著精英村廬山部落未來將面臨更複雜且多重的疏散撤離工作。

因此，本研究將透過對廬山部落卡努颱風災情案例進行個案分析，更深入了解第 2 類型大規模崩塌潛勢區在發布警戒及執行疏散避難工作各階段可能面臨的各項議題，並針對這些議題提出更有效的疏散避難策略。

## 第二節 廬山部落卡努颱風案例

廬山部落在 2023 年 8 月 4 日的卡努颱風的受災與疏散避難經驗，其情況相當特殊，因為卡努的陸上颱風警報區域，並不包含南投縣。當 8 月 4 日清晨 05:30 中央氣象署解除陸上颱風警報時，精英與廬山雨量站測得的累積雨量約 200 毫米，仁愛雨量站測得的累積雨量約 250 毫米（如圖 4-3、4-4、4-5），皆未達到土石流紅色警戒之標準，所以此時精英村維持土石流黃色警戒（當時投縣 DF031 警戒值設定為 300 毫米），而仁愛鄉-D066 尚未發布任何大規模崩塌警戒，但廬山部落前往埔里市區必經的南豐村，已於清晨 06:30 時提升為土石流紅色警戒，此時雖然精英村還未發布土石流紅色警戒，但其通往埔里市區必經的聯外道路已經開始出現中斷的狀況。

仁愛鄉從同日上午約 09:00 開始出現強烈降雨，當時精英與廬山雨量站測得累積雨量已達 300 毫米以上（仁愛測站累積雨量超過 400 毫米）（如圖 4-3、4-4、4-5），此時廬山部落核心區已經開始出現零星災情。農業部農村發展與水土保持署於同日上午 09:30 發布投縣 DF031 之土石流紅色警戒，表示廬山與仁愛雨量站測得累積雨量已達 300 毫米，但此時仁愛鄉-D066 仍未發布任何大規模崩塌警戒，表示精英與廬山雨量站測得累積雨量加上氣象署 24 小時預估雨量還未達 D066 的警戒值 750 毫米。而氣象署於上午 11:30 解除海上颱風警報，D066 於此時間點尚未發布任何大規模崩塌警戒，但廬山部落核心區內的災情已經逐漸擴大（如圖 4-6）。

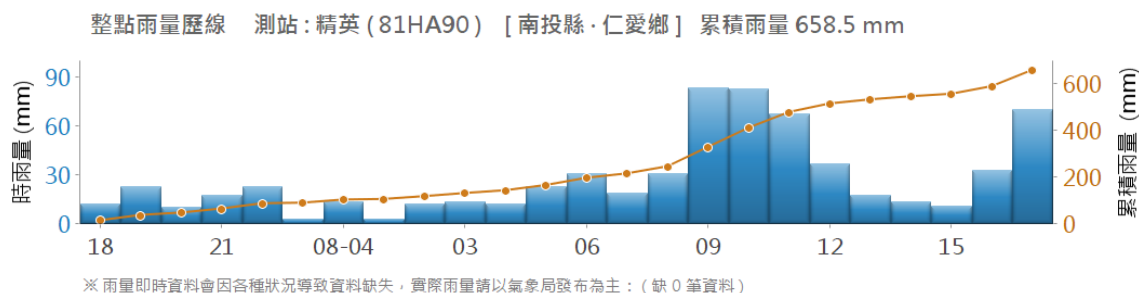


圖 4-3 精英雨量站 2023 年 8 月 4 日最大累積雨量之整點雨量歷線圖

資料來源：國家災害防救科技中心天氣與氣候監測網

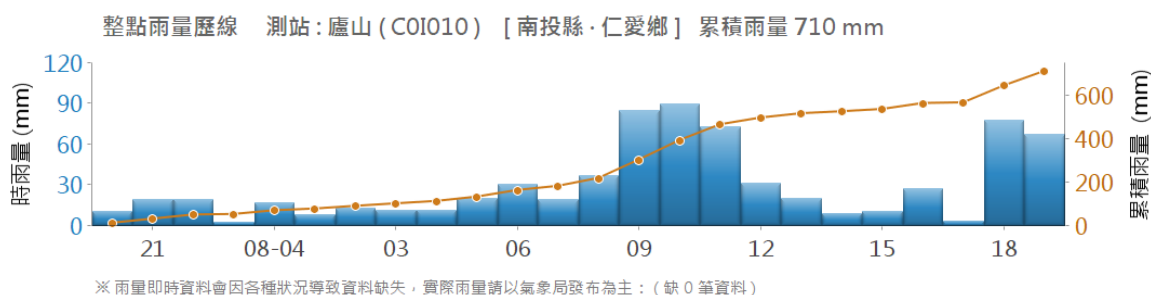


圖 4-4 廬山雨量站 2023 年 8 月 4 日最大累積雨量之整點雨量歷線圖

資料來源：國家災害防救科技中心天氣與氣候監測網

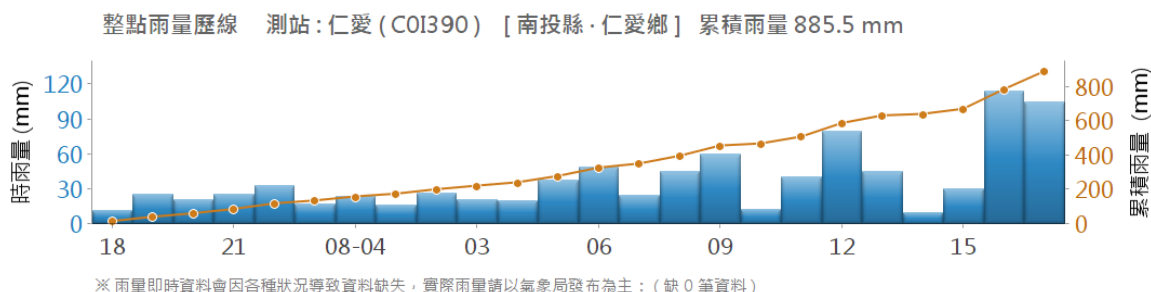


圖 4-5 仁愛雨量站 2023 年 8 月 4 日最大累積雨量之整點雨量歷線圖

資料來源：國家災害防救科技中心天氣與氣候監測網

直至同日下午 15:30，農業部農村發展與水土保持署發布了仁愛鄉-D066 的大規模崩塌「黃色」警戒。然而，精英村廬山部落核心區從上午開始就已經陸續出現災情，通往春陽村或都達村的聯外道路也已中斷。由於精英村內沒有警察或消防單位駐點，警察必須從春陽村或都達村前來支援，而消防分隊更需要從大同村趕來。此時，警消皆

已無法進入精英村進行疏散避難或協助救災等工作。

而根據吳杰穎等人（2022）的研究，廬山部落有大約一半的居民在埔里有另外的住處。由於聯外道路容易中斷，因此在陸上颱風警報發布前後，許多居民通常會提前下山前往埔里。然而，這次卡努颱風的災情情況與以往不同，因為陸上颱風警報的範圍不包括南投縣，且強烈降雨是在陸上颱風警報解除後才發生。因此，部落內的部分居民及慢性病患沒有提前下山避難。



圖 4-6 廬山部落核心區 8 月 4 日上午 11 時災情

資料來源：廬山部落 NGO 組織提供

以下整理農業部農村水保署在卡努颱風期間，仁愛鄉精英村之土石流（投縣 DF031）及大規模崩塌（南投縣-仁愛鄉-D066）警戒明細之重點時程（如表 4-1 及圖 4-7）：

表 4-1 精英村土石流及大規模崩塌警戒明細之重點時程表

日期	時間	預報單	事件
8/3	15:30	第 1 報	南投縣仁愛鄉精英村發布土石流黃色警戒，表示 24 小時預估雨量達 300 毫米*。
8/4	05:30	-	中央氣象署解除陸上颱風警報
	06:30	第 5 報	南豐村（廬山往埔里的聯外道路）累積雨量已達 300 毫米，故提升為土石流紅色警戒，精英村的聯外道路已經開始出現中斷的狀況。 仁愛鄉精英村維持土石流黃色警戒。
	09:30	第 5-1 報	精英村、春陽村等提升為土石流紅色警戒，表示累積雨量已達 300 毫米*。 仁愛鄉尚未發布任何大規模崩塌警戒，表示實際累積雨量加上 24 小時預估雨量未達 750 毫米。
	11:30	-	解除海上颱風警報
	15:30	第 7 報	精英村發布大規模崩塌「黃色」警戒，表示精英與廬山雨量站累積雨量加上氣象署 24 小時預估雨量已達警戒值 750 毫米，但實際累積雨量已超過 300 毫米*。
	21:30	第 9 報	精英村發布大規模崩塌「紅色」警戒，表示 12 小時內累積雨量迅速從 300 毫米*達到 750 毫米以上

註\*：2023 年 8 月 3 日及 8 月 4 日，當時仁愛鄉精英、南豐及春陽村土石流警戒雨量值為 300 毫米，並於同年 8 月 23 日調整為 250 毫米。

資料來源：本研究彙整

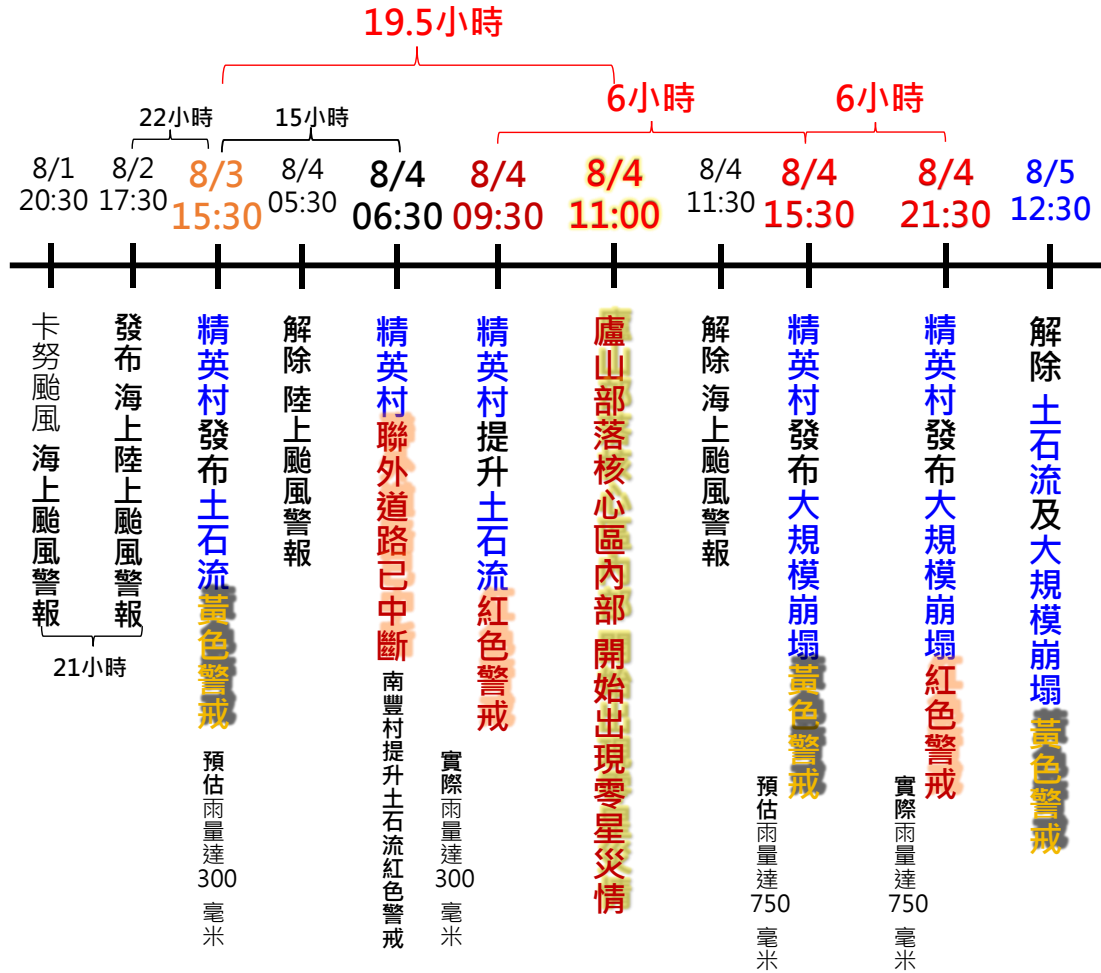


圖 4-7 仁愛鄉精英村廬山部落卡努颱風受災時程圖

資料來源：本研究繪製

## 第五章 原民部落第 2 類型大規模崩塌疏散避難之議題

### 第一節 第 2 類型大崩災害應變工作與撤離之時機點

透過第二章文獻回顧，瞭解到由於第 2 類型大規模崩塌潛勢區未與土石流潛勢溪流重疊，因此沒有土石流警戒值可供參考，必須獨立發布警戒。其雨量警戒值設定在 600 毫米以上，最高可達 1,500 毫米。

儘管大規模崩塌雨量警戒值設定，已考量預留疏散避難的準備時間，故已經相對保守，但與土石流的雨量警戒值相比，仍然高出許多。在這樣的背景之下，當實際累積雨量加上接下來 24 小時的預估雨量，超過第 2 類型大規模崩塌警戒基準值，即發布大規模崩塌黃色警戒時，有可能實際累積雨量已經達到觸發土石流或崩塌的條件，造成聯外道路中斷，並衍生出許多疏散避難之相關議題。

經由第四章第二節對廬山部落卡努颱風案例事件的時程整理，初步歸納出有關大規模崩塌災害應變工作與撤離之時機點的相關議題，詳述如下：

#### 一、未在颱風警報警戒區，造成居民大規模崩塌黃色警戒前的準備時間不足

由於卡努颱風所發布的海上及陸上颱風警報，並未涵蓋南投縣(如圖 5-1)，導致後續應變與疏散避難工作產生許多議題如下：

##### (一) 許多慢性病患未執行預防性撤離

目前預防性撤離應變機制中，山區部落之居民接收訊息的來源通常是新聞，並以新聞報導氣象署發布之海上陸上颱風警報之時間點，作為關鍵時機，開始準備應對後續可能發

布的大規模崩塌黃色警戒。政府單位也會以海上和陸上颱風警報發布的警戒區域做為參考，優先啟動通知並勸導慢性病患者提前下山安置避難。

然而，由於此次卡努颱風的海上和陸上颱風警報範圍並不包含南投縣，加上精英村廬山部落 8 月 1 日至 3 日的雨勢並不大，部落內許多慢性病患因此並未安排提前下山避難。

「此次卡努颱風許多慢性病患沒有先下山避難，因為海上陸上颱風警報不包含南投縣，一開始雨也沒有很大，所以也沒有想到後續會發生災情。（R1，2024.04）」

由於居民依據海上和陸上颱風警報的發布，作為撤離準備的標準，以廬山部落卡努颱風的經驗作為參考，若 8 月 1 日晚上 20:30 發布的海上颱風警報涵蓋了南投縣，直到 8 月 3 日下午 15:30 精英村發布土石流黃色警戒前，居民有 43 小時（將近 2 天）的時間可以準備預防性撤離。

然而，由於南投縣並未包含在海上陸上颱風警報的範圍內，居民並未預期後續可能發布的大規模崩塌黃色及紅色警戒。因此，許多慢性病患未執行預防性撤離。當大規模崩塌黃色警戒發布時，慢性病患已無法下山避難。因此，在非颱風警報警戒區域且未發布大規模崩塌黃色警戒的情況下，政府單位應該如何有效勸導慢性病患進行預防性撤離，仍需進一步探討。

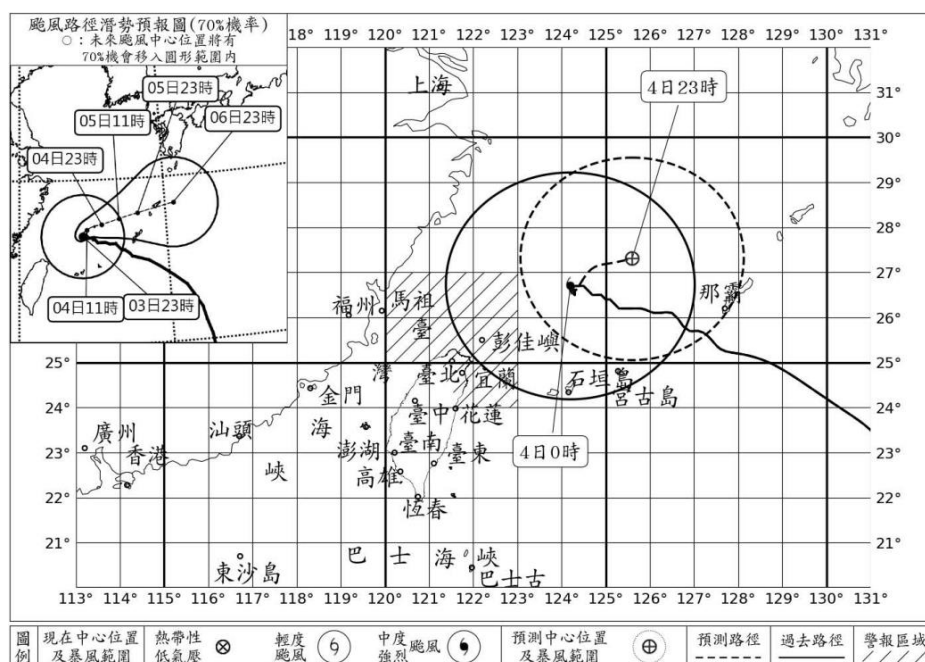


圖 5-1 卡努颱風海上陸上颱風警報第 18-1 報(8 月 4 日 00 時 15 分發布)

資料來源：中央氣象署

(二) 農作物搶收時間不足，農民不願意提前進行預防性撤離

海上和陸上颱風警報發布時間點，通常被視為啟動後續應變工作的關鍵時機。農民通常會以發布海上颱風警報為標準，開始進行農作物的搶收，並將搶收完成的農產品運送下山，以避免後續道路中斷。在等待道路修復通車期間，農產品可能會因無法運出而腐爛變質。

以廬山部落為例，由於此次卡努颱風的海上和陸上颱風警報範圍並不包含南投縣，加上 8 月 1 日至 3 日的雨勢並不大，農民們並沒有特別加速搶收農作物。一直到 8 月 4 日清晨，雨勢仍不大，農民依然照常前往農園進行日常農務工作。

「8 月 1 日至 3 日，農民如往常一樣前往農地，並沒有特別搶收農產，僅就成熟的部分進行採收，並運送下山。

(R1, 2024.04) 」

同日上午 9:00 之後，雨勢突然加大，當農民察覺到狀況不對勁時，不論是想要開始搶收農作物，還是想返回部落，都面臨進退兩難的局面。其中一位農民沒有選擇留在工寮，而是決定返回部落，但在途中不幸遇到意外罹難。

「因 8 月 4 日早上 9 點之前，當時雨勢並不大，農民們清晨 5、6 點就照常上工，直到上午 9 點之後雨勢突然變大，農民不論是想要開始搶收，或是回到部落，也已經來不及，農民被困在農園的工寮。（R1，2024.04）」

「8 月 4 日林 OO 也是如往常出門農作，他沒有選擇留在工寮，而是在回部落的途中出了意外，不幸罹難。（R1，2024.04）」

檢視 8 月 4 日早上的情況，當時僅發布了精英村廬山溫泉區的土石流黃色警戒，而大部分農地並不在土石流警戒範圍內。農民們也未預料到隨後可能發生強降雨。然而，當天下午 15:30 發布了大規模崩塌的黃色警戒，隨後於晚上 21:30 迅速升級至紅色警戒，災情急速變化，導致農民在務農及搶收農作物時的應變時間極短。

由於農業是廬山部落的主要產業之一，從事農業的部落居民為了照顧農地及搶收農產品，通常不會優先選擇預防性撤離。這些農民並非不願意撤離，而是在沒有明顯惡劣天氣的情況下，會優先選擇前往農地務農或搶收農作物。這種情況在第二章第四節整理的相關產業影響疏散避難的研究中有所提及，農業作為主要生計來源的家庭，面對搶收農作物的壓力，可能會遲延進行疏散避難（Xu et al., 2020）。

此外，廬山部落部分農民的農地位於大規模崩塌潛勢區範圍內。若這些農民因雨勢加大未及時返回部落，可能根本不會得知8月4日下午15:30發布的大規模崩塌黃色警戒訊息。他們可能會被困在農地工寮，無法前往避難收容處所，這不僅威脅到他們的生命安全，也增加了救援的難度。

因農作物搶收並非可立即完成離開崗位的工作類型，尤其在農忙時節，部分農民甚至會居留於農地工寮。因此，如何預留合理的時間或時段進行適當的農產搶收工作，可能是未來需要進一步探討的重點。

### (三) 公告停止上班上課時機過晚

由於8月3日晚上，南投縣政府並未宣布隔日8月4日仁愛鄉停班停課，且8月4日清晨5:30陸上颱風警報已解除，當時精英村僅維持廬山溫泉區土石流黃色警戒，顯示精英村的預估雨量為300毫米，但實際累積雨量未達300毫米。因為8月3日晚上未收到停班停課的通知，部落居民並未認為災情會十分嚴重。因此，8月4日清晨5:00至6:00之間仍有許多人正常前往農地務農或上班上課。南投縣政府在清晨6:00左右宣布仁愛鄉停班停課時，部落的居民早已出門。隨後，在上午9:00後突然開始下起暴雨，此時通往春陽和都達方向的道路已經中斷。

「因8月4日早上9點之前，當時雨勢並不大，農民們清晨5、6點就照常上工。(R1, 2024.04)」

「一開始大家都不覺得災情會很嚴重，但一直到8月4

日上午9點後，才開始突然下起暴雨，這時前往春陽方向或往都達方向的道路都已經中斷。(R1, 2024.04)」

一般民眾通常將宣布停班停課視為評估災情嚴重性的重要依據。在未收到停班停課通知之前，民眾往往不會預期災情可能會十分嚴重。特別是廬山部落在卡努颱風期間的經驗顯示，該地未涵蓋在海上陸上颱風警報警戒區範圍內，8月1日至8月3日並無災情報告，且8月4日清晨5:30已解除陸上颱風警報，僅維持土石流潛勢溪流黃色警戒。因此，居民當時並未認為會有嚴重的災情發生。

此外，在山區部落，居民的生活習慣與都市區域有顯著不同，他們按照日出而作、日落而息的生活節奏。因此，當清晨5:00天亮後，許多人已經開始工作或上班上課，即使在清晨6:00宣布停班停課，也往往無法及時阻止他們外出活動。

總結來說，由於海上陸上颱風警報未涵蓋南投縣，導致在發布大規模崩塌黃色警戒之前，居民缺乏充足的準備時間。8月3日晚上未宣布停班停課，使居民未能預期隔日8月4日可能發生嚴重災情，這導致他們低估了後續雨勢的可能性。儘管南投縣政府在早上6:00左右宣布仁愛鄉停班停課，但部落居民在此之前已經按常態前往農田或工作場所。

隨後，暴雨突如其來且累積雨量急速增加，使得精英村的聯外道路迅速中斷，廬山部落核心區也遭受災情影響。然而，大規模崩塌黃色警戒卻是在下午15:30才發布，導致村長與部落居民

未能在較安全的時間內進行疏散避難

## 二、發布第 2 類型大規模崩塌黃色警戒前，部落可能已出現災情，聯外道路可能也已經中斷

在此次廬山部落遭遇卡努颱風的案例中發現，在發布大規模崩塌黃色警戒之前，廬山部落核心區已經出現災情，通往春陽村或都達村的聯外道路也已中斷。由於精英村內沒有警察或消防單位駐點，但此時警消皆已無法進入精英村進行疏散避難或協助救災等工作，部落居民也已經無法下山避難。

### (一) 發布大規模崩塌黃色警戒時，因聯外道路早已中斷，無法離開部落

儘管農業部農村發展及水土保持署在設定大規模崩塌的雨量警戒值時，已考慮到預留疏散避難的準備時間，並採取相對保守的標準，但第 2 類型大規模崩塌的警戒值高達 600 毫米以上。在發布大規模崩塌黃色警戒之前，累積雨量可能已經達到土石流或崩塌的致災雨量，聯外道路也可能因土石流或崩塌而中斷，使居民無法下山避難。廬山部落在卡努颱風期間的經驗證實了此說法。8 月 4 日下午 15:30 發布大規模崩塌黃色警戒之前，同日清晨 6:30 發布南豐村土石流紅色警戒時，精英村通往埔里的聯外道路已經中斷。

從政府單位的應變機制來看，風災應變中心的開設作業主要依賴海上和陸上颱風警報的發布及警戒區域作為判斷標準。根據警報發布狀況及其後續影響程度的高低，分級開設應變中心以進行後續的應變工作。解除應變中心的開設條

件同樣參考解除海上和陸上颱風警報的時機。因此，是否啟動預防性撤離的應變機制，也高度依賴這些颱風警報的發布及其警戒區域。

此次卡努颱風警報未涵蓋南投縣，這也是廬山部落在卡努颱風影響初期未執行預防性撤離的主要原因之一。再加上精英村在 8 月 4 日下午 15:30 發布大規模崩塌黃色警戒之前，當日上午 11:30 已經解除卡努颱風的海上颱風警報，使得地方政府單位在解除風災應變中心後，後續銜接大規模崩塌警戒的應變反應不及。這反映了地方政府在應變機制中，對颱風警報的依賴性，尤其未涵蓋在警報區域內時，容易導致應變準備不足。

(二) 發布大規模崩塌黃色警戒時，因聯外道路可能已中斷，警消相關人力，無法進入部落協助疏散避難工作

由於山區警消人力部署並非每個村里都有據點，以精英村為例，目前沒有任何駐點警力和消防分隊。在這種情況下，如聯外道路被中斷，警消無法如兵棋推演演練時協助村長處理疏散避難工作。詳細狀況在後續第五章第二節說明。

總結來說，若第 2 類型大規模崩塌潛勢區，在發布黃色警戒之前，已經有災情產生、聯外道路中斷等狀況，這是否意味著第 2 類型大規模崩塌雨量警戒值的設定應該更靈活，或許不僅需考慮到預留疏散避難的準備時間，還需要綜合考量土石流和小型崩塌等因素可能帶來的致災風險，特別是道路中斷的風險。這樣可以更有效地保障居民的安全，減少災後救援的困難。

## 第二節 土石流與大崩撤離執行工作之差異

2024 年公告的土石流潛勢溪流共有 1,736 條，其中影響範圍內的保全戶情況如下：有 639 條溪流影響的保全戶數在 5 戶以上，約佔 37%；有 647 條溪流影響的保全戶數在 1 至 4 戶之間，約佔 37%；無住戶的溪流有 450 條，約佔 26%。顯示 64% 的土石流潛勢溪流保全戶數在 4 戶以下。

而大規模崩塌影響範圍通常面積達到十公頃以上，其範圍內的保全戶數相較於土石流潛勢溪流多，大部分都超過 50 戶以上。以精英村廬山部落為例，大規模崩塌的保全戶數達 84 戶，而台東縣大武鄉的大鳥部落的保全戶數更高達 330 戶（吳杰穎等人，2022）。這充分顯示了土石流與大規模崩塌在執行疏散避難工作量上的差異。

目前臺灣推動疏散避難工作，通常以村、里為執行單位，由村、里長擔任指揮官。這樣的模式在都市地區通常沒有大問題，但在山區的村、里，情況可能大不相同。除了土石流與大規模崩塌疏散避難執行工作量的差異之外，山區原鄉的村里行政面積通常較為廣大（吳杰穎等人，2021），當一個行政轄區內有多個部落面臨大規模崩塌與土石流風險的狀況，村、里長作為指揮官，有可能分身乏術。

另外，土石流的雨量警戒值介於 200 毫米至 650 毫米之間，通常在發布土石流黃色警戒時，尚未出現明顯災情；而大規模崩塌的雨量警戒值設定在 600 毫米以上，最高可達 1,500 毫米。發布第 2 類型大規模崩塌黃色警戒時，例如卡努颱風期間廬山部落的經驗，由於該地的大規模崩塌警戒值為 750 毫米，在黃色警戒發布時，已出現聯外道路中斷等災情，且部落核心區也已出現災情，此時執行疏散避難工作的風險相當高。

以下初步歸納出有關土石流與大規模崩塌疏散避難執行工作之差異的相關議題，詳述如下：

一、山區的村里長，有可能須處理部落多個疏散避難工作，執行疏散避難工作的人力不足

(一) 單一部落，須執行多個疏散避難工作

以南投縣仁愛鄉精英村廬山部落為例，以往村長只需前往廬山溫泉區（第 1 鄰及第 8 鄰），勸導疏散約 52 戶的土石流保全戶。然而，現在還需要疏散 84 戶的大規模崩塌保全戶。當發布第 2 類型大規模崩塌黃色警戒時，正是災情嚴峻之時，聯外道路已經中斷。

由於精英村目前執行疏散避難工作的人力主要依靠村長和鄰長，輔以警消人員支援協助，但精英村沒有任何駐點警力和消防分隊。在聯外道路中斷、警消等外來人力無法進入協助疏散避難的情況下，執行疏散避難工作的人力嚴重不足。

未來如果母安山北坡被公告為第 1 類型大規模崩塌潛勢區，這意味著精英村長將需要處理三種類型的疏散避難工作，負擔將更加沉重。

「預防性撤離時比較沒有人力不足的問題，因為聯外道路還沒中斷，警察也可以協助；但發布大規模崩塌黃色警戒時，因為已經有災情、聯外道路中斷，沒有警察幫忙之外，就算請鄰長協助，在災情與時間壓力之下，人力相當不足。

(R1, 2024.04)」

(二) 原鄉的村里面積廣大，一個村里長需處理不同部落的疏散避難工作

以新竹縣尖石鄉的秀巒村為例，其面積約相當於一個臺北市的大小，共有八個部落，分別是上田埔、下田埔、控溪、錦路、泰崗、養老、斯馬庫斯及鎮西堡(吳杰穎等人, 2021)。其中，受大規模崩塌潛勢區影響的部落有控溪(編號：尖石鄉-T001)、泰崗(編號：尖石鄉-D077)及鎮西堡(編號：尖石鄉-D097)等三個部落。

以往，秀巒村長只需在下田埔部落疏散 8 戶，並前往控溪部落疏散 14 戶土石流保全戶，這兩處部落距離不遠，車程約 10 分鐘。然而，現在還需執行大規模崩塌的疏散避難工作，必須前往三處部落，分別為：影響控溪部落的尖石鄉-T001，該地有約 14 戶保全戶，屬於第 1 類型大規模崩塌潛勢區，警戒值為 300 毫米。其次是影響泰崗部落的尖石鄉-D077，約有 8 戶保全戶，以及影響鎮西堡部落的尖石鄉-D097，約有 25 戶保全戶，這兩處皆屬於第 2 類型大規模崩塌潛勢區，警戒值均為 650 毫米。其中，控溪距離泰崗車程約 15 分鐘，泰崗距離鎮西堡車程約 25 分鐘(請參考圖 5-2)。

這表示若實際累積雨量加上接下來 24 小時的預估雨量超過第 2 類型大規模崩塌警戒基準值時，泰崗與鎮西堡部落將同時面臨大規模崩塌黃色警戒。然而，秀巒村長居住於下田埔部落，此時可能已經無法經由控溪部落前往泰崗或鎮西堡，即使可以前往也無法同時執行泰崗與鎮西堡的疏散避難工作。

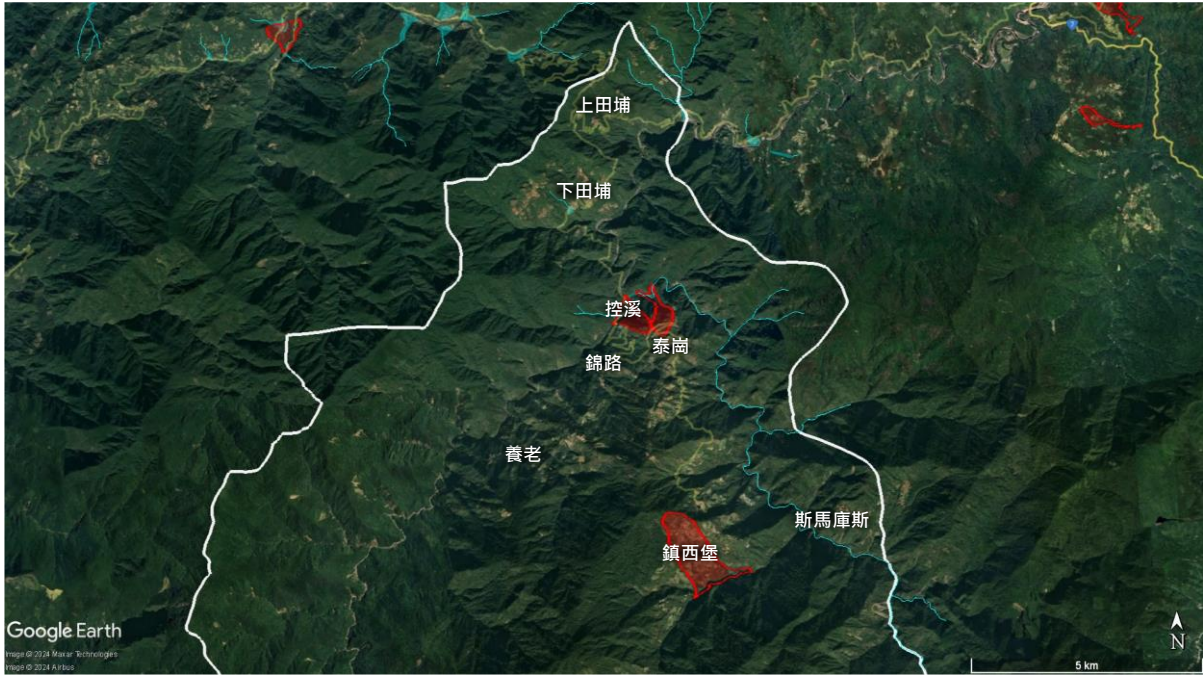


圖 5-2 新竹縣尖石鄉秀巒村大規模崩塌潛勢區分布圖

資料來源：本研究繪製

### (三) 鄰長應變工作與社區防救災組織重疊

在疏散撤離的應變工作中，鄰長身為第一線人員，可協助村里長執行居民的疏散引導，同時可以將災情回報給村里長。然而，在原住民部落中，鄰長的角色常與社區防救災組織的組長或其他防災職位有所重疊，這種重疊可能導致職責不明、資源分散，甚至影響災害應變的效率。鄰長作為第一線了解鄰內居民情況的成員，能在緊急情況下快速掌握疏散需求，並即時將資訊傳遞給上級，但若鄰長的職責與防救災組織的任務重疊，則可能產生溝通與管理上的混亂。因此，有必要在角色設置上進行明確區分，並優化鄰長與社區防救災組織間的協作機制，以確保疏散應變工作的順利進行。

「當防災組織正式啟動時，鄰長須回到自己分配的任

務，如警戒班、疏散班、引導班、收容班等。如果讓鄰長處理各鄰的疏散避難工作，可能需要設立副指揮官，以分擔村長的職責。這可避免村長過度奔波，尤其在精英村地勢特殊且災害區分散的情況下。（R2，2024.09）」

總結來說，當單一部落需要執行多種疏散避難工作，且有可能因道路中斷導致警消無法支援協助時，是否應考慮相關人員須預先進駐部落？另一方面，當村里面積廣大，且一個村里長同時需要處理多個部落的疏散避難工作時，是否應考慮通過強化鄰長角色的組織性，以輔助村里長執行疏散避難工作。

## 二、發布第 2 類型大規模崩塌黃色警戒時，因聯外道路可能已中斷，警消無法進入部落協助疏散避難工作

當發布第 2 類型大規模崩塌黃色警戒時，往往已經出現災情，以南投縣仁愛鄉精英村廬山部落卡努颱風的經驗為例，在發布第 2 類型大規模崩塌黃色警戒時，聯外道路早已經中斷，部落核心區已出現災情。

由於精英村目前沒有任何駐點警力和消防分隊，警察必須從春陽村或都達村前來支援，而消防分隊則需要從更遠的大同村趕來。8 月 4 日上午 9 點過後雨勢過大、雨量迅速累積，通往春陽村或都達村的聯外道路都已經中斷，導致警消等公權力無法進入精英村協助村長執行疏散避難工作。

「8 月 4 日上午雨勢增強，9 點過後，因當時春陽與都達的道路已經中斷，廬山沒有駐警，警察也無法進入廬山部落，下午 15:30 發布精英村大規模崩塌黃色警戒時，沒有公權力協助，強

制疏散避難的力道不足。(R1, 2024.04)」

三、發布第2類型大規模崩塌黃色警戒時，可能已有災情出現，造成訊息傳遞困難，此時執行疏散避難工作面臨受災風險

當發布第2類型大規模崩塌黃色警戒時，可能已經有災情產生，這使得疏散避難工作面臨更高的風險。以廬山部落在卡努颱風的經驗為例，當時風雨過大掩蓋了村辦公室的廣播聲，居民表示無法聽清楚廣播的內容。試圖通過 LINE 群組聯繫，但由於斷電和斷網，網路及手機通訊也出現問題。這些情況使得精英村長在實際執行疏散避難工作時，為了傳遞訊息，不得不外出進行疏散避難勸導工作，也面臨了自身安全的威脅。

「風強雨大時影響部落內廣播系統的聲音傳遞，居民表示聽不清楚廣播內容。(R1、R2, 2023.10; R1、R2, 2024.04)」

「災時斷電、斷網，就算想用 LINE、手機等工具傳遞訊息，也沒有辦法。(R1、R2, 2024.04)」

「衛星電話在災時，因雲層厚無法將訊號打上去。(R1, 2023.10)」

「無線電也受到影響。(R1, 2023.10)」

總結來說，發布第2類型大規模崩塌黃色警戒時，通常已經有災情發生，此時執行疏散避難工作風險相當高。無論是風雨交加的惡劣天氣，或是交通中斷的困境，都使得應變及疏散避難工作的執行難度大幅增加。因此，需要考慮更為靈活和有效的災害應對方案，以確保居民的安全之外，是否也需要考量疏散避難工作執行者的生命安全？

「大規模崩塌發布黃色警戒時，當時部落內到處都有零星災情，村長執行疏散避難工作還差點受災。(R1, 2024.04)」

「應優先保護疏散避難工作執行者的生命安全。(R2, 2024.04)」

#### 四、大規模崩塌保全戶數多，保全清冊需精準更新

土石流影響範圍內的保全住戶數量相對較少，因此更新保全戶清冊的工作相對簡單，不易因住戶的遷入遷出或因出生、死亡等因素而產生漏列的情形。然而，大規模崩塌潛勢影響範圍廣泛，涉及的保全戶數量龐大且居住狀況多樣。由於在這種情況下，名單的管理和更新難度相對提高，若未能即時、精確地掌握每位住戶的動態並更新清冊，實際執行疏散與避難工作時，可能會因為保全名單上的住戶資料與實際人數出現差異，導致在疏散過程中無法全面掌握所有需保護的住戶。

此外，因為保全清冊未能定期且準確地更新，還可能發生居住於大規模崩塌影響範圍內的住戶因未列入保全清冊而被遺漏的情況。這些住戶在疏散與避難過程中，可能未被納入考量，存在重大風險。因此，在大規模崩塌的防災工作中，保持保全清冊的即時更新、準確無誤，並持續追蹤住戶的遷移動態，對於避免疏散過程中的人員遺漏至關重要。

「部落的遷入遷出、出生死亡等，保全戶名單未精準更新，實際執行疏散避難時，名單、人數皆有落差。有居民抱怨為什麼撤離他不撤離我，問題是該位居民卻不在保全清冊上。(N1, 2024.10)」

### 第三節 疏散避難收容處所規劃之議題

從第二章第三節有關大規模崩塌疏散避難相關研究的內容來看，過去的研究發現，大規模崩塌的衝擊範圍相對於土石流更廣。大規模崩塌影響範圍通常超過 10 公頃，導致受影響的保全戶數也相對土石流更多（吳杰穎等人，2021）。

在第五章第二節中，也提及大規模崩塌影響範圍內的保全戶數，大部分都超過 50 戶以上。例如，精英村廬山部落的大規模崩塌影響的保全戶數達到 84 戶，而台東縣大武鄉的大鳥部落的保全戶數更是高達 330 戶（吳杰穎等人，2022）。這些數據顯示了土石流與大規模崩塌在執行疏散避難收容能量上的差異甚大。

此外，由於大規模崩塌的影響範圍較大，原先用來作為土石流疏散避難收容處所的場所，可能會因為受大規模崩塌的影響而變得不再安全。因此，必須另外尋找合適的收容場所，這些新場所可能會遠離村里，甚至需要跨鄉鎮市區或跨縣市協調支援。

目前實際執行過大規模崩塌疏散避難的經驗相對較少，因此本節就目前觀察到的有關大規模崩塌災害疏散避難收容處所規劃的相關議題，進行初步歸納，詳述如下：

#### 一、大規模崩塌範圍大，影響之保全戶數多，避難收容處所的收容能量受到挑戰

在第五章第二節中提到，土石流潛勢溪流有 64% 的保全戶數在 4 戶以下，而大規模崩塌的保全戶數大部分在 50 戶以上，相差十倍以上，這些數據顯示了土石流與大規模崩塌在執行疏散避難和收容能量上的差異，並且以往的避難收容處所容量規劃可能

面臨挑戰。

以仁愛鄉精英村廬山部落為例，以往僅需疏散 52 戶土石流保全戶，而現在除了 52 戶土石流保全戶之外，還需要疏散大規模崩塌潛勢區內的 84 戶保全戶，約 302 人。然而，原先規劃作為避難收容處所的精英村辦公室僅能容納 80 人。

即使在去年卡努風災之後，精英村長迅速針對避難收容能量做出檢討，並額外規劃廬山長老教會容納 20 人、廬山國小容納 20 人，共可容納 120 人。但即使排除那些有能力先行離開部落或下山的居民，目前的避難收容空間仍然不足。

此外，目前的精英村辦公室實際上無法容納 80 人，因為需要扣除存放物資的空間和災時醫療組的空間等。因此，應重新檢討村辦公室的容納人數，以確保在災害來臨時能夠提供足夠的避難收容空間。

「目前廬山長老教會登記可容納 20 人，精英村辦公室登記可容納 80 人，廬山國小登記可容納 20 人，共可容納 120 人。若排除已先行離開部落或下山的居民，欲收容所有大規模崩塌影響範圍內的村民，目前空間不足。(R1, 2024.04)」

「村辦公室須扣除存放物資的空間、災時醫療組的空間等，實際應無法容納至 80 人，應重新檢討容納人數。(R1, 2024.04)」

## 二、大規模崩塌影響範圍大，有些避難收容處所規劃位置距離相對遠

### (一) 避難收容處所距離相對遠，可能需有交通協助

#### 1. 部落內無合適避難收容處所

以第 1 類型大規模崩塌潛勢區來看，該村里或部落內原先規劃的土石流疏散避難收容處所，因大規模崩塌影響範圍公告後，發現其位於大崩影響範圍內，可能不再安全，必須另尋他處規劃避難收容處所。若是第 2 類型大規模崩塌潛勢區，則有可能因為部落內的公共設施位於影響範圍內，需要將避難收容處所規劃在較遠的位置。

臺中市和平區達觀里的達觀部落，原本僅有土石流潛勢溪流影響，因此土石流避難收容處所設置在達觀社區活動中心（達觀文化健康站）（如圖 5-3）。後來，因為劃設第 1 類型大規模崩塌潛勢區，達觀社區活動中心位於潛勢範圍內，不再安全，因此將疏散避難收容處所更改至隔壁桃山部落的桃山社區活動中心（如圖 5-4）。雖然桃山社區活動中心距離稍遠，但至少還在同一個村里轄區內。原先居民可步行抵達避難收容處所，現在則需要騎車或開車前往，才較為方便。

「以前只有土石流警戒時，避難地點是在里辦公室，但現在大規模崩塌警戒和土石流警戒是一起發布的，所以避難地點都統一在桃山活動中心。（D1，2024.04）」

「要前往桃山的話，騎車會比較方便，大概 10 分鐘內可以到。（D1，2024.04）」

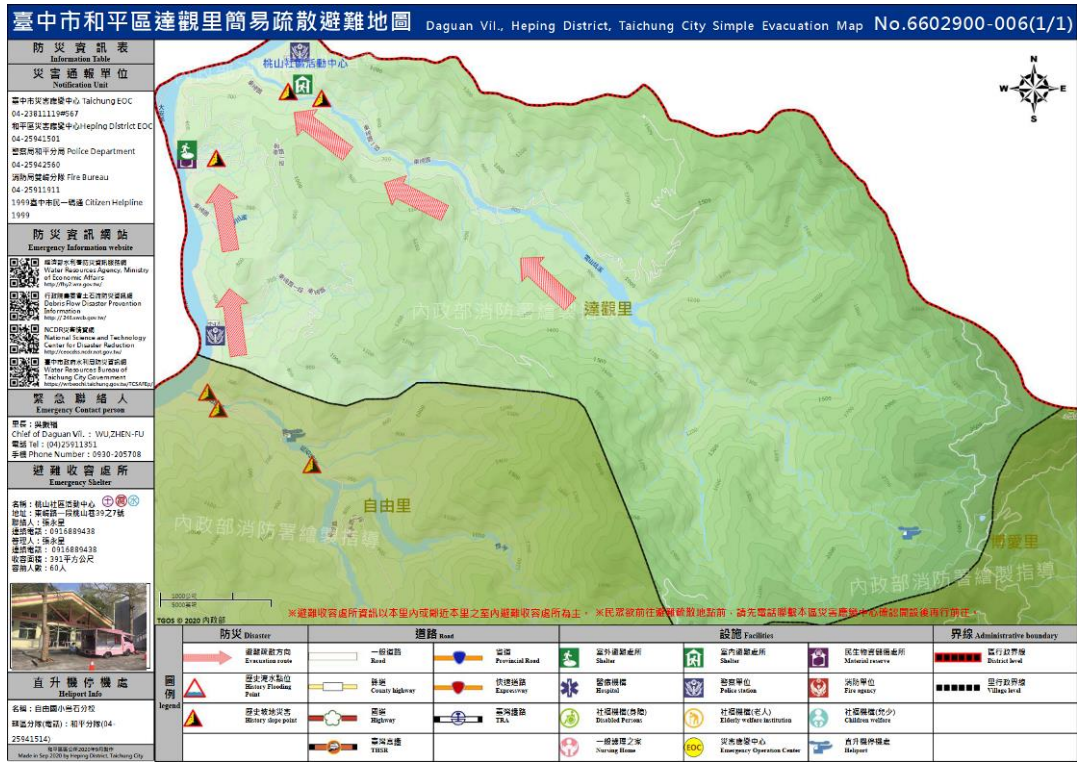


圖 5-3 臺中市和平區達觀里簡易疏散避難地圖 (2020 年版)

資料來源：臺中市和平區公所 (2022.07.08)



圖 5-4 臺中市和平區達觀里簡易疏散避難地圖 (2022 年版)

資料來源：臺中市和平區公所 (2024.03.04)

## 2. 軍方支援與交通工具調度問題

臺東縣大武鄉大鳥村的大鳥部落，由於保全戶數達 330 戶，需疏散的居民眾多，再加上 4 處避難收容處所距離較遠，需要交通工具協助居民前往。因此，自莫拉克風災以來，政府協調國軍在災時駐守部落，由軍方提供預防性撤離的人力支援，並在撤離時派遣軍用卡車協助運送村民。然而，此措施也帶來了兩個衍生問題。

「軍方負責提供預防性撤離的人力協助，並在撤離時提供交通工具，主要是用軍用卡車來運送村民。(N1, 2024.10)」

首先，軍用卡車車斗較高，對於老人、小孩及身心障礙者而言，搭乘不便，因此需要調度其他種類的交通工具來滿足不同群體的需求。其次，軍隊僅在白天提供疏散避難的協助，下午四點之後便停止支援。若疏散工作延遲至晚間，村民則需自行安排撤離，或由鄉公所派駐的車輛協助接送。若在夜間或半夜有居民臨時需撤離，則必須自行尋找交通工具前往避難收容處所，增加了夜間撤離的風險和困難度。

「如果有村民同意撤離，軍方會在指定的時間內協助載送村民。(N1, 2024.10)」

「軍方撤離行動有明確的時間限制，必須在下午四點之前完成。如果超過時間，村民可能需要自行安排撤離，或使用鄉公所派駐的車輛進行接送。(N1, 2024.10)」

「因為軍方的協助只到下午四點，夜晚、半夜臨時有居

民想撤離，就必須自己找交通工具載他們去避難收容處所。  
(N1, 2024.10) 」

「部分居民不想依靠軍方運送，因為軍用卡車不好爬上去。需要另外調度其他交通工具。(N1, 2024.10) 」

## (二) 避難收容處所開設，可能需要跨行政轄區協調

由於大規模崩塌潛勢影響範圍廣泛，為了確保避難收容處所的相對安全，這些處所的設置位置可能需要較遠的距離，跨村里進行收容安置的情況並非少見，甚至可能需要跨鄉鎮市區進行安置。

以臺東縣大武鄉的大鳥村為例，該村的大鳥部落主要生活區域及公共設施幾乎全數位於大規模崩塌潛勢影響範圍內。為確保眾多保全戶能在緊急情況下迅速撤離至安全區域，當地設置了四處避難收容處所，包括大武國民中學、大武國民小學、大武多功能綜合活動中心以及大武老人會館，這四處避難收容處所的地點皆位於大武村（如圖 5-5 左所示）。類似的情形也出現在太麻里鄉多良村的查拉密部落。由於多良村的多良活動中心距離部落較遠，部分居民在避難時可能會選擇距離相對較近的金崙村金崙活動中心，以便縮短疏散時間及距離（如圖 5-5 右所示）。這些跨村里的收容情形，顯示大規模崩塌疏散避難收容工作可能需考量跨行政轄區的協調與資源整合，以確保安置的順利進行。

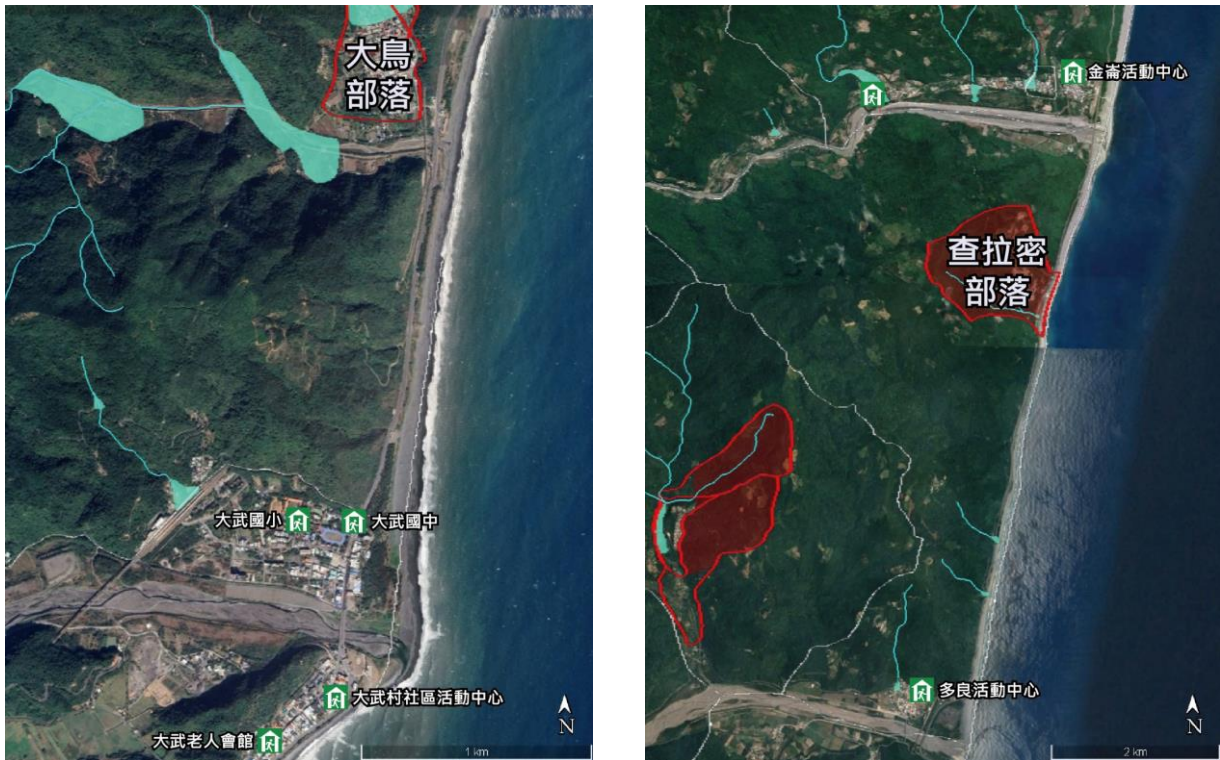


圖 5-5 大鳥及查拉密部落與其避難收容處所之相對位置示意圖

資料來源：本研究繪製

從自主防災社區 2.0 團隊的角度來看，由於目前大規模崩塌實際疏散避難案例的經驗相對較少，因此現在還不清楚跨行政轄區協調的運作狀況。而以往跨行政轄區的支援，也都是大規模受災的特殊案例。在大規模崩塌疏散避難需要跨行政轄區進行收容安置的情況下，除了交通議題之外，還需要考量交通中斷的情況。因此，跨行政轄區政府單位之間的協調工作可能還有待進一步檢視或加強。

「跨行政轄區的疏散避難需要更多協調，但目前地方政府間的協調和配合仍有待加強。（J1，2024.04）」

「避難所可能距離遠，跨越行政區域增加了疏散的困難和風險。需要確保避難所能有效收容，並與社區保持良好溝

通。(J1, 2024.04)」

「關於跨行政轄區疏散避難，地方政府和相關部門需要更多的合作和協調，特別是在交通中斷和通訊不良的情況下。(J1, 2024.04)」

### 三、有些避難收容處所相對近，導致民眾不願意提早前往

通常避難收容處所的規劃盡量設置在距離相對較近的位置，以方便民眾前往，並且較不易受道路中斷影響。此外，執行疏散避難的過程中，其路徑的風險也相對較低。

然而，在仁愛鄉精英村廬山部落觀察到的情況相對特殊。目前規劃的三處避難收容處所分別為精英村辦公室、廬山長老教會及廬山國小(如圖 5-5)，這些地方距離都很近。由於前往便利，居民反而不願意提早撤離，其不願前往避難收容處所的主要原因包括：避難收容空間隱私性不足、空間狹小、環境品質較差。

雖然廬山部落核心區在上午 9:00 至 11:00 之間已出現災情，但大部分居民因為災情沒有直接影響到自己的住家，認為住家還是很安全，並不願意即時撤離前往收容安置。部分居民則認為住家物資也相當充足，即使不前往避難收容處所，也不用擔心物資不夠，因為災後三日左右就會有外援物資送達。只有在家中出现災情時，部分居民才會前往避難收容處所。

「8 月 4 日上午 11 點後已經出現災情，但大部分居民因為災情沒有影響到自己的住家，並不願意即時撤離前往收容安置。(R1, 2024.04)」

「居民因前往村辦公室便利，故不願提早撤離，主要原因包括：避難收容空間隱私性不足、空間狹小、環境品質較差；部分居民則認為住家較安全，待家中出現災情才會前往避難。（R1，2024.04）」

「居民認為就算沒有前往避難收容處所，在災後三日左右就會有外援物資送達，待在住家撐過三天就有外援物資了。（R1，2024.04）」

「少數住家受災的居民，才有意願前往村辦公室避難。（R1，2024.04）」

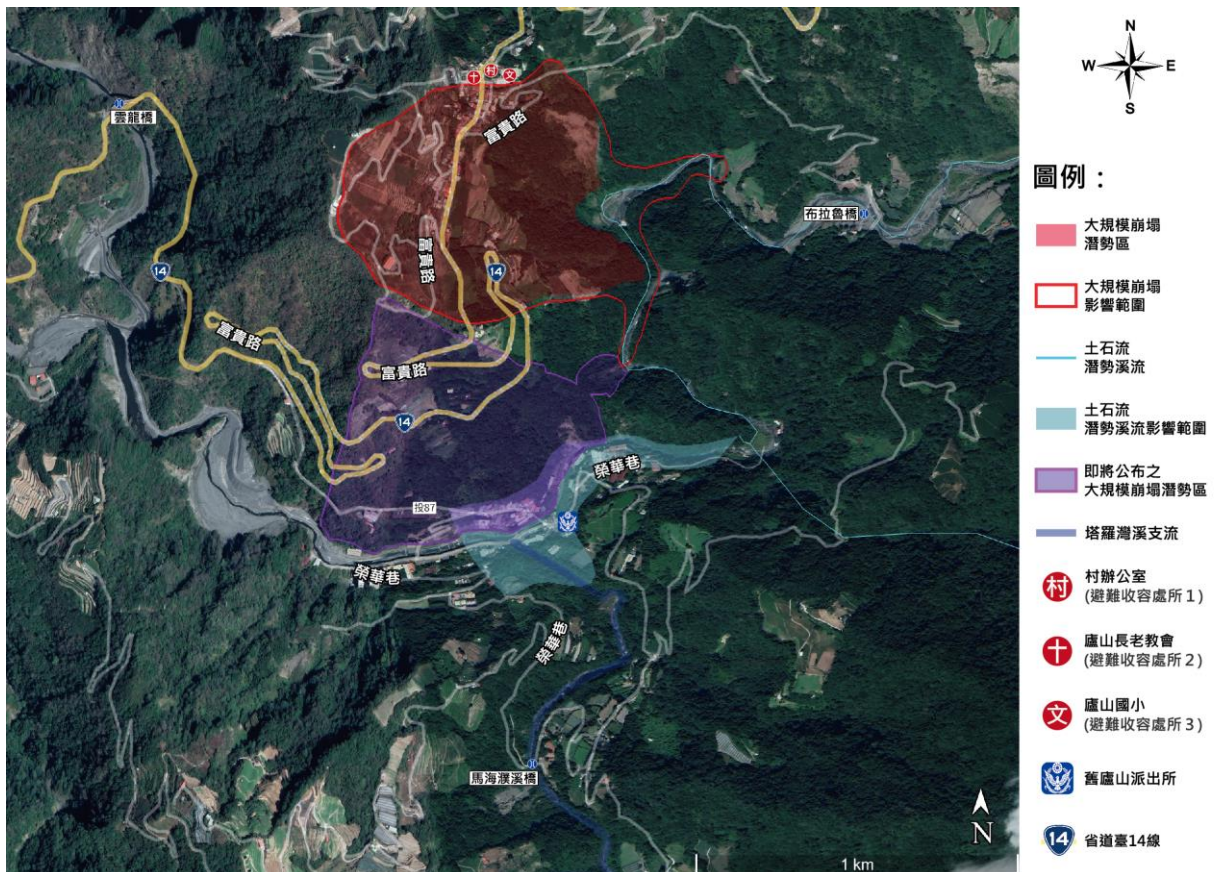


圖 5-6 南投縣仁愛鄉廬山部落防災地圖

資料來源：本研究繪製

總結來說，大規模崩塌的影響範圍大、保全戶數多，對目前疏散避難收容處所的收容規劃構成了嚴峻挑戰。現有避難收容處所的收容能力需要重新評估，疏散避難的交通規劃也需額外考量。此外，地方政府之間的跨行政轄區協調機制有待完善，同時需要提高居民前往避難收容場所的意願，以確保在災害發生時能夠有效保障居民的安全。

#### 四、多處避難收容處所開設與管理

由於大規模崩塌潛勢區的影響範圍廣泛，僅設置一處避難收容處所往往無法容納所有受影響的保全住戶，因此需要設置多處收容處所以分散安置保全對象，確保疏散流程順利進行。例如，南投縣仁愛鄉精英村的廬山部落設有三處避難收容處所，包括精英村辦公室、廬山長老教會及廬山國民小學，這些收容點距離居民區較近，便於居民快速前往安置。相比之下，臺東縣大武鄉大鳥村的大鳥部落受影響範圍較大，保全住戶多達 330 戶，規劃了四處避難收容處所，分別為大武國民中學、大武國民小學、大武多功能綜合活動中心及大武老人會館。然而，這些避難收容處所距離大鳥部落較遠，疏散時可能需要依賴交通工具協助。因此，如何合理分配並使用多處收容處所成為一項重要考量。

在集居型的廬山部落，居民與三處避難收容處所的距離相對較近，或許可以視需求分階段開設避難處所，以減少資源浪費並有效分配人力，是值得探討的問題。而在大鳥部落，由於避難收容處所距離較遠，居民可能面臨前往不便的情況。此時，是否能先以鄰里為單位分配至適當的收容處所，或採取階段性開放的方式，能更有效地分配資源，降低疏散壓力，並提升居民的安全與

安置效率。

「村長、防災專員、村幹事等部落幹部會先進行內部討論，擬定萬一需要全村疏散時的應對方案。並將 18 個鄰的居民，以鄰為單位分配到 4 處收容處所。（N1，2024.10）」

此外，不同類型的避難收容場所因所屬管理單位不同，影響了啟用的效率和時效性。例如，學校常被指定為避難收容處所，因其具備寬敞空間與基本設施，適合安置大量居民。然而，在颱風或災害期間若學校放假，校內管理人員也不在場，開設避難收容處所往往需等待公所人員前來開啟。這種情況可能延誤疏散流程，尤其在居民準備撤離並需要迅速進入避難處所時，等待過程會增加不必要的風險與不便。因此，避難收容處所的開設與管理在未來規劃中應考慮管理單位之間的協作及開設的時效性，以確保疏散工作安全、順暢地進行。

「因為避難收容處所有兩處學校，學校因為放颱風假而關閉，需要等待公所人員前往開啟。（N1，2024.10）」

第五章綜合探討了第 2 類型大規模崩塌潛勢區在原住民部落疏散避難工作中所面臨的多重挑戰。

目前的災害應變和撤離時機主要依賴累積降雨量的警戒機制，未能全面考量道路中斷等因素，可能導致在災情加劇時無法及時疏散。此外，土石流災害與大規模崩塌災害的撤離執行需求顯著不同，後者涉及的影響範圍更大、保全戶數更多，對疏散動員和人力資源的需求也相應增加，對基層幹部的組織和指揮能力提出了更高要求。

在避難收容處所的規劃方面，由於大規模崩塌潛勢影響範圍廣泛，收容設施往往需要設置在更遠或更安全的地點，這在交通和運輸資源上增加了額外的挑戰。再者，災害期間的跨行政區合作需要更進一步精進，提升疏散作業的安全與效率。

綜上所述，本章指出了第2類型大規模崩塌災害對原住民部落疏散避難工作的挑戰，強調未來在災害應變策略上應加強跨部門協作、靈活的撤離決策機制，並針對基層幹部提供更有系統的應變訓練，以確保在災害發生時能有效保障居民的生命安全。



## 第六章 原民部落第 2 類型大規模崩塌疏散避難之對策

在第五章探討了原住民部落在第 2 類型大規模崩塌事件中，進行疏散避難工作所面臨的多重挑戰。由於這類災害潛勢區不與土石流潛勢溪流重疊，無法直接套用現有的土石流警戒值，且影響範圍更廣、受災戶數更多，增加了撤離的難度。此外，當警戒發布時，道路往往已中斷，疏散與收容的過程面臨諸多困難。

因此，第六章提出了針對這些課題提出了多項對策，以優化第 2 類型大規模崩塌潛勢區的應變和疏散機制。對策分為現有機制檢討與改進以及建議新增機制，包括定量降雨預報判讀與分析之教育訓練、建立道路中斷警戒值、加強鄰長角色組織、推廣細胞廣播等方式來提高疏散的執行效率。此外，對於避難收容處所的規劃建議，則聚焦於改善收容能力與分配，確保各部落的收容處所能夠根據實際需求依序開設，並配合交通運輸的安排，以支援遠程撤離的居民。

### 第一節 第 2 類型大崩災害應變與撤離時機點之對策

在第 2 類型大規模崩塌災害中，廬山部落的經驗顯示現行警戒機制存在需精進之處。在卡努颱風災害中，廬山部落因不在陸上颱風警報的警戒區域，且在海上陸上颱風警報皆解除後，才發布大規模崩塌黃色警戒，在此之前部落的聯外道路已經中斷，且部落核心區內部也已開始出現災情。然而，現有機制主要依賴降雨累積量發布警戒，並未能有效地提前應對道路中斷的風險，導致當警戒生效時，部分道路已無法通行，警消等人力也無法進入部落協助撤離工作，使得村長執行撤離行動更加危險。

## 一、現有機制檢討與改進

### (一) 定量降雨預報判讀與分析之教育訓練

根據廬山部落在卡努颱風的經驗顯示，在災害初期，由於部落居民和應變工作執行人員對定量降雨預報的解讀有限，因此只能被動等待南投縣政府及仁愛鄉公所的撤離指示通知，或是等待農村水保署發布的黃色及紅色警戒，才會執行下一步的撤離動作。另一方面則是只能透過現地雨量筒的觀測，判斷是否該執行撤離工作，然由於山區地形及天氣變化快速，未能準確理解和預測降雨帶來的潛在風險，居民往往難以及時做出反應。

因此，針對地方防災專員、村里長、村里幹事、部落幹部及有意學習的居民，進行定量降雨預報判讀與分析的教育訓練，理解圖面及數據背後的意義，並透過模擬演練使各角色熟悉判讀結果與應變作為的連結，增加自主預先判斷、分析可能啟動撤離的時機點，將有助於提升災害預警的效率，進一步提升災害應對準備。

「我們與 NCDR 合作建立的「全方位硬體平台」，讓各社區可以模擬災害情境，這不僅讓居民更了解風險，還能幫助他們掌握定量降雨判讀。我們的培訓要符合地方需求，讓居民更有能力判讀這些數據，特別是在強降雨事件增多的情況下，這點尤其重要。（A1，2024.10）」

「定量降雨預報判讀與分析，不只是技術層面的數據判讀，居民更應該理解數據背後的意義，避免在災害來臨時出

現誤判和遲疑。我們應讓居民知道數據如何直接關係到他們的安全，這樣他們會更重視判讀訓練。（J1，2024.10）」

## 二、建議新增機制

### (一) 道路中斷警戒值設定

現行的大規模崩塌黃色和紅色警戒發布機制主要依賴累積降雨量作為標準，但廬山部落的實際經驗顯示，因道路中斷問題，部分慢性病患者已無法下山避難，且警消人員無法進入部落協助疏散撤離工作。此外，以農業為生的部落居民，颱風來臨前搶收作物的主要目的是為了在道路中斷之前，將採收的農作物運下山銷售，以減少損失。

因此，建議在第 2 類型大規模崩塌潛勢區的應變機制中增設「道路中斷警戒值」，作為居民提前撤離及農作物搶收的參考依據。如何精準且簡單易懂地設定此警戒值將是一項挑戰。然而，這項措施有助於提升撤離工作的效率與安全性，減少居民的風險。

「我們應該設定具體的「道路中斷警戒值」，這樣在災害即將發生前，就能夠給居民提前通知，讓大家在充足時間準備撤離。如果我們能有這樣的警戒值，地方政府和居民也能够在道路即將中斷的危險狀況中更早反應。這樣可以減少災害發生後的混亂，大家也知道什麼時候要開始採取行動。（A1，2024.10）」

「我們最近在討論增加「先期告警」機制的可能性，ETR

值超過 85% 時便提前通知地方政府，並同時啟動細胞廣播，讓方圓兩公里內的居民收到警訊。這樣就可以形成三層次的警戒，分別是紅色警戒、黃色警戒，再加上這個先期告警，給大家更充足的疏散準備時間。(A1, 2024.10)」

「另外，參考日本的五級預警系統，我們也考慮分級通報災害，讓居民了解不同層級的風險，提前做好應對。(A1, 2024.10)」

「我完全贊同設定警戒值的重要性。我們看到在災害中，像山區部落經常會遇到道路中斷問題。透過這個警戒值，居民能更清楚地知道何時該撤離。這個警戒值最好設置得簡單易懂，居民一聽就明白，不會讓人困惑，這樣才能達到效果。(J1, 2024.10)」

## (二) 警消進駐時機建立

為了在發布第 2 類型大規模崩塌黃色警戒之前確保警消人員能順利進入部落協助居民安全撤離，建議在累積降雨量接近土石流或道路中斷警戒值時，安排警消人員提前進駐部落，或在重點部落附近的安全區域待命，以便在第一時間提供協助。

「我認為在颱風或大規模崩塌等高風險災害來臨之前，應該讓警消人員提前在重點村落附近待命。不是讓他們直接進入災區，而是在附近準備著，這樣能避免他們困在災區內，同時也能在災害發生後第一時間反應。這樣的安排既

能確保人員安全，又能快速應對災情。(A1, 2024.10)」

「我也建議在高風險地區，比如精英村，應增派警消進駐，在災害應變期間提供支援。(R2, 2024.10)」

警消的提前部署，不僅能在災害初期提供專業支援，減輕村里長的負擔，還能確保所有人員獲得妥善的疏散引導。此外，當道路可能因持續降雨而中斷時，駐地警消能即時應對潛在危險，減少災害發生後的救援困難。確立適當的進駐時機將使應急資源配置更有效，提高應變機制的靈活性與應對效率。

警消進駐時機的設定需有系統規劃，建議在地方政府的年度災害防救會報上進行討論，為各村落建立明確的進駐指引，以防災時應變混亂，影響應變效率。

「我建議這個警消進駐時機的計畫，最好在地方政府的年度災害防救會報上討論清楚，並且在各村落之間建立明確的進駐指引。這樣等到災害發生的時候，大家都清楚誰該來、什麼時候到，不會臨時手忙腳亂，影響應變效率。(J1, 2024.10)」

### (三) 單一部落內同時存在第 1 及第 2 類型大崩潛勢區，可自主決議疏散撤離策略

在單一部落內同時存在第 1 類和第 2 類型大規模崩塌潛勢區的情況下，例如：廬山部落，已經有一處被劃為第 2 類型大規模崩塌潛勢區，而未來母安山北坡區域則可能被公布為第 1 類型大規模崩塌潛勢區。在這種情境下，建議部落內

部可以通過自主討論與決策，評估是否在第 1 類型大規模崩塌警戒發布時，將第 2 類型大規模崩塌影響範圍內的保全住戶也一併執行撤離。這樣的策略將有助於在高風險警戒情況下提前確保部落居民的安全，避免在災害發展過程中進行多次撤離而增加風險和壓力。同時，此舉也能提升撤離行動的效率，確保在危急時刻所有潛勢區內的居民都能獲得適當的保護和支援。

## 第二節 土石流與大崩撤離執行工作差異之對策

在第五章第二節中，針對土石流與大規模崩塌災害撤離執行工作的差異進行了深入探討。由於大規模崩塌潛勢影響範圍與保全戶數遠大於土石流潛勢溪流影響範圍，單一部落可能需要同時執行多個疏散避難任務，加上原鄉村里的面積廣大，一個村里長需處理不同部落的疏散避難工作，增加了執行難度。在疏散過程中，鄰長扮演了關鍵的角色，但其職責與社區防救災組織之間的分工有時重疊，可能影響疏散的效率。此外，各部落在應變期間對於災情資訊的共享、細胞廣播的應用及保全清冊的精確性，也影響著整體疏散作業的成效。

本節將針對這些挑戰，提出強化鄰長的組織角色、建立部落資訊共享平台、推廣細胞廣播資訊應用及數位化更新保全清冊等具體對策，以期優化第2類型大規模崩塌災害中的疏散避難機制，進一步提升原住民部落在面對災害時的應變能力和安全保障。

### 一、應強化鄰長的組織角色

在與不同原住民部落的訪談中發現，大規模崩塌警戒疏散避難工作中，由於需要勸導大量居民撤離，鄰長通常擔任關鍵的組織角色。然而，鄰長能否有效發揮其角色優勢，取決於村里長的組織領導能力，而領導能力因人而異。對於新上任的村里長，可能需要額外的教育訓練，以便更有效地運用鄰長的人力資源來組織與管理疏散工作。

可考慮在災害應變期間，由村長擔任指揮官，鄰長可推舉為副指揮官，協助疏散和指揮工作。這樣的安排不僅能提升指揮系統的層次，還能充分發揮鄰長的在地知識與組織能力，使指揮體

系更具靈活性。

「當防災組織正式啟動時，鄰長須回到自己分配的任務，如警戒班、疏散班、引導班、收容班等。如果讓鄰長處理各鄰的疏散避難工作，可能需要設立副指揮官，以分擔村長的職責。這可避免村長過度奔波，尤其在精英村地勢特殊且災害區分散的情況下。（R2，2024.09）」

此外，鄰長的角色應與社區防救災組織的組長有所區隔，以免重疊而影響災害管理的效率。作為最了解鄰內居民遷出遷入情況的第一線人員，鄰長在災害發生時能及時將災情和撤離狀況回報給村里長，協助減輕村里長的負擔，避免其在災害時過度疲於奔命。

「副指揮官的概念必須要跟現在部落演練的警戒班、疏散班、引導班跟收容班等組織要不衝突才可以。（R2，2024.09）」

建議透過「自主防災社區 2.0」計畫，針對村里長和鄰長進行系統化的教育訓練，包含完整的防災教育和應變訓練，強化村里長和鄰長兩者之間的協作和組織性，提升他們對防災應變工作的熟悉度與應變能力，並加強他們在緊急情況下的決策與協調能力，以確保整體防災工作的有效執行。

「鄰長應該是部落的防災骨幹，我建議讓鄰長們接受完整的防災教育和應變訓練，這樣才能在危急時刻發揮作用。強化他們的組織性和責任感，讓他們知道自己在防災工作中的重要性。（A1，2024.10）」

「鄰長、村長在部落的防災工作中扮演了不可或缺的角色，但執行力也得靠誘因而來推動。我們應提供適當的資源和誘因，讓他們願意主動參與，並且做好準備。（R2，2024.10）」

## 二、建立部落之間的資訊共享平台

建立一個跨部落的資訊共享平台將有助於交流防災經驗，並即時掌握周邊部落的災害狀況。此平台應簡單易用，並支持文字、圖像及多媒體訊息的傳送，以便在災害期間共享重要資訊，例如災害進展、撤離指引及道路狀況。平台的建立能促進部落間的互助合作，使防災資源得到更合理的分配，並減少各部落間的疏散壓力。

「原鄉部落之間的合作和互通非常重要，我建議建立部落間的資訊共享平台，讓他們能即時了解周邊災情，並互相支援撤離路徑。（J1，2024.10）」

「災時訊息主要通過「一呼百應」系統、部落群組、電話聯絡、廣播系統等多種方式傳達，確保所有居民能及時獲知撤離指示。（K1，2024.10）」

「各部落均設有群組，村辦公室會將警戒訊息發布在群組中，並直接通知各鄰長，以便他們迅速傳達至居民，尤其是未加入群組或不使用手機的年長者。（K1，2024.10）」

## 三、推廣細胞廣播資訊應用

細胞廣播雖已被部分居民接收，但在應用上仍有不足之處。有些居民表示未收到訊息，也不清楚為何沒收到訊息，或是收到

後並未認為需要即時行動，因此並未前往避難收容處所。此外，部落內的外籍勞工也可能因語言障礙而無法理解細胞廣播的訊息，導致其對撤離指示不敏感。針對此情況，建議進一步推廣細胞廣播，並加強居民對此系統的認識和使用指導，確保所有居民，特別是高風險區域的居民，能正確開啟手機的細胞廣播接收功能。

此外，建議在細胞廣播訊息中增加印尼語、越南語、菲律賓語和泰語等多語種選項，或使用簡易圖示說明，以確保外籍勞工能理解訊息內容。細胞廣播應結合社區防災演練進行教育宣導，使居民能清楚了解訊息的重要性的和相應的行動步驟，以增強其避難意識和應變能力。這樣的措施可以確保所有人員無論語言背景如何，都能及時獲取準確的疏散訊息。

「我注意到外籍勞工在災害應對上有語言障礙，建議開發多語廣播系統，讓他們也能夠接收到警訊，尤其是印尼和泰籍勞工，他們對部落的勞動和重建非常重要。（R2，2024.10）」

「細胞廣播雖然能提醒居民，但光靠這個還不足以讓他們立即行動。我們需要搭配更多防災教育，讓居民明白這些廣播的用意，進而積極準備疏散。也可以把廣播設計成多語系，像外籍勞工也能接收到，這樣整個部落的防災意識才能真正提升。（A1，2024.10）」

「細胞廣播是個提醒工具，但居民不應只當成是通知而已，應與社區防災演練結合。讓大家知道接到警訊後的行動步驟，這樣才不會在真正發生時手足無措。（J1，2024.10）」

#### 四、數位化管理更新保全清冊

在大規模崩塌災害的應對中，保全清冊管理至關重要，尤其是在保全戶數眾多且情況複雜的部落。隨著保全戶居民的遷出、遷入及家庭結構的變動，清冊必須保持最新，以確保災害發生時能迅速識別保全戶並提供準確的撤離指引。

建議將保全清冊更新數位化，並每年進行系統化的檢查與調整。數位化管理不僅能加速資料更新，還能整合語言及特殊需求標註，以便在疏散期間針對不同族群提供適切的支援與指導。此方式能確保每一戶的資料準確無誤，並在緊急情況下為災害應變單位提供精確資訊，進一步提升疏散效率和安全性。此外，如何將外籍勞工和其他弱勢群體納入保全清冊，仍需進一步討論，以確保這些群體在災害中獲得充分保護。

「我們每年初都會更新保全清冊，並要求公所的配合，這樣才能確保清冊的準確性。將來可以考慮引入數位化管理，減少人力成本，確保每年都能準確、快速地完成清冊。(A1, 2024.10)」

「保全清冊中應納入外籍勞工和其他弱勢群體，確保他們在災害來臨時也能得到協助。這些群體是部落的重要組成，我們不該忽略他們的需求。(J1, 2024.10)」

### 第三節 疏散避難收容處所規劃之相關對策

#### 一、避難收容處所實際收容能量檢討

以廬山部落為例，村辦公室雖登記了 80 人的收容容量，但因需要留出部分空間存放物資及供災時醫療組使用，實際可收容人數少於標示數，難以完全滿足居民的避難需求。這反映出避難收容處所的設置標準與居民實際需求間存在落差。當前的避難所設置標準較高，追求設備與設施的齊備，卻忽略了居民在緊急時刻最基本的需求，即充足的空間和清晰的指引，讓他們知道在危機來臨時可去哪裡避難。

「我們應該每年檢討避難所的實際收容能力，尤其是災害多發區，確保避難所能滿足當地需求，這樣才能真正發揮避難功能。（A1，2024.10）」

「現在的避難所標準太高了，應該讓它更貼近居民需求，確保實用性而不是過度追求設備標準。能提供居民足夠的指引，讓他們知道在哪裡暫避會更實際。（J1，2024.10）」

為確保疏散規劃的有效性，各部落在規劃避難收容處所時，應充分考量實際收容能力，並進行定期評估。建議根據部落的人口密度、地理特性及保全戶數，適當調整收容處所的設置規模，並優化人力與物資配置。這樣的檢討和調整能確保在災害發生時，收容處所擁有足夠的空間和資源，妥善安置撤離居民，減少災時應變壓力。

「避難所設置應依據每個部落的需求進行調整，而不必完全按照官方標準，這樣才能更有效地利用空間。（J1，2024.10）」

## 二、集居型部落避難收容處所可依序開設

以廬山部落為例，由於部落居民居住區域相對集中，且距離避難收容處所的路程較短，因此適合採用依序開設的方式，逐步開放三處避難收容處所。這一策略能根據災害的嚴重性及實際撤離人數的需求，靈活調整收容處所的開放進度，確保資源在必要時刻得到最有效的運用。

當災害初現時，首先開放一處避難收容處所，以接納最先撤離的居民，並根據災情的發展及撤離人數增加情況，視需求再開放其他收容處所。這樣的逐步開放模式可以避免一次性開放多個收容處所造成的人力與物資負擔，減少資源浪費。例如，當撤離人數較少時，開放一處收容處所即可滿足需求；而在災情升級且撤離人數顯著增加時，才開放全部收容處所，以提供足夠的安置空間。

這種依序開設的模式不僅提高資源利用效率，也使得疏散過程更具彈性，讓部落居民能根據實際需求進行安置。透過靈活管理避難收容處所的開放進度，可以有效避免一次性開放所造成的資源浪費和人力負擔，同時確保每位居民在危機時刻能夠獲得適時、適切的庇護。這樣的安排能在保護居民安全的同時，減輕防災人員壓力，讓災害應變資源得到更有效的分配與運用。

「對於集居型部落，我建議採用「依序開設」的模式，依照避難需求逐步開放避難所，這樣可以減少人力負擔，也更具成本效益。地方政府應協調各部門，確保不同避難所的開放有序。（A1，2024.10）」

「我支持這個逐步開放的模式，讓每個部落能根據自身需求靈活選擇避難所。部落的情況各異，彈性地設置避難所更能應對實際需求。（J1，2024.10）」

### 三、多處避難收容處所之收容分配

臺東縣大武鄉大鳥村的大鳥部落內，大規模崩塌保全戶多達330戶，幾乎整個部落皆位於大規模崩塌潛勢範圍內，因此其四處避難收容處所均設置於大武村。由於需要疏散的人數龐大，設置了四處避難收容處所。然而，保全戶每次被指派的收容處所可能不同，因此在災害來臨時如何合理分配居民至各避難收容處所，以確保撤離過程的有序與高效，成為一項重要課題。

為此，建議根據最新的保全清冊資料，事先將部落內的保全住戶分配到各個避難收容處所，為每一戶預先指定安置地點。這種提前分配的方式能有效減少災害發生時的混亂，確保居民能迅速到達指定的收容處所，避免擁擠並優化資源利用。此外，分配時應考慮部落居民的多元需求，例如一些教會可能僅接納教友，對於這類特殊需求應在分配過程中加以協調，以避免引發不必要的摩擦。同時，尊重部落的意願並靈活調整分配方案，將有助於提升各避難收容處所的收容效率。

此外，建議在平時進行宣導，讓每位居民清楚了解其對應的收容處所位置及路線。可以在部落內設置明顯的指引標示，並透過社區聚會或防災演練，向居民解釋收容處所的分配原則。這樣的準備工作能確保在緊急情況下，每戶都能迅速找到前往避難地點的最佳路徑，進一步提升疏散的效率與安全性。

「我們需要針對避難所分配進行定期調整，並制定清晰的指引，讓當地居民知道自己該去哪個避難所，這樣能讓疏散更順暢。（A1，2024.10）」

「我們在分配避難所時要考慮族人的需求，例如一些教會只接納教友，這類情況應在分配上多加協調，避免發生不必要的摩擦。分配時應尊重部落的意願，這樣每個避難所的收容效率才能發揮到最大。（R2，2024.10）」

#### 四、確保遠程避難者的交通運輸工具

對於距離避難收容處所較遠的部落，居民需要額外的交通支援以確保安全撤離。建議與當地旅館或民宿合作，在避難期間提供交通工具支援，並在重點區域設置接駁站，以縮短居民的撤離時間，降低距離帶來的風險。在災害來臨前，應提前盤點部落內的交通資源，並協調當地公所及其他協助單位提供支援，必要時調度救災專用車輛或小型巴士等緊急用交通工具。這樣可以確保住得較遠的居民在需要時能迅速撤離，確保撤離過程的順利與安全。

「可以和地方的旅館或民宿合作，在避難期間提供交通工具的支援。還可以在重點區域設置接駁站，縮短居民的撤離時間，降低距離帶來的風險。（A1，2024.10）」

「可在災害來臨前，就該安排好交通工具，確保住得遠的居民能夠快速撤離，原鄉的交通狀況本就不便。提早確認交通工具，像是小型巴士或緊急用車輛，讓居民在需要時能快速撤退。（J1，2024.10）」



## 第七章 結論與建議

### 第一節 結論

第 2 類型大規模崩塌警戒與疏散避難機制的優化在許多原住民部落中顯得尤為急迫且具挑戰性。本研究通過廬山部落的個案分析，並結合達觀、秀巒、泰崗和大鳥等部落的災害應變經驗，對第 2 類型大規模崩塌進行了深入探討，提出了針對部落需求的防災對策。結論主要涵蓋了以下三大方向：

#### 一、第2類型大崩災害應變與撤離時機點

針對第 2 類型大規模崩塌災害的應變與撤離時機，目前的警戒發布機制主要依賴累積降雨量，但未能充分考慮道路中斷等因素。建議根據過往降雨數據和路況分析，設立「道路中斷警戒值」，以便在道路即將中斷前提前發布警戒，讓居民有充足的時間完成撤離準備，避免因道路中斷導致慢性病患等脆弱族群無法下山避難。

此外，提升居民對定量降雨預報的解讀能力也十分重要。建議定期為部落居民和防災人員提供專門的教育訓練，幫助他們熟悉降雨數據的判讀，以便迅速理解災害預測訊息，並在緊急情況下快速做出撤離決策。同時，當降雨量接近警戒值時，應安排警消人員提前進駐部落或在重點地區待命。這樣的提前部署不僅能在災害初期提供專業支援，也能確保在道路中斷或災情加劇時，救援人員能在第一時間內協助居民撤離，降低災害帶來的風險。

## 二、土石流與大崩撤離執行工作差異

在土石流與大規模崩塌災害的撤離執行工作上應考慮不同的操作方法，並根據部落需求調整執行細節。鄰長和村里長在疏散過程中扮演了關鍵的組織和溝通角色，因此應通過「自主防災社區 2.0」計畫，進一步強化鄰長與村里長的訓練，以增強他們的災害組織能力。新任村里長也可通過教育訓練提升其對鄰長人力資源的整合能力，確保在災害發生時能有效地組織居民撤離。此外，細胞廣播系統是迅速傳遞災害訊息的工具，但目前的應用仍不夠普及。建議擴大細胞廣播的應用範圍，並在訊息中提供多語言選項和圖示說明，確保所有居民，包括外籍勞工或其他語言有障礙的居民，都能及時接收到廣播訊息並理解撤離指示。針對保全戶動態資訊的準確性，建議推動保全清冊的數位化管理，及時更新居民的遷入遷出資訊，確保撤離計畫能迅速應用，並能在災害發生時快速識別受災戶，確保疏散行動的高效和精確。

## 三、疏散避難收容處所規劃

在疏散避難收容處所的規劃上，應針對各部落的實際需求進行合理的配置與靈活調整。為確保避難收容處所能滿足部落人口需求，建議定期對避難收容處所的實際收容能力進行檢討，並根據各部落的人口密度、地理特性和保全戶數進行調整，避免因空間不足而影響疏散效果。以集居型部落（如廬山部落）為例，可根據災情和撤離人數的需求，逐步開放避難收容處所，以減少一次性開放帶來的資源浪費和人力負擔。針對如大鳥部落這樣的距離避難收容處所較遠的部落，建議提前分配居民的收容地點，並在災害期間提供充足的交通支援。可考慮與當地旅館或民宿合

作，在避難期間協助提供交通工具支援，並在重點區域設置接駁站，以縮短居民的撤離時間並降低風險。為確保住得較遠的居民在災害時能安全撤離，應提前調度小型巴士或緊急用車輛，確保能在災害來臨時迅速接送居民，保障撤離的順暢與安全。

總結來說，這些建議涵蓋了從警戒發布、災害組織、收容規劃到交通支援的全面措施，旨在提升原住民部落面對大規模崩塌災害時的應變能力。通過設立合理的警戒值、強化基層組織角色、靈活分配收容處所及提供充足的交通支援，將有助於減少災害風險，確保部落居民在災害來臨時的安全撤離，並有效應對氣候變遷帶來的挑戰。

## 第二節 後續研究建議

根據本研究對第 2 類型大規模崩塌災害應變與疏散避難機制的結論，建議後續研究從以下幾個方面深入探索，以進一步提升災害應變的效率與安全性：

### 一、道路中斷警戒值的精細化設定

建議未來研究基於更廣泛的降雨數據和地區路況，針對不同地理條件下的道路中斷風險進行深入分析，建立更加精確的「道路中斷警戒值」。不同地區的地質條件、降雨模式、路面結構等因素都可能影響道路的中斷情況，細化研究將有助於制定更精準的警戒值，以提高提前撤離的準確性。

### 二、部落居民防災知識及數據解讀能力的提升途徑

針對部落居民對於降雨數據及災害訊息的理解，建議未來研究設計更適合地方需求的教育方法和訓練工具，例如結合圖示、故事情境、模擬操作等，以提高居民在面對災害時的理解與應變能力。進一步研究居民學習效果和不同教學方法的適用性，能夠幫助提升防災教育的實際成效。

### 三、警消人員提前進駐機制的最佳化研究

建議後續研究針對不同災情類型、進駐人員規模、進駐時間等變數，進行模擬分析，以優化警消人員的進駐策略。透過探索最適的進駐時機與人員配置，不僅可以提升進駐支援的效果，還能減少因資源不足而影響支援的風險。

#### 四、多元數位化警戒系統的建構與應用

後續研究可著重於進一步數位化警戒資訊，特別是在增加多種語言選項和視覺化訊息方面的強化，以滿足外籍勞工和老年人等群體的需求。建議探討如何結合行動裝置、網路應用和即時傳訊技術，精確傳遞警戒訊息，使居民無論語言或數位能力的差異，都能夠迅速理解災害風險並及時做出反應。

#### 五、避難收容處所與交通資源支援的彈性配置

建議未來針對部落疏散的避難收容處所與交通資源的靈活性進行深入研究，探索在不同災害情境下的最佳收容分配策略與交通支援方式。例如，考察在設置接駁站和分批疏散上的最佳方式，並評估與當地旅館、民宿等資源的合作模式，以便在災害發生時提供充足、便捷的接駁服務。

#### 六、結合原住民部落在地民間團體力量支援疏散撤離工作

在疏散撤離過程中，民間團體可提供額外的支援，如協助居民撤離、物資分配等。然而，各原住民部落所在地的民間團體類型不盡相同。例如，廬山部落有南投縣能高越嶺道生態旅遊推動發展協會，達觀部落及大鳥部落有自發組織的巡守隊、守望相助隊等。未來的研究可以進一步探討如何結合不同類型民間團體的力量，輔助地方政府更高效地進行疏散撤離工作。

#### 七、第2類型大崩潛勢影響範圍保全對象分期分區撤離之可行性分析

針對第2類型大規模崩塌潛勢區的保全對象，分期分區撤離可能是一種具有實務價值的策略。依據風險高低進行分期分區疏

散，既能避免一次性全面撤離所帶來的資源負擔與管理挑戰，也有助於提高撤離效率與安全性。然而，目前尚無法準確判定第 2 類型大規模崩塌潛勢區內風險的高低差異，這一部分需要進一步研究深入探討，以便為分期分區撤離提供科學依據。

#### 八、原住民部落非法外籍移工的疏散避難需明確規範雇主責任

原住民部落的產業主要以農業或農產品加工業為主，這些產業對人力需求較高，因此業主引進許多非法外籍移工。由於非法移工的身份未經合法登記，他們往往隱居於部落之中，這在未來的疏散避難工作中可能成為一大挑戰。在災害發生時，非法移工可能因身份問題而不願前往避難收容處所，或無法獲得正確的疏散指引，進一步增加災害管理的複雜性。因此，後續研究應深入探討如何在疏散避難過程中妥善處理非法外籍移工的需求和安置，確保在災害情況下所有人員都能獲得及時的協助與保護。

另一方面，雇主亦需承擔相關人身安全的責任，因此後續研究建議主管機關研擬及制定相關指引，包括：明確規範雇主的責任，要求雇主對非法移工的安全撤離負責，確保其獲得必要的防災資訊。並提供具體可操作的措施，例如在危急時協助非法移工轉移至安全地點，以保障其人身安全。

#### 九、本研究成果可整理於各地方政府年度災害防救會報中進行討論

為了有效推動本研究提出的建議，並促進地方政府在災害防救中的角色落實，建議將本研究成果納入各地方政府年度災害防救會報的討論議程。年度災害防救會報作為地方政府整合資源、檢視過往應變成效及規劃未來防救策略的重要場合，提供了最佳

平台來介紹本研究成果，並將建議落實到地方層級的行動計畫中。透過將本研究成果納入地方政府年度災害防救會報的討論，不僅能加強地方政府對原住民部落防災議題的重視，還能促進研究建議在地方層級的具體實現，最終提升各地應對大規模崩塌災害的能力。

這些建議將幫助未來的防災研究和應用進一步提升大規模崩塌災害的應變效率，實現更安全、有效的居民保護和災害應對。



## 參考文獻

1. 仁愛鄉公所（2022），南投縣仁愛鄉災害應變中心作業要點。
2. 行政法人國家災害防救科技中心（2015），大規模崩塌災害防治行動綱領。新北市：國家災害防救科技中心。
3. 行政法人國家災害防救科技中心（2023），天氣與氣候監測網—颱風監測，網址：[https://watch.ncdr.nat.gov.tw/watch\\_page\\_typhoon](https://watch.ncdr.nat.gov.tw/watch_page_typhoon)，瀏覽日期：2023年8月5日。
4. 林建元、李萬凱、陳建明（2007），大規模災害下避難疏散決策需求與支援之研究—以颱風土石流易發生地區為例--總計畫暨子計畫：大規模災害下商業人口之避難疏散決策需求與支援之研究(I)（NSC 95-2625-Z-002-033）。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。國立臺灣大學建築與城鄉研究所。
5. 吳杰穎、陳亮全、歐蜜偉浪、楊礎毓（2021），大規模崩塌潛勢區原住民部落之風險溝通與疏散避難，行政院農業委員會水土保持局創新研究計畫成果報告。
6. 吳杰穎、陳亮全、歐蜜偉浪、楊礎毓（2022），影響原住民部落大規模崩塌疏散避難因素之探討，行政院農業委員會水土保持局創新研究計畫成果報告。
7. 吳杰穎、陳亮全、楊礎毓（2023），大規模崩塌潛勢區影響範圍劃

設與其他相關計畫、政策之關聯性探討，農業部農村發展與水土保持署創新研究計畫期末報告。

8. 南投縣政府（2022），南投縣地區災害防救計畫。
9. 洪劭禕（2024），廬山溫泉區業者之災害調適行為研究，臺北市立大學城市發展學系畢業專題論文。
10. 陳振宇（2014），複合型土砂災害警戒及疏散決策支援系統研究，行政院農業委員會水土保持局。
11. 農業部農村發展與水土保持署（2010），土石流防災疏散避難作業規定。南投縣：農村水保署。
12. 農業部農村發展與水土保持署（2017），氣候變遷下大規模崩塌防減災計畫－第一期(106 至 109 年) (變更後核定本)。南投縣：農村水保署。
13. 農業部農村發展及水土保持署（2023），土石流潛勢溪流及大規模崩塌潛勢區劃設作業要點。
14. 經濟部地質調查及礦業管理中心（2010），國土保育之地質敏感區調查分析計畫－莫拉克颱風受災區域之地質敏感特性分析，正式報告書。
15. 新竹縣政府（2022），新竹縣地區災害防救計畫。
16. 詹勳全、吳國偉、邱亮鈞（2018），苗栗縣泰安鄉山地觀光業防災

- 策略之研究. 水土保持學報, 50 (1), 2297-2311.
17. 臺中市政府 (2022), 臺中市地區災害防救計畫。
  18. 鄧勝軒 (2017) 廬山溫泉區災害調查與災後重建的省思 (下) [Press release], Retrieved from <https://reurl.cc/bl9zG6>。
  19. 蕭景楷、黃錦煌、李俊鴻 (2005), 土石流災害認知及偏好分析—多重屬性效用理論之應用, 「中華水土保持學報」第 36 卷, 第 4 期, 頁 355-374。
  20. Chiang, J.-L., Kuo, C.-M., & Fazeldehkordi, L. (2022). Using deep learning to formulate the landslide rainfall threshold of the potential large-scale landslide. *Water*, 14 (20), 3320.  
<https://doi.org/10.3390/w14203320>
  21. Collins, J., Ersing, R., & Polen, A. (2017). Evacuation decision-making during Hurricane Matthew: An assessment of the effects of social connections. *Weather, Climate, and Society*, 9 (4), 769-777.  
<https://doi.org/10.1175/WCAS-D-17-0047.1>
  22. Kuo, H.-L., Lin, G.-W., Chen, C.-W., Saito, H., Lin, C.-W., Chen, H., & Chao, W.-A. (2018). Evaluating critical rainfall conditions for large-scale landslides by detecting event times from seismic records. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 18 (11), 2877-2891.  
<https://doi.org/10.5194/nhess-18-2877-2018>
  23. Lindell, M. K., Lu, J., & Prater, C. S. (2005). Household decision making and evacuation in response to Hurricane Lili. *Natural Hazards*

Review, 6 ( 4 ) , 171-179. <https://doi.org/10.1061/> ( ASCE ) 1527-6988

( 2005 ) 6:4 ( 171 )

24. OECD. ( 2020 ) . Building agricultural resilience to natural hazard-induced disasters: Insights from country case studies. <https://www.oecd.org>
25. Tsai, Y.-J., Syu, F.-T., Shieh, C.-L., Chung, C.-R., Lin, S.-S., & Yin, H.-Y. ( 2021 ). Framework of Emergency Response System for Potential Large-Scale Landslide in Taiwan. *Water*, 13 ( 5 ) , 712. DOI: 10.3390/w13050712: <https://doi.org/10.3390/w13050712>
26. Tsai, T.-T., Tsai, Y.-J., Shieh, C.-L., & Wang, J. H.-C. ( 2022 ) . Triggering Rainfall of Large-Scale Landslides in Taiwan: Statistical Analysis of Satellite Imagery for Early Warning Systems. *Water*, 14( 21 ) , 3358. DOI: 10.3390/w14213358: <https://doi.org/10.3390/w14213358>
27. Wu, W., Su, Q., Li, C., Yan, C., & Gozgor, G. ( 2020 ) . Urbanization, disasters, and tourism development: Evidence from RCEP countries. *Sustainability*, 12 ( 3 ) , 1221. <https://doi.org/10.3390/su12031221>
28. Xu, D., Qing, C., Deng, X., Yong, Z., Zhou, W., & Ma, Z. ( 2020 ) . Disaster risk perception, sense of place, evacuation willingness, and relocation willingness of rural households in earthquake-stricken areas: Evidence from Sichuan Province, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 ( 2 ) , 602. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020602>

## 附錄

## 附錄一、期中審查會議紀錄暨回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
一	本年度在期中報告之前，已經完成七場訪談	感謝委員肯定。 本研究後續又完成四場訪談及一場焦點團體座談。
二	報告中應檢附訪談對象名單（可去個資）。應列表顯示受訪對象所居住的大規模崩塌區編號、對象是否為保全對象、降雨警戒值、近年黃紅色警戒發布次數，有無傷亡或災損，並應略述當地推動防災社區的現況。	感謝委員建議。 黃、紅色警戒發布次數已整理於第三章第一節的表 3-1；2023 年曾發布過大崩警戒之豪雨或颱風事件與警戒值已整理於表 3-2。此外，相關說明補充於第三章第二節之 3-5 及 3-6 頁。
三	若訪談對象僅為單一個人，應說明受訪對象意見的代表性。	感謝委員建議。 相關說明已補充於第三章第二節之 3-5 及 3-6 頁。
四	附錄二~四的訪談內容結果，應與政府部門既有的資料作一對照檢核。如警戒發布、降雨記錄、疏散撤離執行狀況。	感謝委員建議。 已確認與官方資料一致。

項次	審查意見	回覆辦理情形
五	<p>附錄二的訪談內容僅寥寥數語，內容相當籠統，是否具有代表性？</p>	<p>感謝委員建議。</p> <p>其代表性已補充於第三章第二節之 3-5 及 3-6 頁。</p> <p>該位受訪對象負責疏散避難工作執行，具有代表性，但因個人因素無法表達清楚。</p>
六	<p>本計畫的主題為「優化」，但目前在附錄的訪談記錄中顯示的，大部分還是再提出困難、問題，但並未針對可能的改善方式提出討論。此外，實際上如果沒有適當的機制，目前的訪談方式並無法產出「優化」的可能。優化起於於改變，無論是逐漸改變或創新，優化也可能來自於新的思維與機制或新的條件，如新的政策、新的團隊加入、改變操作的模式。以上，均可能藉由跨部門、跨領域、跨族群的共同討論研商較可能發想並提出克服限制的方案。建議後續除針對特定對象的訪談之外，是否可以利用「座談」或「工作坊」的方式，跨部門（中央、縣市、鄉鎮、公所、村里、社區/部</p>	<p>感謝委員建議。</p> <p>本研究在期中報告階段聚焦於原住民部落大規模崩塌的疏散避難實務議題，並於期末報告中提出相應的優化對策。</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	落、民間團體等) 進行討論。	
七	建議各項訪談與討論之前，應先充分瞭解災害防救法、土石流及大規模崩塌專業計畫、地區災害防救計畫、以及在業務計畫與地區計畫附錄中有關疏散撤離與收容安置分工的規定，以便討論不會失焦，偏離現行法令規範和機制太遠。	感謝委員建議。 本研究已有參考相關計畫與法規。
八	本研究計畫具實務性，分析大規模崩塌保全住戶於發布警戒後疏散撤離想法及遭遇之課題，部分課題亦是審計處請農村水保署處理「疏散避難路線遇土石流潛勢溪流或道路中斷情形」、「民宿業者、休閒場域營業場所業者建置雙向警戒訊息通報與聯繫機制」等課題，期待本計畫研究成果可以回饋行政部門實務操作。	感謝委員肯定。 本研究期望能回應行政部門的實務操作需求。
九	計畫所提山區原民部落風險認知仍未成熟，部分保全住戶以颱風警報發布，並以警報警戒區為風險判斷依據恐有不足，每一颱風豪雨事件	感謝委員建議。 本研究已依建議將氣象署的定量降水預報資料納入訪談內容及對策研擬，並在第六

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>受地形、風向等自然因素不同，而有不同降雨熱區。如何提升民眾運用氣象署定量降水預報資料，或是參考農村水保署土石流及大規模崩塌防災資訊網站上未來 24 小時警戒推估資料，可預先執行預防性疏散作業，避免強降雨即時發生，而有疏散避難風險提高之虞。</p>	<p>章第一節中提出相關對策建議。</p>
<p>十</p>	<p>除廬山地區外，計畫中亦提到大鳥、梨山保全住戶較多之大規模崩塌潛勢區。後續研究亦可思考是否針對此類潛勢區內依風險高低執行分期分區疏散撤離之實務操作可行性。或是設定如保全住戶至疏散避難場所間遇有道路中斷、土石流潛勢溪流、地質敏感區或有風險地區，實務上依第一類型雨量警戒值做法個案執行疏散撤離，強化個案村里執行疏散避難的獨特性，並落實疏散避難計畫內容。</p>	<p>感謝委員建議。</p> <p>第 2 類型大規模崩塌潛勢影響範圍內保全對象分期分區撤離的可行性分析，已於第七章第二節後續研究建議中提出。</p> <p>實務上依第一類型雨量警戒值做法個案執行疏散撤離之相關對策則列於第六章第一節的第 6-5 及 6-6 頁。</p>
<p>十一</p>	<p>計畫提到山區行政村里面積廣大，先前農村水保署有提出以村里長為指揮官，各部落推舉副指揮官，並</p>	<p>感謝委員建議。</p> <p>已在第六章第二節的第 6-7 及 6-8 頁中說明應強化鄰長</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>籌立各部落自主防災社區組織，深化自主防災與各部落疏散避難機制，並落實向上回報指揮官防災應變情形。後續研究可納入上述議題討論，掌握在地居民看法。</p>	<p>的組織角色，並建議可考慮推舉鄰長為副指揮官。</p>
十二	<p>農村水保署發布警戒後，疏散撤離為地方政府權責，如何落實疏散撤離，地方政府如何強化執行動能，跨行政區合作實為現今課題，另後續研究亦可思考如何結合民間團體能量，輔助地方政府疏散撤離作業。</p>	<p>感謝委員建議。 如何結合民間團體能量，輔助地方政府疏散撤離作業，已於第七章第二節後續研究建議中提出。</p>
十三	<p>計畫研究範圍廬山地區，南投縣政府觀光處亦有執行「廬山風景特定區計畫地質敏感區安全監測調查評估委託技術服務案」，文獻資料亦可參考該計畫內容。</p>	<p>感謝委員建議。 本研究已有參考相關計畫。</p>
十四	<p>P.2-6，土石流警戒基準值由 0403 花蓮地區後最後警戒值調降，目前為 200~650mm，大規模崩塌警戒基準值因含林業保育署部分，目前為 600~1,500mm，請再請協助檢視修正。</p>	<p>感謝委員建議。 已於第二章第二節修正圖 2-3。此外，相關內容修正於第二章第二節之 2-6 及 2-7 頁；第五章第二節之 5-9 頁。</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
十五	P.6-1，後續研究提及針對本年度颱風期間發布警戒部落進行訪談，凱米颱風影響臺灣甚鉅，發布大規模崩塌警戒數量眾多，可為本年度指標風災，請問研究團隊如何排定與選定訪談對象？	感謝委員建議。 相關說明已補充於第三章第二節之 3-5 及 3-6 頁。

## 附錄二、期末審查會議紀錄暨回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
一	<p>在本研究中，提出「單一部落內同時存在第1及第2類型大崩潛勢區，可自主決議疏散撤離策略」，但對於定量降雨預報及警戒基準之判斷仍需依主管機關所提供資料為主，是以該如何優化現行原住民部落的大規模崩塌預警與疏散機制？</p>	<p>感謝委員的指教。本研究提出的策略旨在結合部落自主權與主管機關的專業支援，形成有效的災害應對模式。</p> <p>在自主權方面，部落可自主決定撤離方式。例如，廬山部落目前傾向讓位於山崩與地滑地質敏感區的住戶同步撤離，以確保安全。</p> <p>未來可針對以下方向進行優化：</p> <p>強化部落對定量降雨預報的解讀能力：透過專業培訓工作坊，協助村長及部落幹部掌握雨量預警資訊，提升應對準備。</p> <p>建立部落間的資訊共享平台：促進防災經驗交流，即時共享各部落及其周邊的災害狀況，增強部落自主決策的科學依據，同時提升反應效率。</p> <p>相關優化建議已補充於報告第六章第一節第 6-2 頁及第二節第 6-9 頁。</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
二	<p>非法移工的防災資訊推波，未來建議以住所為通知標的，非法移工聘僱人應心裡有數，因為實務撤離人員的困擾及包含非法移工雇主的介入。</p>	<p>針對非法移工的防災資訊推播問題，本研究認同委員的建議。由於細胞廣播的覆蓋範圍約為基地台方圓 2 公里，且在手機功能與設定正常的情况下，即使無 SIM 卡也能接收到細胞廣播，因此除提供多語言資訊推播外，雇主亦需承擔相關人身安全的責任。</p> <p>為此，建議主管機關制定相關指引，包括：</p> <p>明確規範雇主的責任：要求雇主對非法移工的安全撤離負責，確保其獲得必要的防災資訊。</p> <p>提供具體可操作的措施：例如在危急時協助非法移工轉移至安全地點，以保障其人身安全。</p> <p>已補充建議於第七章第二節之 7-6 頁第八點。</p>
三	<p>報告完成度很高，建議也很具體，但需要克服的問題仍在地方政府，因此建議報告內文傳達地方政府社會局，以期待加速撤離作業的落實。</p>	<p>本研究認同地方政府在疏散避難作業中的重要性，並已於第七章第二節之 7-6、7-7 頁新增建議第九點：本研究成果可整理於各地方政府年度災害防救會報中進行討論。</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
四	分析大規模崩塌與土石流之疏散避難之執行實務的差異，並推出未來可能方向，有高度參考價值。	感謝委員肯定。

## 附錄三、達觀部落訪談重點整理

壹、訪談時間：113 年 3 月 8 日（星期五） 下午 15:00

貳、訪談地點：達觀里辦公室

參、訪談對象：D1

肆、紀錄：楊礎毓

伍、討論事項：如下

### 一、與僅有土石流的時期，有何不同？執行上的難易度。

- (1) 達觀里原本就是土石流影響區，一旦雨量達到 350 毫米，水保署就會發布紅色或黃色警戒，要求我們撤離。
- (2) 2021 年的盧碧颱風雖然有發布紅色警戒，但實際上我們這邊的風雨不大，所以當時沒有撤離。
- (3) 2023 年的卡努颱風有黃色警戒，但也沒有什麼雨，所以沒有撤離。去年區長發布警戒時，我們也覺得很納悶，因為實際上的雨量不大，有時候只是風比較大而已。
- (4) 我們里內設有雨量測量筒，每當有颱風警報時，我們就會拿出來測量雨量。
- (5) 達觀里大約有 400 多戶居民，因為有一些，可能是私設的工寮。
- (6) 有登記的戶籍約 280 戶。根據水保署的資料，在大規模崩塌範圍內實際居住約 23 戶，這可能因為一些居民已經過世或搬走了。

### 二、物資儲備、疏散避難之選擇與交通方式

- (1) 以前只有土石流警戒時，避難地點是在里辦公室，但現在大規模崩塌警戒和土石流警戒是一起發布的，所以避難地點都統一在桃山活動中心。
- (2) 要前往桃山的話，騎車會比較方便，大概 10 分鐘內就可以到。
- (3) 目前儲備的物資多數還是儲存在達觀里辦公室。

### 三、生活、文化、產業經濟等背景

- (1) 我們這裡有不少年輕人接手父母的農業產業，並參與部落廚房計劃，推廣有機農業。部落廚房由林○○先生經營，目的是促進年輕人回鄉工作。
- (2) 部落內有部分獨居老人，但多數是與家人同住。
- (3) 居民大多常駐於部落內，少數在市區置產，平日居住市區，周末回到部落。

## 附錄四、廬山部落訪談重點整理

壹、訪談時間：113 年 4 月 19 日（星期五） 下午 15:00

貳、訪談地點：精英村辦公室

參、紀錄：楊礎毓

肆、討論事項：如下

一、2023 年 8 月卡努颱風時，執行疏散避難工作的過程與困難之處。

1.R1：

- (1) 8 月 3 日發布土石流黃色警戒時，村長偕同兩位鄰長從部落前往馬赫坡，會同 1 鄰與 8 鄰鄰長勸導疏散避難，但當時雨勢並不強，馬赫坡的居民不願意撤離。
- (2) 村長於 8 月 4 日上午再次前往馬赫坡勸導，但當地居民還是不願意撤離，導致村長回部落經過塔羅灣溪時相當危險，差點回不了廬山部落。
- (3) 除廬山溫泉區周邊部分業者位在土石流潛勢溪流影響範圍內，馬赫坡居民大多在影響範圍外，因此也沒有強制力令其撤離。
- (4) 馬赫坡的居民不願意配合疏散避難至村辦公室，主因為村辦公室離馬赫坡有距離之外，部分居民想守著自己的土地與產業。
- (5) 一開始大家都不覺得災情會很嚴重，但一直到 8 月 4 日上午 9 點後，才開始突然下起暴雨，這時前往春陽方向或往都達方向的道路都已經中斷。
- (6) 8 月 4 日上午雨勢增強，9 點過後，因當時春陽與都達的道路已經中斷，廬山沒有駐警，警察也無法進入廬山部落，下午 15:30 發布精英村大規模崩塌黃色警戒時，沒有公權力協助，強制疏散避難的力道不足。
- (7) 8 月 4 日上午 11 點後已經出現災情，但大部分居民因為災情沒有影響到自己的住家，並不願意即時撤離前往收容安置。

- (8) 居民因前往村辦公室便利，故不願提早撤離，主要原因包括：避難收容空間隱私性不足、空間狹小、環境品質較差；部分居民則認為住家較安全，待家中出現災情才會前往避難。
- (9) 少數住家受災的居民，才有意願前往村辦公室避難。
- (10) 廬山部落另有少部份的人在卡努颱風發布海上陸上颱風警報後，已先行下山，這些居民大多在埔里有其他住處。
- (11) 部分廬山部落居民的農園在馬赫坡，前往工作後，被困在農園的工寮。
- (12) 馬赫坡部分區域的確相對安全，因此當時受困的居民都是待在住家或工寮。但後續因為道路中斷、缺乏糧食等資源，不得不前往其他鄰近住戶尋求幫助（如林代表家、雲鄉溫泉山莊），但資源有限、也有醫療需求，最後透過救援離開馬赫坡。
- (13) 村辦公室沒有雨量筒，村長另行向工務處借用。
- (14) 預防性撤離時比較沒有人力不足的問題，因為聯外道路還沒中斷，警察也可以協助；但發布大規模崩塌黃色警戒時，因為已經有災情、聯外道路中斷，沒有警察幫忙之外，就算請鄰長協助，在災情與時間壓力之下，人力相當不足
- (15) 大規模崩塌發布黃色警戒時，當時部落內到處都有零星災情，村長執行疏散避難工作還差點受災。
- (16) 部落內的預防性撤離有兩項重點：
  - A. 獨居老人先前往避難收容處所，通常獨居老人願意配合撤離。
  - B. 慢性病患優先下山。
- (17) 此次卡努颱風許多慢性病患沒有先下山避難，因為海上陸上颱風警報不包含南投縣，一開始雨也沒有很大，所以也沒有想到後續會發生災情。

## 2.R2：

- (1) 廬山部落中，少數先行下山的居民，正是那些每次都積極參與說明會和工作坊的居民。他們對於災害應變的作為也更加積極主動。
- (2) 若居民在強制撤離的情況下，仍堅持不撤離，村長也必須保護自身安全，需如何在法規上劃清村長與保全戶的責任關係？
- (3) 應優先保護疏散避難工作執行者的生命安全。

(4) 就算有警消的公權力介入，也沒有足夠的撤離強制力。

## 二、避難處所調整後的現況問題。

### 1.R1

(1) 卡努颱風後，精英村避難收容處所調整如下：

A. 移除馬赫坡沙庫斯露營區（當初非自願成為避難處所）。

B. 新增廬山長老教會及廬山國小兩處避難收容處所。

(2) 目前廬山長老教會登記可容納 20 人，精英村辦公室登記可容納 80 人，廬山國小登記可容納 20 人，共可容納 120 人。若排除已先行離開部落或下山的居民，欲收容所有大規模崩塌影響範圍內的村民，目前空間不足。

(3) 村辦公室須扣除存放物資的空間、災時醫療組的空間等，實際應無法容納至 80 人，應重新檢討容納人數。

(4) 廬山國小實際應可容納更多人，但目前廬山國小校長不願意提供學校空間做為避難收容處所（廬山國小校長新上任，剛當上校長第一年），目前欲透過家長會長與校長協調。

### 2.R2

(1) 在卡努風災後，因為馬赫坡產生孤島的議題，政府的角度是希望馬赫坡的居民可以全數撤離，因此也沒有另外規劃位於馬赫坡的避難收容處所。

## 三、物資整備現況及衍生的物資分配議題

### 1.R1

(1) 今年的物資將在 5 月之前陸續整備完成。

(2) 物資將依照收容所的容量分配存放。

(3) 村民認為避難收容處所整備的物資是公共資源，大家在颱風季過後都可以分配到即期的收容所物資。另外災時各方送入的物資也是人人有份，所以造成村民對物資資源分配的誤解，認為就算在災時沒有前往避難收容處所收容安置，也應該要配給收容所物資。

- (4) 居民認為就算沒有前往避難收容處所，在災後三日左右就會有外援物資送達，待在住家撐過三天就有外援物資了。

#### 四、農業與觀光產業衍生的孤島議題。

##### 1.R1

- (1) 8月1日至3日，農民如往常一樣前往農地，並沒有特別搶收農產，僅就成熟的部分進行採收，並運送下山。
- (2) 因8月4日早上9點之前，當時雨勢並不大，農民們清晨5、6點就照常上工，直到上午9點之後雨勢突然變大，農民不論是想要開始搶收，或是回到部落，也已經來不及，農民被困在農園的工寮。
- (3) 8月4日林OO也是如往常出門農作，他沒有選擇留在工寮，而是在回部落的途中出了意外，不幸罹難。
- (4) 卡努災後因為道路中斷，農產品無法及時運送下山；臨時道路搶通後，農產品運送貨車的噸數受到限制，但仍然有違規超重運送的狀況。
- (5) 溫泉業者在8月1日發布海上颱風警報後，8月2日一早就開始通知旅客不要上山，可全額退費。8月2日傍晚發布陸上颱風警報後，業者也於隔日一早請留宿旅客儘速下山。
- (6) 較為棘手的是外國遊客，因無法聯繫上，致使外國遊客於8月3日傍晚抵達廬山溫泉。考量外國旅客無其他住宿地點，且天黑後下山的危險性，業者遂安排留宿。但隔日一早9點過後道路已中斷無法下山。
- (7) 目前溫泉旅宿業者勸離觀光客與退費的標準為發布海上陸上颱風警報。
- (8) 去年卡努颱風時，新聞報導中廬山溫泉、馬赫坡被救援的民眾，大多是馬赫坡當地居民或因搶收農產品而受困的部落居民，實際滯留的遊客約10位左右。
- (9) 因此卡努災時空投物資有三處，分別是全南段制高點、雲鄉溫泉山莊及馬赫坡沙庫斯露營區。
- (10) 目前先協調馬赫坡的青翠作為馬赫坡若成為孤島的臨時收容所與物資空投點。

## 五、風險認知差異

### 1.R1

- (1) 中興工程某位先生說卡努風災後，廬山部落的大規模崩塌潛勢區並沒有明顯移動，造成部落居民認為明明危險的是北坡，廬山部落危險的根據到底從何而來？
- (2) 部分部落居民還是認為北坡比較危險。

### 2.R2

- (1) 有些居民沒有參加吳杰穎老師的說明會及工作坊，因此搞不清楚土石流與大規模崩塌的差異，也不知道目前的大規模崩塌潛勢區指的不是北坡，而是廬山部落。
- (2) 連原民局的長官也不清楚大規模崩塌潛勢區並不是北坡，一直用大規模崩塌潛勢區這個名詞代指北坡。

## 六、每年度不同新的災害協力團隊交接業務衍生之議題

### 1.R2

- (1) 民國 112 年 3 月時，精英村疏散避難處所為精英村辦公室以及仁愛國中，但仁愛國中相當遙遠，還必須經過春陽部落的土石流潛勢溪流影響範圍，因此後來有調整疏散避難場所，目前公所網站上的避難收容處所表格也有正確更新。
- (2) 但目前公所網站上的「疏散避難地圖（112 年 3 月）」仍尚未改版，導致有些團隊引用資料源頭產生錯誤。
- (3) 仁愛國中外的避難處所告示牌，僅顯示清境農場的範圍，並不包含精英村。
- (4) 因每一年度更換不同新的協力團隊，業務交接不完全，在風險溝通、兵棋推演等實務執行上可能也造成落差。

## 七、災時訊息傳遞困難

### 1.R1、R2

- (1) 風強雨大時影響部落內廣播系統的聲音傳遞，居民表示聽不清楚廣播內容。
- (2) 災時斷電、斷網，就算想用 LINE、手機等工具傳遞訊息，也沒有辦法。

## 附錄五、自主防災社區 2.0 團隊訪談重點整理

壹、訪談時間：113 年 5 月 23 日（星期四） 上午 09:00

貳、訪談地點：Google meet 線上會議

參、紀錄：楊礎毓

肆、討論事項：如下

一、大規模崩塌的保全戶數眾多，在保全戶調查，後續的兵推及演練中，遇到了哪些困難與挑戰？

### 1.J1

- (1) 最大的困難是居民對於大規模崩塌災害的接受程度不高。
- (2) 因為與土石流相比，較缺乏直觀的感受和想像，難以理解這種威脅的嚴重性，也較難接受居住的家園被告知有可能發生大規模崩塌。
- (3) 也因為大規模崩塌發生的機率比土石流小很多，居民質疑是否真的會發生大規模崩塌災害。這導致在推動計畫時，社區成員較難認同和配合。
- (4) 另外大規模崩塌案例較少，缺乏歷史記錄讓居民難以引起警覺。
- (5) 社區第一步的環境踏查主要是讓社區居民了解環境，但因為大規模崩塌影響範圍大，且徵兆並不明顯，較難以近距離觀察到各種跡象，因此很多居民對大規模崩塌災害並不敏感。
- (6) 雖然地方政府團隊已經開始推動大規模崩塌的教育訓練，但居民仍然對於警戒範圍和概念理解困難。
- (7) 大規模崩塌潛勢圖的範圍廣且地形複雜，光是解釋這些圖讓居民理解和接受就很困難。

## 2.吳老師：

- (1) 大規模崩塌的保全戶數多，與土石流相比，不僅是數量上的差異，還包括範圍和影響的廣泛性。
- (2) 地方政府推動時間短，缺乏足夠的時間和資源來進行詳細的教育和訓練，導致居民對大規模崩塌的理解和準備不足。

## 二、近幾年已經發布過大規模崩塌警戒，在兵推和演練中是否有參考實際應變經驗？並運用這些經驗來編修大規模崩塌疏散避難計畫？

### 1.J1

- (1) 兵推和演練的主要目的是讓社區熟悉應變程序，儘管這些演練形式化，但對於教育居民了解應變步驟和程序非常重要。
- (2) 臺東大武鄉的大鳥部落，因為莫拉克颱風軍隊派車協助撤離全村的經驗，該經驗已成為當地應變機制的一部分。
- (3) 教育和演練需要持續進行，才能讓社區逐漸增強對大規模崩塌的認識和應變能力。
- (4) 目前比較少檢討疏散避難機制。

## 三、達觀部落在近兩次大崩警戒（盧碧颱風及 0806 水災的紅色警戒，卡努颱風的黃色警戒）中，都未執行撤離工作（因自行判斷無立即危險）。是否有其他社區或部落也有類似情況？

### 1.J1

- (1) 達觀部落是第 1 類型的大規模崩塌潛勢區。當你告訴居民目前降雨量已超過 450 毫米，需要撤離時，他們基於過往經驗，認為 450 毫米的降雨量是常見的，因此不覺得有危險。
- (2) 此外，發生大規模崩塌的雨量一定遠遠高於土石流的警戒雨量，這也可能造成居民較忽略大規模崩塌災害的風險。
- (3) 如果目前現地即時的監測資料，可以轉換成直接閱讀判斷的有用資訊，告訴你該行動了，或許社區可以應用於自主防災。但監測資料又受到感應儀器設置位置的影響，是否可以精準應用還需要持續發展技術。

- (4) 你告訴我這條溪流可能會發生土石流，就像土石流潛勢溪流的警示一樣。現在我們要告訴居民，某一塊地區可能會發生崩塌，這是一種災情想定。我們應該將這個災情想定清楚地告訴居民，讓他們了解這裡可能會崩塌。但是要讓這些預警與居民的行動相連結，需要讓他們真心相信這些預警。
- (5) 居民常基於自身經驗和觀察來決定是否撤離，這導致很多時候即使發布了警戒，疏散行動仍難以實現。
- (6) 在莫拉克颱風期間，大烏村當時，最初只撤離了七八戶受土石流影響的家庭。隨著情況變得不樂觀，他們擔心土石流的影響範圍會更大，最終決定撤離整個村子。

## 2.吳老師：

- (1) 像是南投廬山部落的案例，居民認為避難所距離很近，覺得影響到住家時，再前往避難收容處所就好。

## 四、由於大規模崩塌的影響範圍廣，避難收容處所可能距離社區（部落）較遠，甚至可能跨越行政轄區，這會增加疏散避難所需的時間。如何降低疏散避難路線及過程中的風險？在跨行政轄區的協調上有哪些挑戰？

### 1.J1

- (1) 跨行政轄區的疏散避難需要更多協調，但目前地方政府間的協調和配合仍有待加強。
- (2) 避難收容處所的選擇和協調：避難所可能距離遠，跨越行政區域增加了疏散的困難和風險。需要確保避難所能有效收容，並與社區保持良好溝通。
- (3) 地方政府在制定避難處所時，往往更多是為了完成上級要求，實際可行性不足。需要多方協調，確保避難處所安全可靠。
- (4) 關於跨行政轄區疏散避難，地方政府和相關部門需要更多的合作和協調，特別是在交通中斷和通訊不良的情況下。
- (5) 海葵颱風古坑鄉的案例，就是公所之間有配合好，將避難收容處所開設在中華大學的翠華會館，居民也願意下山前來，反正就離開那個危險區域了。

## 2.吳老師：

- (1) 大規模崩塌的疏散避難涉及跨行政區域，這增加了疏散所需時間和風險。
- (2) 地方政府的投入和協調是關鍵，尤其是在跨行政轄區的協調上，需要更強的合作和計劃。

## 五、在應變及疏散避難規劃中，是否有考量到第二類型大規模崩塌潛勢區，在黃色警戒時，山區部落的聯外道路已中斷、通訊中斷、或已出現災情？

### 1.J1

- (1) 我覺得第 2 類型的設定反而比較符合現狀。針對土石流或大規模崩塌，建立一個疏散避難機制是必要的。目前這兩種災害的應對機制都相對可操作，並且需要包括村長在內的所有相關人員了解規定。當這些規定生效時，相關人員需要清楚自己的責任。例如，在特定災害預警發布時，村長需要了解他們需要執行哪些疏散和避難措施，以確保居民的安全。
- (2) 兵推演習中常常強調的道路中斷和通訊中斷，這使得疏散避難路徑變得非常危險，因此提前疏散是最佳選擇。最後結論就是，公所也會建議提早疏散。
- (3) 以尖石和五峰地區為例，梅花村的許多居民在竹東有房子，可以在災害發生前提早撤離到那裡。然而，秀巒地區的居民並不一定有這樣的安排。因此，對於那些在平地有房子或有親戚的居民，村里長應該提前通知他們，讓他們及早撤離。
- (4) 針對大規模崩塌，尤其是第 2 類型和第 1 類型的崩塌區域，必須特別注意颱風和豪雨帶來的風險。當氣象署的雨量預測一直上修、調整時，降雨量可能已經很大了。因此，提前勸告居民撤離是非常必要的措施。
- (5) 如果等到發布紅色或黃色警戒才開始預防性疏散，我認為這需要派遣大量車輛將居民運走，這實際上是困難且不切實際的。
- (6) 自主防災社區的最大目標，應該是能夠即時且迅速地將訊息傳達給需要知道的人。如果居民需要幫助，村里長能夠快速收集訊息並告知公所，有多少人需要幫助，並安排車輛來接送他們，這樣就不需要動用大量人力和資源來進行撤離。
- (7) 對於那些來不及下山的人，我們需要討論如何讓他們在山上安全生活。正如賴文基所說，住在山上的人都是山上的勇士，我們不應該讓他們在防災中成為侏儒。他們有自己的生活機能，上次桃園區公所的主辦人員也說過，居民並非受困，只是下不來而已。

- (8) 我們應該幫助社區思考如何安全地住在那裡，提出各種災情想定並問他們：“如果發生這種情況，你們該怎麼辦？”通過這樣的方式，讓居民提前做好準備，並在災害來臨時能夠自主應對。

## 六、山區村里長，有可能須處理部落多個疏散避難工作，執行疏散避難工作的人力不足，應如何改進？

### 1.J1

- (1) 公所作為行政體系的最基層，目前主要依靠村長來執行任務，但村長也無法控制所有人。因此，我們應該考慮到每個部落的特殊情況。
- (2) 關鍵問題在於誰來整合這些資源。對於公所來說，防災工作主要由村辦公室負責，但其他人是否願意與村辦公室共同努力，這是我們需要努力的方向。因為我們無法強制要求每個人都聽從村長的指揮。
- (3) 例如，梨山地區的三個部落距離雖然不算太遠，包括了新佳陽、梨山和松茂這三個部落，每個部落都有各自的道路和需求。這三個部落其實都叫梨山里，但實際上需要各自的協調機制。盤點梨山的資源，包括部落會議、社區發展協會、公路局、退輔會和消防局等，如果能夠在災害發生時讓這些組織和居民共同合作，才有可能有效解決問題。

### 2.吳老師：

- (1) 是否可以建議在現有體制下，除了村長擔任指揮官外，還設立副指揮官，由當地部落的代表，如部落會議的主席來協助這項工作。因為村長一人無法全面應對所有部落的問題。

## 附錄六、廬山部落凱米颱風後訪談重點整理

壹、訪談時間：113年9月12日（星期四）上午10:00

貳、訪談地點：Google meet 線上訪談

參、訪談對象：R2

肆、紀錄：余奕凱、楊礎毓

伍、討論事項：如下

### 一、7月的凱米颱風(黃色警戒)應變狀況，與去年卡努颱風的差異？

- (1) 經過去年卡努颱風後，居民的防災意識有所提升，因此在凱米颱風來襲前心理準備較為充分。
- (2) 與卡努相比，凱米的雨量較低，災情明顯減少。尤其仁愛鄉的道路災情控制得當，僅馬赫坡橋梁受損，短暫形成孤島。
- (3) 馬赫坡雖成為孤島，但部分居民依舊選擇留在家中，未完全撤離。

### 二、針對今年兵棋推演的建議

- (1) 兵棋推演時程
  - A. 4月15日：建國科大進入精英村，對村長進行訪談及環境踏查。
  - B. 5月13日：兵棋推演工作坊於晚上七點舉辦，針對災害腳本進行討論。
  - C. 7月9日：仁愛鄉公所舉辦防災演練籌備會議。
  - D. 7月13日：進行防災演練的預錄。
  - E. 8月7日：實際的防災演練進行。
- (2) 南投縣政府和建國科大協助廬山部落進行兵棋推演，測試大型崩塌情況下的應變方案。推演腳本邏輯性較強，但由於防災組織成員出席率低，實際成效有限。
- (3) 原以為腳本應是颱風已將物資集中，但物資卻是在土石流黃色警戒發布後才開始分送，這點與認知不符。

(4) 目前收容所將男女單身及家庭分開安置，過於理想化。

(5) 建議改進方向

- A. 提高參與率：在未來演練中確保防災組織成員到位，讓參與者能熟悉應變流程。
- B. 強化真實性：為提高防災意識，建議模擬真實的災情應對場景，讓部落居民更清楚實際的撤離和避難流程。
- C. 跨機構合作：希望在演練中融入更多公部門和部落代表，以提升演練的溝通與協同效果。

### 三、以定量降水預報為基準進行撤離預測與決策

- (1) 利用定量降水預報可更精確地預估未來累積雨量，便於制定撤離決策，減少居民的風險。藉由預測雨量，防災組織能更靈活地安排撤離時機。
- (2) 在道路可能被雨量影響而中斷之前設置警戒值，有助於提醒居民撤離。然而，由於地區降雨特性不同，具體警戒值需依過往數據和地形進行調整。且需考量降雨預測的精準度以及當地居民對於這些數值的接受度。部分居民可能仍依賴自身經驗判斷，因此需加強溝通說明，讓警戒值成為可靠的撤離依據。
- (3) 透過定量降水預報，能讓農民在颱風或大雨前有搶收的時間，尤其是對高麗菜等怕水的作物，可以提早收成避免損失。但這樣的方式對年輕農民效果較好，但部分年長農民可能仍習慣依賴傳統經驗，還需要進一步教育推廣。

### 四、依風險高低分區疏散避難的可行性

- (1) 風險劃定標準不明，如何劃定風險較高的區域？特別是大崩塌潛勢範圍內。對於區域劃定，應提供論述及依據，讓公眾理解風險劃定的標準與原因。
- (2) 精英村是高風險區，有兩個大崩塌範圍區及土石流影響範圍，建議在某個時間點應有警員進駐村辦公室，以便在紅色警戒發布時能有效執行強制撤離。精英村沒有派出所，當強制撤離需要公權力介入時，因沒有執法人員在場，可能來不及反應。

## 五、設置副指揮官以協助疏散避難的必要性

- (1) 當防災組織正式啟動時，鄰長須回到自己分配的任務，如警戒班、疏散班、引導班、收容班等。如果讓鄰長處理各鄰的疏散避難工作，可能需要設立副指揮官，以分擔村長的職責。這可避免村長過度奔波，尤其在精英村地勢特殊且災害區分散的情況下。
- (2) 精英村地形特殊，災害區分散，從廬山部落到溫泉區間的路段位於大崩塌潛勢範圍，調動人員在實際操作上存在風險和疑慮，上層人員被調到下層區域，可能不具可行性。
- (3) 副指揮官的概念必須要跟現在部落演練的警戒班、疏散班、引導班跟收容班等組織要不衝突才可以。
- (4) 副指揮官如果以精英村情況而言，可能須駐守在馬赫坡。

## 六、廬山部落居民除自身經驗外，信任的消息來源

- (1) 南投縣政府透過鄉公所發布的警報，然後由村長在群組轉發
- (2) 細胞廣播的訊息會直接發送到居民的手機，不需要經過村長或群組轉發。
- (3) 細胞廣播的即時性讓資訊傳達更快、更準確，比傳統的廣播和群組通知更能被及時接收到。
- (4) 不過，有些人沒有收到細胞廣播通知，可能是因為手機的設定或訊號覆蓋的問題。這還需要多宣導，也可以幫大家檢查手機設定，讓居民在災害時都能及時收到警報訊息。

## 附錄七、達觀部落凱米颱風後訪談重點整理

壹、訪談時間：113年9月16日（星期一） 上午 10:30

貳、訪談地點：Google meet 線上訪談

參、訪談對象：D1

肆、紀錄：余奕凱、楊礎毓

伍、討論事項：如下

### 一、7月的凱米颱風(紅色警戒)應變狀況，與去年卡努颱風的差異？

- (1) 今年在凱米颱風期間，我們的防災應變比去年卡努颱風更積極。我們提早一天準備，黃色警戒會先進行宣導，提醒高風險區域的住戶隨時留意，紅色警戒一發布就開始宣導撤離，里長、里幹事、守望相助隊與警察皆密切配合。
- (2) 這次颱風的雨量確實不小，尤其是後半段雨勢很大，但目前來看並沒有什麼大的災情。雖然如此，還是按規定執行撤離宣導。
- (3) 這裡的居民大多數還是選擇留在家中，即便宣導了撤離也不一定會離開，只有少部分人會自己先往外撤。由於我們這邊歷史災情不多，居民的撤離意識普遍較低。

### 二、守望相助隊的運作狀況

- (1) 守望相助隊在颱風期間主要是負責巡邏，查看土石流潛勢範圍、水溝、溪流的水位變化，以便隨時回報災情
- (2) 黃色警戒發布後，守望相助隊即協助我們進行撤離宣導，特別針對土石流潛勢範圍內的住戶，確保他們能隨時準備撤離，紅色警戒發布後則進一步協助撤離行動。
- (3) 颱風期間人手確實不足，因此守望相助隊成員必須分散到各處巡查，有時候也會請警察幫忙進行宣導與撤離，讓防災工作能順利進行。

### 三、以定量降水預報作為撤離時機的推估基準

- (1) 定量降水預報可以讓我們在颱風警報發布前就大致掌握未來的雨量變化，這樣在必要時可以提前做準備，對決定撤離時機有幫助。
- (2) 不過這類資料需要自行去看、去解讀，像我們主要還是依靠新聞或公所的通知。如果這些資料能讓我們更方便讀取，或者有相關的解說和培訓，應該會更實用。

### 四、依風險高低分區疏散避難的可行性

- (1) 颱風期間，我們先針對土石流潛勢範圍內的保全戶進行宣導。在黃色警戒階段就開始提醒他們注意，紅色警戒發布後則協助他們撤離至安全地點。
- (2) 達觀大規模崩塌範圍涵蓋土石流潛勢溪流區域，因此我們建議可以按風險高低分區撤離，先讓高風險區域的住戶撤離，並在有需要時擴大撤離範圍，這樣居民的配合度可能會更高。
- (3) 達觀這邊的居民對大規模崩塌的警覺性還不是很高，有些住戶會認為撤離是多餘的，不過如果能按風險高低來分區管理、循序擴大撤離範圍，可能會有助於大家的配合度。

### 五、達觀居民疏散撤離的狀況

- (1) 在達觀部落，紅色警戒時大部分居民還是選擇留在家裡，實際前往避難收容所的人非常少。例如，這次颱風期間，只有一對夫妻去了避難所，大多數人還是留守在家中。
- (2) 在紅色警戒發布時，雖然多數達觀部落居民選擇留在家中，但確實有一部分居民會選擇離開家園避難。這些離開的居民並不一定會前往指定的避難收容所，而可能採取以下其他避難方式：
  - A. 前往親友家中：一些居民選擇撤離到鄰近區域的親友或家人家中暫住，特別是那些在市區或較安全地帶有居所的居民，颱風來臨時通常會提前前往避難。
  - B. 自行撤往安全地區：有些人會選擇到市區租屋或找其他地方暫時住下，畢竟有些人不想去避難中心，也覺得那裡人多不方便。
  - C. 前往工寮：我們也發現有些居民會選擇到山上的工寮避難，因為平常他們就在那邊工作，覺得比較熟悉，不想離開太遠。但這樣的狀況讓我們比較難掌握他們的去向，萬一有狀況，也不容易即時聯繫到他們。

## 六、細胞廣播應用狀況

- (1) 有收到細胞廣播訊息
- (2) 老人家不知道這是什麼訊息所以會詢問
- (3) 收到訊息的居民，不知道訊息下方有網址資訊可以點入查看

## 附錄八、秀巒村控溪泰崗部落凱米颱風後訪談重點整理

壹、訪談時間：113 年 10 月 8 日（星期二） 上午 10:30

貳、訪談地點：Line 電話

參、訪談對象：K1

肆、紀錄：余奕凱、楊礎毓

伍、討論事項：如下

### 一、7 月的凱米颱風，控溪及泰崗部落的應變狀況

- (1) 雖然控溪部落的警戒值為較低的 300 毫米，紅色警戒會比泰崗部落更早發布，但因為泰崗部落在控溪秀巒大崩塌的正上方，當控溪部落發布警戒時，泰崗部落都會一起通知。
- (2) 不會等泰崗那邊發大規模崩塌黃色警戒才去勸導，因為這樣子太慢了，如果雨量突然來到 350 毫米以上，道路也中斷了，他們也出不去了。另外是也不能讓執行疏散避難工作的人員去冒這個風險。
- (3) 控溪部落的收容所在田埔，泰崗的收容所在新光。

### 二、疏散撤離工作的人力是否足夠？如何分工？

- (1) 疏散撤離的人力基本上夠用，主要靠村內的基層組織分工合作。像村長、鄰長、農業科的水保員、警消等，會協同通知撤離。
- (2) 分工上，村長是指揮官，還有警消和村內幹事一起帶領各小組，像巡邏組、偵查組等，這樣災害來時反應會比較快。
- (3) 但也有一些居民不太願意撤離，這時就需要鄰長和警消配合，多做勸導，必要時甚至得強制疏散。
- (4) 鄰長的角色：

- A. 鄰長負責在災害來臨時將避難通知傳達給住戶，尤其針對那些不常使用手機或無法接收群組訊息的年長居民。鄰長會逐戶敲門，親自通知，確保每一位居民都能了解撤離訊息。
- B. 鄰長在村內建立了重要的人際聯繫，是村辦公室和各戶之間的橋樑。災害發生時，鄰長和村長、警消單位以及防災專員等組成協同工作團隊，確保各部門協調一致、訊息傳遞快速。
- C. 鄰長能迅速辨別出需要特別照顧的居民，如行動不便的年長者或有特殊需求的家庭。
- D. 在疏散的過程中，鄰長也負責確認每一位居民的去向，確保每戶都已進入安全區域，減少漏報或遺漏的情況

### 三、災時資訊傳遞的狀況

- (1) 災時訊息主要通過「一呼百應」系統、部落群組、電話聯絡、廣播系統等多種方式傳達，確保所有居民能及時獲知撤離指示。
- (2) 各部落均設有群組，村辦公室會將警戒訊息發布在群組中，並直接通知各鄰長，以便他們迅速傳達至居民，尤其是未加入群組或不使用手機的年長者。
- (3) 控溪部落也有裝廣播系統，土石流警戒發布後會立即廣播通知，不過大雨時廣播聲可能會被雨聲蓋過，居民不一定聽得清楚，還是需要鄰長進行補充通知。
- (4) 災害期間也會隨時和電力公司保持聯繫，確保斷電時能及時搶修，避免發生漏電的危險。

### 四、信任的消息來源

- (1) 新竹縣政府的協力團隊，台整(台灣整合防災工程技術顧問有限公司)會協助分析研判累積雨量資料，縣府災防中心會通知鄉公所，鄉公所即時通知村辦公室。
- (2) 同時我們也會參考農業科和水保署發布的警戒資訊，預計會發黃色警戒，村長、警消等單位就開始待命。
- (3) 我們不會進行資料的研判，主要都是靠縣府的災防中心告訴我們，該撤離我們就會執行。
- (4) 有收到細胞廣播的訊息，但主要還是上面通知我們要撤離，我們就會執行。

## 五、鎮西堡部落的狀況

- (1) 目前鎮西堡部落尚未發布過任何大規模崩塌警戒，但鎮西堡部落也是有設置避難場所，在鎮西堡教會。
- (2) 災時的信息傳遞對鎮西堡特別重要，因為距離遠，我們會用「一呼百應」系統、部落群組、電話聯絡等多種方式，盡可能快速將警戒信息傳達到每位居民。
- (3) 當警戒達標或情況危急時，我們會立即發出疏散指令，動員鄰長和巡邏組進行逐戶通知，確保居民能夠及時撤離到收容所。
- (4) 鎮西堡的居民雖然撤離頻率不高，但因為有過土石流和颱風的經驗，大多數人對風險還是有所警覺的。每當天氣預報顯示會有大雨，我們就會提醒居民做好準備，萬一情況惡化，能夠及時撤離。

## 附錄九、大鳥部落凱米及山陀兒颱風後訪談重點整理

陸、訪談時間：113年10月14日（星期一） 上午 11:00

柒、訪談地點：Google meet 線上訪談

捌、訪談對象：N1

玖、紀錄：余奕凱、楊礎毓

壹拾、討論事項：如下

### 一、大鳥的保全戶數多，軍方如何協助？

- (1) 軍方負責提供預防性撤離的人力協助，並在撤離時提供交通工具，主要是用軍用卡車來運送村民。
- (2) 如果有村民同意撤離，軍方會在指定的時間內協助載送村民。
- (3) 軍方撤離行動有明確的時間限制，必須在下午四點之前完成。如果超過時間，村民可能需要自行安排撤離，或使用鄉公所派駐的車輛進行接送。
- (4) 因為軍方的協助只到下午四點，夜晚、半夜臨時有居民想撤離，就必須自己找交通工具載他們去避難收容處所。
- (5) 部分居民不想依靠軍方運送，因為軍用卡車不好爬上去。需要另外調度其他交通工具。

### 二、大鳥有四處避難收容處所(大武國小、大武國中、大武老人會館、大武村社區活動中心)，如何分配後送的避難收容場所？

- (1) 村長、防災專員、村幹事等部落幹部會先進行內部討論，擬定萬一需要全村疏散時的應對方案。並將 18 個鄰的居民，以鄰為單位分配到 4 處收容處所。
- (2) 因為避難收容處所有兩處學校，學校因為放颱風假而關閉，需要等待公所人員前往開啟。

### 三、大鳥部落疏散撤離工作執行狀況

- (3) 因為以非強制性勸導撤離為主，儘管已預先進行了撤離預防措施的討論，也進行全村廣播、並請鄰長挨家挨戶進行勸導，但很多居民並不願意配合撤離。因為普遍認為災害不會如預期那麼嚴重。
- (4) 居民中有些人認為自己被針對，特別是在預防性撤離的過程中，覺得自己被「分類」為需要優先撤離的群體。他們認為這樣的安排是不公平的。
- (5) 住在土石流潛勢區域的居民，身心障礙、有慢性疾病醫療需求者，例如洗腎病患，會優先撤離。然而部分村民對「保全戶」這個概念的理解可能不深，因此需要向居民解釋為什麼需要優先撤離。
- (6) 部落的遷入遷出、出生死亡等，保全戶名單未精準更新，實際執行疏散避難時，名單、人數皆有落差。有居民抱怨為什麼撤離他不撤離我，問題是該位居民卻不在保全清冊上。建議每一年應確實盤點更新，尤為重要。

### 四、如果運用定量降水預報（或定量降雨預報）為基準，以推估未來累積雨量及撤離時機（可能達到警戒值的時間區段），是否較合適？

- (1) 年輕人比較會依靠手機查看氣象署這些數據。
- (2) 但部落老人家更相信自己的經驗判斷，可能不太信任科學或專業。
- (3) 防災專員與鄉公所會回報觀測雨量筒是否有達到標準，或者如果有緊急通知，鄉公所也會告知部落。

### 五、是否有收到細胞廣播訊息？部落居民反應如何？

- (4) 有收到，有人會詢問這是什麼訊息，其中大多是青壯年較關注細胞廣播的訊息。
- (5) 就算有收到訊息，但居民不一定會因為收到訊息而前往避難收容處所。

## 附錄十、「原民部落大崩警戒與疏散避難機制優化對策線上座談會」 會議紀錄

壹、開會時間：113 年 10 月 29 日（星期二） 下午 15:00

貳、開會地點：Google meet 線上會議

參、紀錄：余奕凱、楊礎毓

肆、討論事項：如下

一、議題一：疏散預警與決策時間點的優化，建議新增機制的可行性，如何落實？

1.A1：

- (1) 我們應該設定具體的「道路中斷警戒值」，這樣在災害即將發生前，就能夠給居民提前通知，讓大家在充足時間準備撤離。如果我們能有這樣的警戒值，地方政府和居民也能夠在道路即將中斷的危險狀況中更早反應。這樣可以減少災害發生後的混亂，大家也知道什麼時候要開始採取行動。
- (2) 我認為在颱風或大規模崩塌等高風險災害來臨之前，應該讓警消人員提前在重點村落附近待命。不是讓他們直接進入災區，而是在附近準備著，這樣能避免他們困在災區內，同時也能在災害發生後第一時間反應。這樣的安排既能確保人員安全，又能快速應對災情。
- (3) 我們最近在討論增加「先期告警」機制的可能性，ETR 值超過 85% 時便提前通知地方政府，並同時啟動細胞廣播，讓方圓兩公里內的居民收到警訊。這樣就可以形成三層次的警戒，分別是紅色警戒、黃色警戒，再加上這個先期告警，給大家更充足的疏散準備時間。
- (4) 另外，參考日本的五級預警系統，我們也考慮分級通報災害，讓居民了解不同層級的風險，提前做好應對。

- (5) 當然，山區通訊問題是我們一直在想的難題，尤其停電和網路中斷會影響警訊傳遞，衛星電話可以作為備用，但成本較高且使用有限，仍需要更多技術和資源支援。

2.J1：

- (1) 我完全贊同設定警戒值的重要性。我們看到在災害中，像山區部落經常會遇到道路中斷問題。透過這個警戒值，居民能更清楚地知道何時該撤離。這個警戒值最好設置得簡單易懂，居民一聽就明白，不會讓人困惑，這樣才能達到效果。
- (2) 我建議這個警消進駐時機的計畫，最好在地方政府的年度災害防救會報上討論清楚，並且在各村落之間建立明確的進駐指引。這樣等到災害發生的時候，大家都清楚誰該來、什麼時候到，不會臨時手忙腳亂，影響應變效率。
- (3) 對於疏散決策，我認為可以更加靈活一點。以凱米颱風為例，即使當時還沒發布黃色警戒，但地方政府應該能根據經驗提前做好準備。即便這種預防性措施沒有明確的標準，但在過往的經驗中，確實是有效保障了居民安全。警戒不應拘泥於數據，而應在實際情況下靈活應變。

3.R2：

- (1) 這個警消進駐很重要，特別是像精英村這樣的高風險區。每次災害來臨，當地居民總是得不到及時支援，所以我認為一旦決定成立災害應變中心，就應該讓警消人員駐點支援，這樣才能確保族人能在第一時間得到協助。去年我就見到村長因為警消支援不到位，自己差點無法撤離，所以這個警消進駐的安排真的不能馬虎。
- (2) 我覺得對原住民部落的疏散應對方式，還是需要上而下和下而上的雙軌並行，尤其是跟公共權力執行有關的部分，必須由上而下明確落實。例如紅色警戒時必須強制撤離，不能含糊。當然，這也要搭配長期的災害教育和培訓，讓族人建立災害應變意識，並且應根據部落特性設計教育內容，因為原鄉地區的需求與一般社區的防災教育不太一樣。

## 二、議題二：現有機制檢討與改進的 8 個項目，在原鄉落實的可行性與優先次序。

1.A1：

- (1) 我們可以在山區災害多發區設置前進指揮所，甚至行動指揮所，這樣可以提高應變靈活性和效率，這項建議可以優先考量。

- (2) 還有通訊的問題，我們也一直在推進低軌衛星的使用，加強基地台設備的壽命，這樣在災害發生時能確保通訊穩定。
- (3) 我們與 NCDR 合作建立的「全方位硬體平台」，讓各社區可以模擬災害情境，這不僅讓居民更了解風險，還能幫助他們掌握定量降雨判讀。我們的培訓要符合地方需求，讓居民更有能力判讀這些數據，特別是在強降雨事件增多的情況下，這點尤其重要。
- (4) 「全方位硬體平台」，原本只在縣市層級，今年已擴展到社區，透過模擬情境讓社區提前了解風險，提升防災意識，這樣的教育我認為可以持續推廣。
- (5) 鄰長應該是部落的防災骨幹，我建議讓鄰長們接受完整的防災教育和應變訓練，這樣才能在危急時刻發揮作用。強化他們的組織性和責任感，讓他們知道自己在防災工作中的重要性。
- (6) 細胞廣播雖然能提醒居民，但光靠這個還不足以讓他們立即行動。我們需要搭配更多防災教育，讓居民明白這些廣播的用意，進而積極準備疏散。也可以把廣播設計成多語系，像外籍勞工也能接收到，這樣整個部落的防災意識才能真正提升。
- (7) 我們每年初都會更新保全清冊，並要求公所的配合，這樣才能確保清冊的準確性。將來可以考慮引入數位化管理，減少人力成本，確保每年都能準確、快速地完成清冊。
- (8) 我們應該每年檢討避難所的實際收容能力，尤其是災害多發區，確保避難所能滿足當地需求，這樣才能真正發揮避難功能。
- (9) 對於集居型部落，我建議採用「依序開設」的模式，依照避難需求逐步開放避難所，這樣可以減少人力負擔，也更具成本效益。地方政府應協調各部門，確保不同避難所的開放有序。
- (10) 我們需要針對避難所分配進行定期調整，並制定清晰的指引，讓當地居民知道自己該去哪個避難所，這樣能讓疏散更順暢。
- (11) 可以和地方的旅館或民宿合作，在避難期間提供交通工具的支援。還可以在重點區域設置接駁站，縮短居民的撤離時間，降低距離帶來的風險。

## 2.J1：

- (1) 原鄉部落之間的合作和互通非常重要，我建議建立部落間的資訊共享平台，讓他們能即時了解周邊災情，並互相支援撤離路徑。

- (2) 定量降雨預報判讀與分析，不只是技術層面的數據判讀，居民更應該理解數據背後的意義，避免在災害來臨時出現誤判和遲疑。我們應讓居民知道數據如何直接關係到他們的安全，這樣他們會更重視判讀訓練。
- (3) 細胞廣播是個提醒工具，但居民不應只當成是通知而已，應與社區防災演練結合。讓大家知道接到警訊後的行動步驟，這樣才不會在真正發生時手足無措。
- (4) 現在的避難所標準太高了，應該讓它更貼近居民需求，確保實用性而不是過度追求設備標準。能提供居民足夠的指引，讓他們知道在哪裡暫避會更實際。
- (5) 避難所設置應依據每個部落的需求進行調整，而不必完全按照官方標準，這樣才能更有效地利用空間。
- (6) 我支持這個逐步開放的模式，讓每個部落能根據自身需求靈活選擇避難所。部落的情況各異，彈性地設置避難所更能應對實際需求。
- (7) 在災害來臨前，就該安排好交通工具，確保住得遠的居民能夠快速撤離，原鄉的交通狀況本就不便。提早確認交通工具，像是小型巴士或緊急用車輛，讓居民在需要時能快速撤退。

### 3.R2：

- (1) 我注意到外籍勞工在災害應對上有語言障礙，建議開發多語廣播系統，讓他們也能夠接收到警訊，尤其是印尼和泰籍勞工，他們對部落的勞動和重建非常重要。
- (2) 我認為自主防災組織很關鍵，尤其在災害發生時需要適當人員在場協助。如果能確保有合適的人選，那麼部落的應變能力會大幅提高。
- (3) 我也建議在高風險地區，比如精英村，應增派警消進駐，在災害應變期間提供支援，並協助進行人員清點和物資儲備。
- (4) 鄰長、村長在部落的防災工作中扮演了不可或缺的角色，但執行力也得靠誘因而來推動。我們應提供適當的資源和誘因，讓他們願意主動參與，並且做好準備。
- (5) 保全清冊中應納入外籍勞工和其他弱勢群體，確保他們在災害來臨時也能得到協助。這些群體是部落的重要組成，我們不該忽略他們的需求。
- (6) 我們在分配避難所時要考慮族人的需求，例如一些教會只接納教友，這類情況應在分配上多加協調，避免發生不必要的摩擦。分配時應尊重部落的意願，這樣每個避難所的收容效率才能發揮到最大。

### 4.C1

- (1) 我覺得大鳥社區的做法很好，他們用在地文化的百步蛇旗幟來標示警戒，這讓居民一看就明白該撤離。我認為這種結合文化的防災方式更能讓居民理解，這部分應該優先推動，並在其他部落推廣

### 三、議題三：針對原民部落大規模崩塌警戒與疏散避難機制之優化，其他可行性建議。

#### 1.A1：

- (1) 我們可以採取分段疏散的策略，分為告警準備、黃色警戒勸離，以及紅色警戒時的全面撤離。這樣一來，即使風險不明顯也能逐步做好準備，減少風險。
- (2) 當然，我們也不希望在災害區內駐紮警消人員，因為這會增加危險，但可以在颱風前就近待命，以便及時應對。

#### 2.J1：

- (1) 原住民部落的避難所設置標準確實需要放寬，過於嚴格的標準會使避難所難以運行，應該重點考量其安全性和實際效用，讓居民在災害來臨時有清楚的撤離方向指引。
- (2) 防災策略應因地制宜，我認為在原鄉部落，尤其是地形多變的區域，應根據當地特性量身打造，並鼓勵社區間的合作交流。

#### 3.R2：

- (1) 部落的避難所需求確實不同，應該與部落進行深入討論。像一些教會希望只收容他們的教友，這些需求需要根據部落實際情況調整。
- (2) 教育居民對災害的意識是必須的，但每個部落的需求不同，因此教育方式應該靈活設計，才能真正提高族人面對災害的準備。

#### 4.C1

- (1) 我有個想法，我們在山區可以考慮設置太陽能設備，作為停電時的備援，用於緊急時刻的通訊。衛星電話雖然可以用，但不夠普及，太陽能系統可能更具實際意義。
- (2) 我覺得防災要有彈性，尤其是原鄉部落，居民分散且資源有限，防災計畫應該更適合當地的條件，並鼓勵政府提供協助，讓部落有基本的應變和諮詢管道。