

一萬分之一  
土砂災害地形特徵圖說明書

# 鹿谷-北勢溪-001

林司秦、沈淑敏



中華民國 113 年 12 月

## 地圖閱讀指引

- 瀏覽全圖：快速瀏覽主圖、三組插圖及各項地圖資訊。
- 檢視主圖：選擇一些地標（如聚落、橋梁等）或參考本說明書「附件二、分類索引」，找到想要觀察的地點，辨認圖徵、對照圖例，以了解該地點周遭的地理環境特徵。
- 檢視插圖：包含土砂料源、地形變動或部落災害經歷等土砂災害相關資訊，可由右上至左下檢視，也可任擇一組優先閱讀；可利用主圖的圖框網格坐標，確認插圖在主圖中的位置。
- 閱讀說明書：閱讀第貳、參、肆章，可建立整體環境認知，了解本圖幅之個別地形特徵，連結特徵地形與災害的關連。
- 地圖應用：在現地時，可將地圖旋轉至與觀察相同的視角，以便比對現場情境外，也可用於討論災害疏散路線規劃、避災策略擬定等。
- 亦可參閱第壹章第五節「地圖閱讀指引」。

## 封面照片說明

照片為南投縣鹿谷鄉的北勢溪谷（由北往南、往上游方向拍攝），河道右側（西岸）為比高達數十公尺的內樹皮河階（主圖網格 C2-D2 處）和火燒寮河階（主圖網格 D3-D4 處），遠方為和雅村的深坑聚落；河道左側（東岸）為投縣 DF146 土石流潛勢溪流及其谷口的扇階，支流溪谷呈現寬平的谷床形態。北勢溪主流沿線的淤埋階地連續而發達，支流也有顯著的埋積小階分布，顯示北勢溪集水區曾有大量的土砂產出並堆埋，隨著河流長期的持續作用，形成現今所見的谷床樣貌。

（照片攝於 2024 年 9 月 14 日）

## 序言

地形是自然環境的重要組成要素之一，也是土地或地景資源的基礎，有必要以系統性的方式，記錄與呈現地表形態與成因。為此，各國常採用的作法是製作地形特徵圖（geomorphological map）。從自然災害防治角度來看，較大規模、高強度的地形作用與所導致的沉積物傳輸，再發生的時間周期通常也較長，居民若非親身經驗，恐易忽略環境的潛在風險。繪製土砂災害地形特徵圖和編纂說明書的目的，即在於透過視覺化設計，呈現特定之流域、集水區在過去因土砂侵蝕、搬運、堆積，而形塑且留存於地景中的證據，以便讀者理解未來可能再遭受類似災害的地點。

本說明書乃配合南投縣鹿谷北勢溪中上游河段產製的一萬分之一土砂災害地形特徵圖「鹿谷-北勢溪-001」而撰寫。本團隊參考前期計畫成果與經驗（沈淑敏等，2017-2023），彙整地形判釋資料和相關單位的國土環境圖資影像成果，回顧各類文獻並與和雅村自主防災社區交流，彙整在地歷史災害經驗與社區關注之防災或地景重點，編寫本說明書。本書從地圖與圖資概述開始，接續介紹區域環境特色，連結自然環境背景與地形作用之關聯，說明特徵地形與其災害意涵，進而提醒災害潛勢區的風險，並綜覽圖幅內的歷史土砂災害，藉此鑒往知來，提供防災教育推廣時的地方記憶素材，期盼在地社區及防災領域人員善加利用，俾利於環境經營與災害防治。

本計畫為農業部農村發展及水土保持署與國家災害防救科技中心合作協議下，邀集國立臺灣師範大學地理學系共同製作，計畫執行期程為 113 年 3 月 13 日起至同年 12 月 4 日止。

沈淑敏謹致

## 謝誌

土砂災害地形特徵圖「鹿谷-北勢溪-001」圖幅及說明書的完成，仰賴許多人員與單位的支持。

首先，感謝國家災害防救科技中心提供或代為申請各項圖資、相關研究成果，並蒙中心同仁提供諸多地圖設計、內容審核與地圖研發建議。

在地形及環境資訊呈現與防災應用方面，蒙農業部農村發展及水土保持署李正鈞副組長、經濟部地質調查及礦業管理中心謝有忠科長、彰化師範大學地理學系（退休）楊貴三教授、國立陽明交通大學土木工程學系羅佳明教授、國立彰化師範大學地理學系陳毅青老師、國立中興大學土木工程學系陳毅輝老師、逢甲大學營建及防災研究中心巫仲明老師、震翔監測工程有限公司何學承博士，提供專業建議及指導。

實地調查與居民訪談部分，感謝南投縣鹿谷鄉和雅村陳貞復村長、和雅社區發展協會葉孟鍾理事長，以及和雅自主防災社區之土石流防災專員，帶領踏查歷史災害地點，分享社區災害經歷、防災行動及社區重要資源，並提供社區地形特徵圖之使用者意見。

圖面設計與地圖美學部分，感謝中國文化大學地理學系（退休）高慶珍老師的實質修改指導。最後，感謝臺灣師範大學地理學系助理蔡旻芝、張舒婷，碩士班李緯祿，以及大學部蔡曜宇、王育晨、鍾承芳、邱逸軒、羅翊恩、高翊展協助計畫行政、調查、繪圖與訪談內容整理工作，使成果不斷精進。以上一併申謝。



# 目次

<b>壹、地圖與圖資概述</b>	<b>1</b>
一、圖幅範圍與位置	1
二、圖幅要素	1
三、圖層架構與說明	5
四、地圖資料來源與使用限制	10
五、地圖閱讀指引	12
<b>貳、區域環境</b>	<b>17</b>
一、地形與流域概況	17
二、地質概況	21
三、氣候概況	24
四、人文與觀光	25
<b>參、特徵地形與其災害意涵</b>	<b>33</b>
一、崩壞作用地形	33
二、河流作用地形	40
<b>肆、災害潛勢區</b>	<b>53</b>
一、土石流潛勢溪流及影響範圍	54
二、大規模崩塌潛勢區及影響範圍	61
<b>伍、歷史土砂災害綜覽</b>	<b>71</b>
<b>參考文獻</b>	<b>85</b>
附件一：圖例介紹及操作性定義說明	89
附件二：分類索引	96



# 壹、地圖與圖資概述

## 一、圖幅範圍與位置

土砂災害地形特徵圖「鹿谷-北勢溪-001」(下稱本圖幅)的圖幅範圍西起  $120^{\circ} 45' 37''$  E, 東至  $120^{\circ} 48' 35''$  E, 北起  $23^{\circ} 43' 03''$  N, 南至  $23^{\circ} 40' 13''$  N。本圖幅在行政區劃上, 大部分範圍屬南投縣鹿谷鄉; 在地形分區上, 約位於阿里山山脈北端, 涵蓋範圍以濁水溪、東埔蚋溪之支流北勢溪流域為主。北勢溪流域西側以大柯山主峰至民眾坪山稜線為界, 和東埔蚋溪主流流域相鄰, 東側與陳有蘭溪流域接壤, 以鳳凰山之稜線為分水嶺。

本圖幅為呈現完整的地形特徵, 並連結對聚落防災的意涵, 以達成提供自主防災社區進行防災及環境教育之目的。考量主要聚落分布以及與村里相關之集水區範圍, 以 1:10,000 為比例尺進行地形製圖作業。

## 二、圖幅要素

本圖幅包含主圖 1 幅及其對應之圖名、圖例、方位標及比例尺、地圖訊息與圖料來源、位置資訊等圖幅要素, 並有輔助說明之系列插圖共 3 組, 包含地形地質環境背景概況、歷史災害事件, 以及聚落立體圖與空拍照片對比。全圖共計 1 張主圖與圖例、9 幅插圖、5 張歷史災害或現地環境照片, 圖面配置如圖 1-1 所示。各項要素說明如下:

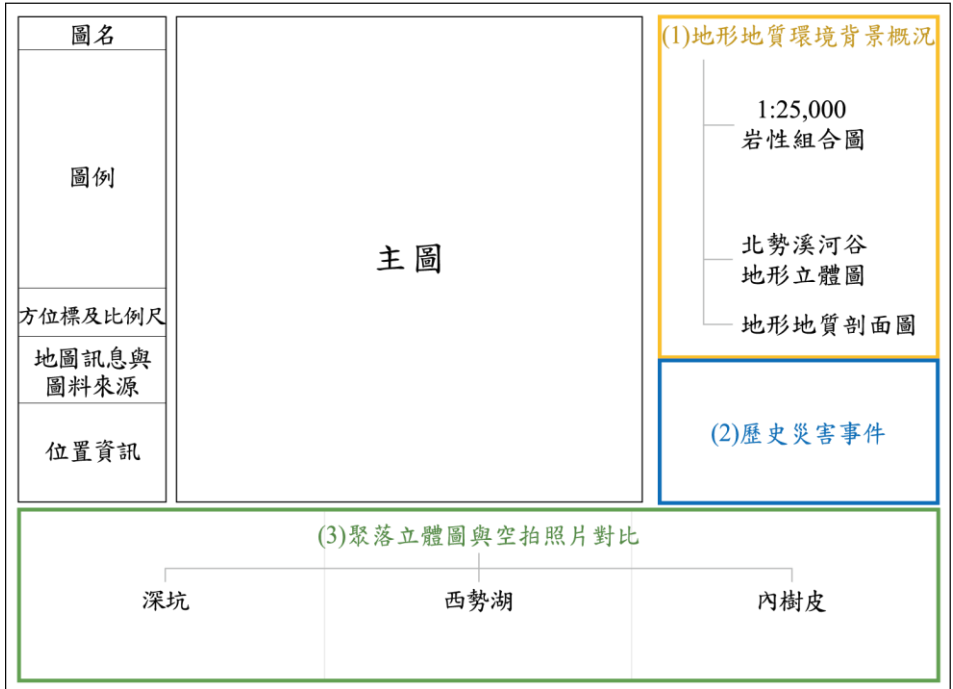


圖 1-1 鹿谷-北勢溪-001 圖幅圖面配置

### 1. 主圖

主圖主要呈現圖幅範圍內之土砂災害的災害潛勢、特徵地形及有助於防災的資訊，詳細圖層架構請見「三、圖層架構與說明」。主圖其他相關資訊如下：

- 高程：自臺灣基隆平均海水面為 0 公尺起算。
- 投影：橫麥卡托投影，經差二度分帶，中央子午線為東經 121 度。

- 方格線：橫麥卡托投影坐標系統，方格邊長為 500 公尺。
- 坐標系統：民國八十六年內政部公告之「1997」臺灣大地基準（即 Taiwan Datum 1997，或稱 TWD97）。
- 地球原子：採 1980 年國際大地測量學及地球物理學聯合會（IUGG）之參考橢球體（即 GRS80）。
- 底圖及等高線：採用光達（LiDAR）測製之平面 1 公尺網格精度數值高程模型（digital elevation model, DEM），並利用 ArcGIS 軟體產製地形陰影圖及等高線，等高線間隔為計曲線（粗線）50 公尺、首曲線 10 公尺。
- 其他：本圖幅於各轉角處標註經緯度坐標。方格線之間標註網格代號，橫軸為英文字母，縱軸為數字。

## 2. 圖名

「鹿谷-北勢溪-001」圖幅範圍以南投縣鹿谷鄉的北勢溪沿線各種地形單元與邊坡土砂災害分布為主要標的，故以本圖幅所在之鄉鎮市區層級的行政區、主要溪流為圖名，以方便讀者掌握本圖幅所在之行政區劃、流域位置。

## 3. 圖例

包含主圖標示的各種圖徵，並標註中、英文對照。

## 4. 方位標及比例尺

本圖幅可比對主圖圖面 50、100 公尺長度之圖解比例尺，並以地圖上方為北方。

## 5. 地圖訊息與圖料來源

說明主圖之參考資料、底圖陰影圖層數值高程模型測製年代、等高線間距、合辦及承辦單位、繪製時間等資訊。

## 6. 位置資訊

以位置圖、流域位置圖標示本圖幅所在位置與周邊流域的空間關係。

## 7. 系列插圖

本圖幅以同一主題或同一聚落為系列插圖，組合多種插圖類型和照片，以說明整體地形地質環境背景、影響本區較顯著之歷史災害，以及聚落環境特色和災害風險。各組插圖包含之插圖類型如表 1-1。

表 1-1 系列插圖內容與插圖類型組合

系列插圖		(1) 地形地質環境背景概況	(2) 歷史災害事件	(3) 聚落立體圖與空拍照片對比
插圖類型	地形立體圖	✓		✓
	地形剖面圖	✓ (含地質資訊)		
	空拍照片	✓		✓
	地面歷史照片		✓	
	岩性組合圖	✓		

以下分別說明各組插圖內容：

### (1) 地形地質環境背景概況

本系列位於主圖的右上側，主要包含：**甲** 1:25,000 岩性組合圖、**乙** 北勢溪河谷地形立體圖，和 **丙** 地形地質剖面圖。其主要功能為展示本圖幅範圍內的岩性組合、地層分布、地層位態、斷層通過位置等地質資訊，搭配地形立體圖和地形地質剖面圖，呈現地形起伏與地質之關係，並於地形立體圖上標示順向坡之分布，以現地空拍照片示意本區順向坡地層的規律排列。

### (2) 歷史災害事件

本組插圖位於主圖右側，挑選民國 85 年賀伯颱風和民國 90 年桃芝颱風之歷史災害照片，這兩次颱風豪雨事件有較顯著的地形再作用情形，地方人士仍保留深刻的記憶。

### (3) 聚落立體圖與空拍照片對比

本系列插圖位於主圖下方，由左至右展示深坑、西勢湖和內樹皮 3 個聚落之地形立體圖與對應立體圖角度之現地空拍照片，說明聚落環境特色與災害風險。圖上均標註重點道路及地標以利相互對照。立體圖標示之地形單元範圍與主圖相同，與空拍照片上之同一位置以黃色圓圈註記數字為對應參考點（例如：**①**）。

## 三、圖層架構與說明

地形特徵圖所展示的地表形態可分為兩大類，其一為「連續地表變化」，包含邊坡連續變化與轉折，常以等高線表示；其二為具有可供辨認之特徵，且可以劃定邊界的「特徵地形(landform)」，如河流地形（河階、扇階等）、崩壞地形（落石、岩體滑動、岩屑崩

滑等)等。此外，土砂災害地形特徵圖也納入為防災業務推動而劃設的「土石流潛勢溪流及影響範圍」、「大規模崩塌潛勢區及影響範圍」，以及建物、道路、橋梁、重要地標等具有地點指示功能的地物標示。亦即本圖幅主圖範圍內包含「災害潛勢區及影響範圍」、「特徵地形地物」、「其他」三大類圖層。

本圖幅圖層的名稱、種類與疊置順序如圖 1-2，主要考量各種地形相關訊息的重要性、幾何特性、面積與視覺化效果等因素，並參考前期計畫製圖經驗與在地社區之使用意見。各類圖層包含引用及自行編繪之成果，相關綜合介紹、操作性定義及資料來源，請參見附件一。

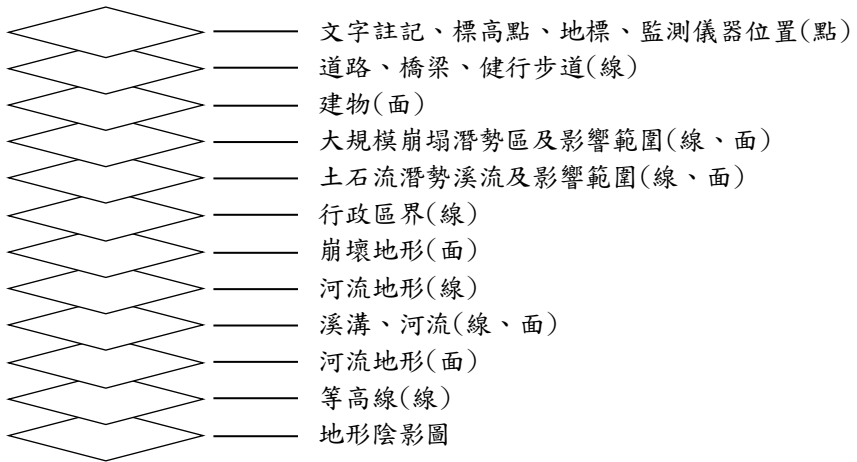


圖 1-2 本圖幅主圖之圖層套疊架構示意圖



以下針對本圖幅之三大類別圖層進行概述。

### 1. 災害潛勢區及影響範圍

「土石流潛勢溪流及影響範圍」、「大規模崩塌潛勢區及影響範圍」，乃農業部農村發展及水土保持署(下稱農村水保署)依據2022年10月14日修正公告之《土石流及大規模崩塌災害潛勢資料公開辦法》公開的相關圖層，劃設前提之一為必須有保全對象。此二類範圍與地形災害關係密切，本圖幅均依照政府主管單位的公告範圍為準加以呈現，其劃設流程另有作業模式，故可能與僅就仍存留於地景中之地形研判的範圍不盡相同(例如圖1-3)。

根據主管機關農村水保署公告，本圖幅計有17條土石流潛勢溪流，4處大規模崩塌潛勢區及影響範圍(南投縣-鹿谷鄉-D050和南投縣-鹿谷鄉-D030預計於民國114年公告)。

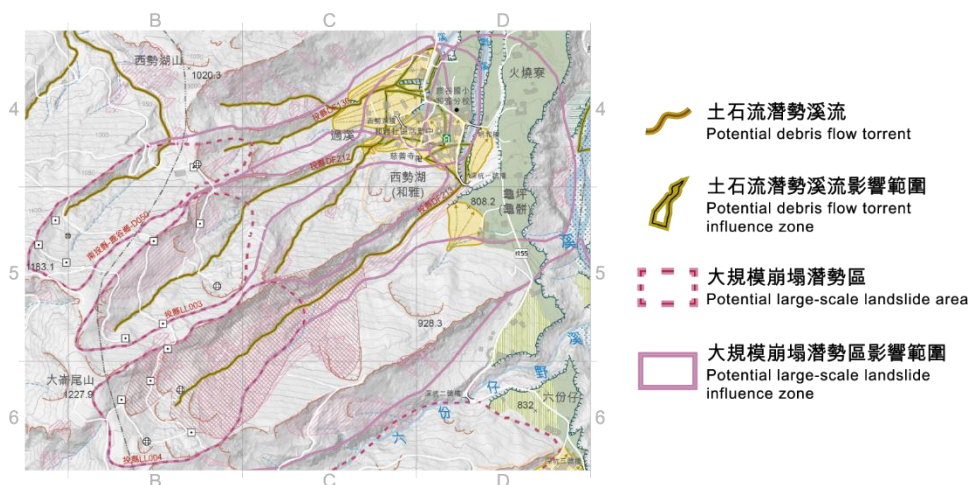


圖 1-3 土石流潛勢溪流及影響範圍、大規模崩塌潛勢區及影響範圍示例

## 2. 特徵地形地物

本圖幅主要包含崩壞作用(mass wasting)地形、河流作用(fluvial process)地形。以下概述特徵地形地物圖層之來源，以及圖層產製、整理與套疊之原則，詳細之地形解釋請見「參、特徵地形與其災害意涵」。

- 崩壞地形

崩壞作用是指被風化及侵蝕物質，受重力作用影響而向下移動者，作用過程產生的地形即為崩壞地形。本圖幅主要呈現歷年曾發生落石、岩屑崩滑及岩體滑動的範圍，採用經濟部地質調查及礦業管理中心（下稱地礦中心）彙整之民國 69 至 105 年歷史山崩目錄進行聯集，呈現各類型崩塌的最大崩塌範圍，另以坡度圖和地形陰影圖進行陡崖判釋，其他崩壞作用微地形數量眾多，考量本圖幅的比例尺，不予呈現。

需特別注意，本圖幅使用的底圖乃根據民國 105 至 106 年期間測製的 1 公尺網格 LiDAR DEM，各年代崩壞作用地形分布、形態未必符合 DEM 測製期間的狀態。即整體邊坡的崩壞地形分布趨勢仍可參考，但個別案例的位置或邊界，未必完全一致，若進行開發利用，應進行更細緻的基地調查。

為完整呈現不同崩壞作用地形之空間分布，本圖幅之崩壞地形面圖徵以網點和網線圖案進行設計，並採用「重疊法」，即三種崩壞作用地形面圖徵可同時出現在重疊區域（例如圖 1-4）。

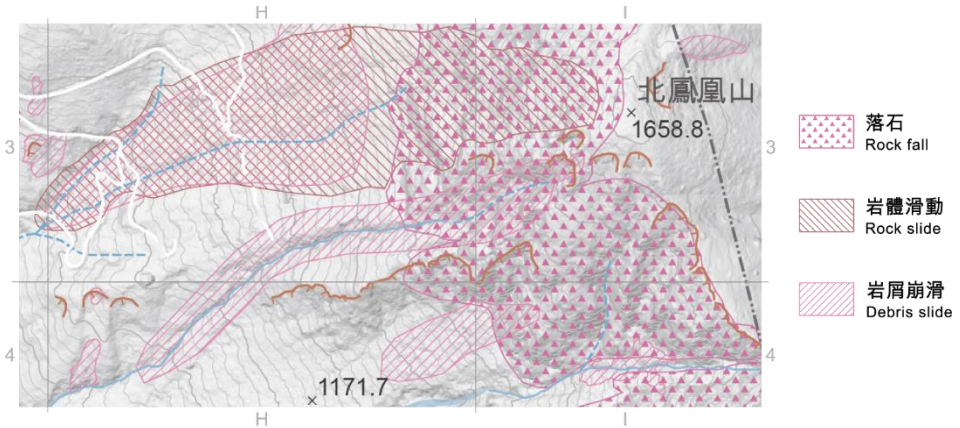


圖 1-4 崩壞作用地形示例

北鳳凰山左（西）側岩體滑動、落石或岩屑崩滑在同一位置發生，本圖表現方式採「重疊法」，意即重疊區域同時顯示不同地形圖徵，而不另為重疊區設計的新圖徵。

- 河流地形

河流作用是指河水對地表進行侵蝕、搬運、堆積的現象，作用過程產生的地形即為河流地形。本圖幅主要呈現土石流扇、河蝕崖、埋積谷床及各類型階地，採用 1 公尺網格 LiDAR DEM 進行數值地形分析，輔以多時期正射影像和現地查核確認範圍。

本圖幅位於北勢溪中上游，自溪坪以上到溪頭自然教育園區屬於北勢溪的源流區，呈現四周分水嶺陡峭、坡腳有大片相對平緩堆積物連成之集水盆形態，地形受邊坡崩壞、堆積的影響甚鉅，因此自溪坪以上僅就北勢溪主流沿線，標示確認是受河流作用影響而形成之地形（例如：河蝕崖），溪坪以下始有明顯與流路平行之連續河階。

### 3. 其他

指除上述災害潛勢、特徵地形地物外，其他可表現自然景觀特徵、有助於讀圖判釋以及地圖位置比對的資訊，例如水文地理資訊、高程起伏（如等高線、高程點等）、行政區界、重要地標、道路、橋梁及建物等。本圖幅亦參酌在地社區意見，納入社區關心之防災監測相關資訊和在地重要人文資產，例如水保監測儀器點位和古道路線。

### 四、地圖資料來源與使用限制

本圖幅的圖層來源為政府各單位建置的圖資（shapefiles 格式），以及內政部 1 公尺網格數值高程模型。主要引用的圖資包括：內政部國土測繪中心臺灣通用版電子地圖圖層、地礦中心歷史山崩目錄、農村水保署公告之土石流災害潛勢和大規模崩塌潛勢資料等。各圖層皆採用與本圖相同的比例尺（1:10,000）進行彙整與編輯，其測製、出版或申請、取得年代請見表 1-2，其原始引用資料或圖層編繪時的參考資料來源則列於附件一。

為促進地形研究者與使用者間對於地形環境之有效溝通與理解，並結合自主防災社區之環境踏查與說明宣導，本圖幅參酌「防災規劃工作者（如地形、地質災害與水土保持相關業務主管機關）」、「防災從業人員與協力者（如防災社區相關指導人員與水保監測業務執行單位）」以及「自主防災社區之防災任務執行者（如村里水保專員與防災士）」等不同地圖使用者的需求，彙整意見進行製圖，成果供土地利用規劃、防災、環境教育等領域之工作者參考，有助於整體了解本圖幅範圍內之地形特徵與其反映的地形作用。

需特別注意，任何圖資均有其極限精度。本圖幅主圖比例尺設定為 1：10,000，即真實地表長度 10 公尺的景物，在圖面上僅 0.1 公分，故凡面積小於 100 平方公尺（10 × 10 公尺）的面狀地形、地物，難以面符號表現者，均改以點符號呈現。本圖幅善用各政府機構產製的豐碩圖資成果，惟考量各圖層之原始測繪、製圖比例尺，提醒本圖幅應於比例尺不大於 1：10,000 的狀態下使用，不宜利用影印、電腦掃描圖檔等方式放大或套疊其他圖資使用。若針對本區需要更大比例尺圖資，進行規劃或開發作業，應配合相關法規進行更高精度的調查。

表 1-2 主圖使用圖資之測製時間一覽表

引用圖資名稱	時間
經濟部地質調查及礦業管理中心歷史山崩目錄_109 年度山崩與地滑地質敏感區參據資料更新暨變更計畫書圖製作	民國 69-105 年 民國 105 年更新
農業部農村發展及水土保持署土石流潛勢溪流及影響範圍、大規模崩塌潛勢區及影響範圍	民國 113 年更新
內政部國土測繪中心臺灣通用版電子地圖	民國 112 年更新
內政部國土測繪中心 1：5,000 像片基本圖（圖幅號 95202011、95202012、95202021、95202022）（第三版）	民國 107 年產製
內政部國土測繪中心正射影像（用於本圖幅地形圖層編修）	民國 65-111 年
內政部 1 公尺網格數值高程模型（1m DEM）（用於本圖幅主圖底圖）	民國 105-106 年 測製

## 五、地圖使用指引

本圖係為臺灣山區常見之土砂災害類型而繪製的主題式地形特徵圖，主要目的為呈現特定之流域、集水區在過去因土砂侵蝕、搬運、堆積，而形塑且留存於地景中的證據，以助於防災相關人員與居民掌握環境特徵與研判自然災害風險。為協助使用者順利的閱讀本地圖，特提供地圖閱讀指引如下列。

- 快速瀏覽全圖：可搭配本章第二節「圖幅要素」(頁5至頁9)進行瀏覽，以利掌握主、插圖及地圖資訊所欲傳達之意涵。
- 空間定位：瀏覽主圖，找尋適當的定位地點。包括主圖內的聚落建築群、橋梁、道路、地標、地名等容易比對位置的地物，也可同時對照 Google Maps 或其他普通地圖，或參考本說明書「附件二、分類索引」，找到各項分類資訊於地圖上之圖框網格位置(如圖 1-5)。
- 檢視「主圖」：定位後，可從選定的地物向四周查找，或沿著溪流閱讀地圖上標示出哪些地形類型，並隨時比對該地形單元的位置，以了解所在位置及周遭的地理環境特徵。
- 對照「圖例」：圖例中列出主圖內表示各種地形、地物的圖徵(圖 1-6)，檢視主圖的過程中，應隨時配合查閱圖例，才可了解本圖幅範圍內的地形、地物。若欲進一步了解各圖徵的操作性定義和圖層資料來源，可查閱本說明書之附件一。
- 檢視「插圖」：本圖幅包含 3 組插圖，分別針對地形地質環境背景概況、歷史災害事件，以及重點聚落進行圖示說明，可選擇個人關心者優先閱讀，並可利用主圖的圖框網格坐標，掌握

各組插圖在主圖中的位置。於歷史災害事件之各張照片說明，和立體圖與空拍照片對比之各聚落標題右側列出的坐標網格，指示其在主圖中的拍攝位置視角或插圖範圍。插圖的簡介亦可參考本章第二節「圖幅要素」(頁8至頁9)。

- 閱讀「說明書」本文：搭配地圖，閱讀本說明書第貳、參、肆章。首先從區域尺度認識整個環境背景，建立整體環境認知；進而了解本區之個別地形的特徵；再連結特徵地形與災害的關連。本說明書內提及之各項地形單元或案例的位置，可參閱本書「附件二、分類索引」，查找其在主圖上的位置。
- 戶外查核：若持本圖至現地考察，可依鄰近的道路、橋梁、聚落、地標、公路里程碑等地物特徵，參考「附件二、分類索引」找到主圖上的網格位置，也可搭配手機定位應用程式(APP)，進行定位。確定自己所在位置後，可將地圖旋轉至與現場觀察相同之視角，以利比對地圖上的各項地形地物。

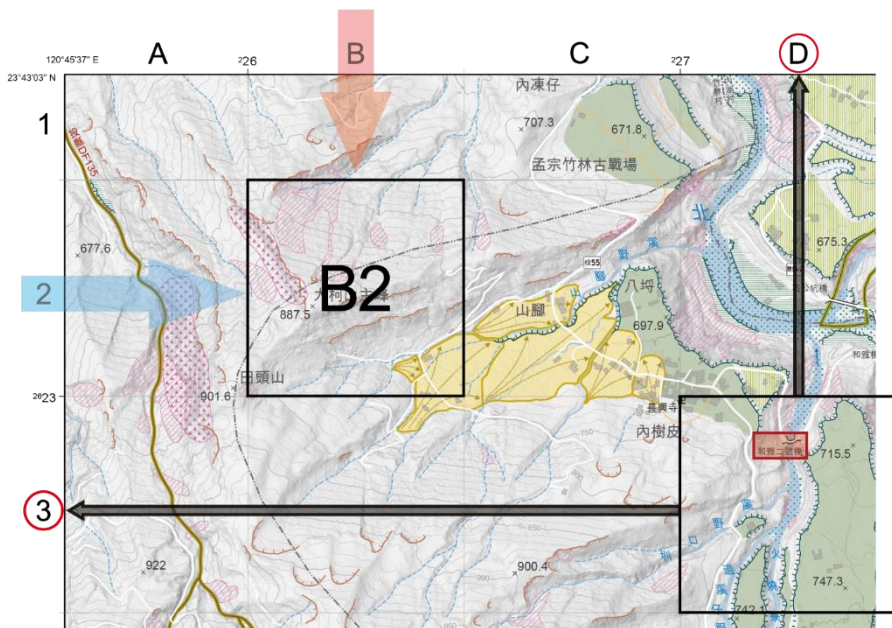


圖 1-5 圖框網格坐標查找示例

每一「直行」的代號為 A, B, C..... 英文字母；每一「橫列」的代號為 1, 2, 3..... 阿拉伯數字。利用地圖上的網格，可以說明某地點在哪一格（先直後橫），縮小查找範圍。例如：和雅二號橋位於 D3 網格內。













# 圖例

## I. 災害潛勢區及影響範圍

	土石流潛勢溪流 Potential debris flow torrent		土石流潛勢溪流影響範圍 Potential debris flow torrent influence zone
	大規模崩塌潛勢區 Potential large-scale landslide area		大規模崩塌潛勢區影響範圍 Potential large-scale landslide influence zone

## II. 特徵地形地物

	陡崖 / 地形崖 Cliff		河蝕崖 Fluvial cliff		土石流扇 Debris flow fan
	落石 Rock fall		岩體滑動 Rock slide		岩屑崩滑 Debris slide
	扇階 Fan terrace		小階 Minor terrace		埋積谷床 Aggraded valley floor
	低位河階 Fluvial terrace				

## III. 其他





















	避難處所 Evacuation shelter		廟宇 Temple		重要地標 Important landmark
	派出所 Police station		學校 School		高程點 Elevation point
	地下水水位計 Groundwater level indicator		地表雙軸傾斜儀及衛星定位觀測 Surface dual-axis inclinometer and GNSS receiver		
	計曲線 Index contour		首曲線 Primary contour		河道 River channel
	村里界 Village boundary		鄉鎮市區界 Town boundary		溪溝 Creek
	道路 Road		未確存道路 Unsure road		橋梁 Bridge
	健行步道 Hiking trail		建物 Building		河川流向 Flow direction

圖 1-6 本圖幅圖例

## 筆記頁

---

## 貳、區域環境

### 一、地形與流域概況

本圖幅位於北勢溪中上游，範圍涵蓋以北勢溪谷為中軸線的東西兩側山稜線。北勢溪流域所在區域就臺灣地形區劃分上，屬於西部衝上斷層山地之阿里山山脈北段地形區，向東以陳有蘭溪為界，和玉山山脈地形區相鄰；西側大致以車籠埔斷層、大尖山斷層到觸口斷層沿線為界，和斗六丘陵相接（楊貴三與沈淑敏，2010）（圖 2-1）。

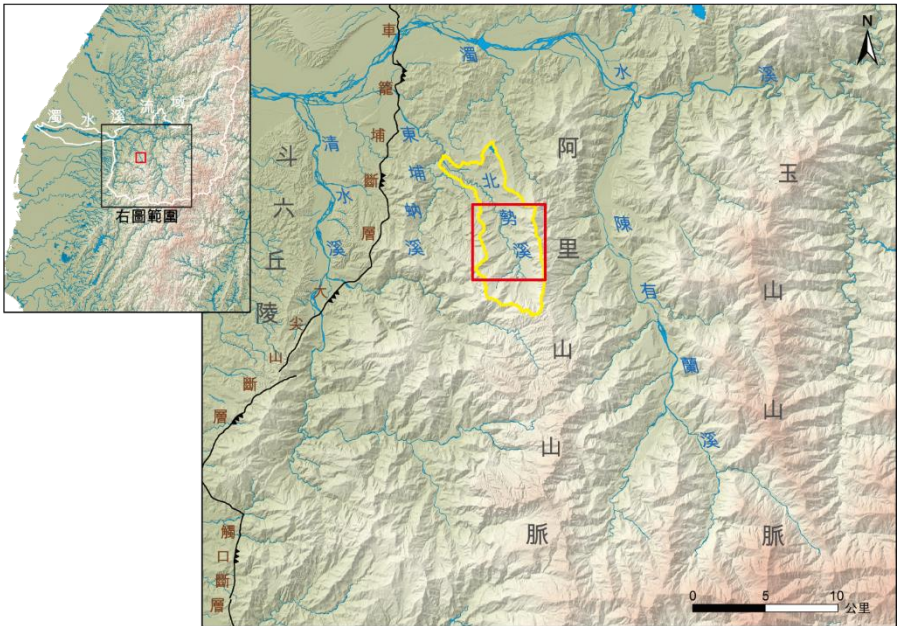


圖 2-1 本圖幅位置與周邊地形區

紅色方框為本圖幅範圍，黃色不規則區域為北勢河流域。

北勢溪發源於阿里山山脈之嶺頭山的東北坡，是濁水溪支流東埔蚋溪的支流。本溪流自源頭至匯入東埔蚋溪為止，全長約 16 公里，流域面積 38.1 平方公里，地形起伏整體而言呈現南高北低的態勢。自源頭向北流經溪頭，至鹿谷和廣興間有支流財仔溪和大埤溪匯入，續往崎頭與東埔蚋溪匯流，整體流路為東南—西北走向。本圖幅位置接近北勢溪源流區，匯入主流者大多為集水區面積小的野溪，部分野溪有在地人習慣用語，或為災害防治相關研究而指稱的名字，例如：竹仔崙溪、六份仔野溪、三號坑（圖 2-2）<sup>1</sup>。

北勢溪自深坑聚落以下，兩岸階地連續發育，而且可對比延續至東埔蚋溪的初鄉。這些階面縱剖面的坡度較陡且堆積物多角礫，應為早期土石流堆積河床，再經河流下切而形成（楊貴三與沈淑敏，2010）。根據東埔蚋溪和北勢溪的定年資料（謝孟龍，個人通訊 2024.5.10），顯示這些土石流作用至少在距今 1 萬餘年以來開始堆積。圖幅內主要聚落均位於這些階面上，左岸有深坑、西勢湖、火燒寮、內樹皮、竹林、崎頭，右岸為有水坑、內湖、廣興、鹿谷。

整體而言，本圖幅位於內湖以上的河段，溪谷較窄，階地面積相對下游較小，從內湖以下河段階地連續且寬闊，其中在竹林及廣興，階地緩傾呈現扇狀形態。上述階面對應富田芳郎（1937）之地形面分類，屬於低位河階（或稱沖積階地 Fluvial Terrace，FT）。在廣興聚落的北側和東側，還有兩處高位階地（或稱紅土階地 Lateritic Terrace，LT），分別為凍頂和大水窟（圖 2-2）。圖幅內的階地地形特徵說明，詳見本說明書「參、特徵地形」。

---

<sup>1</sup> 野溪名稱主要參考來源：通用電子地圖、和雅村陳貞復村長提供，以及鄭富書等（2003）。

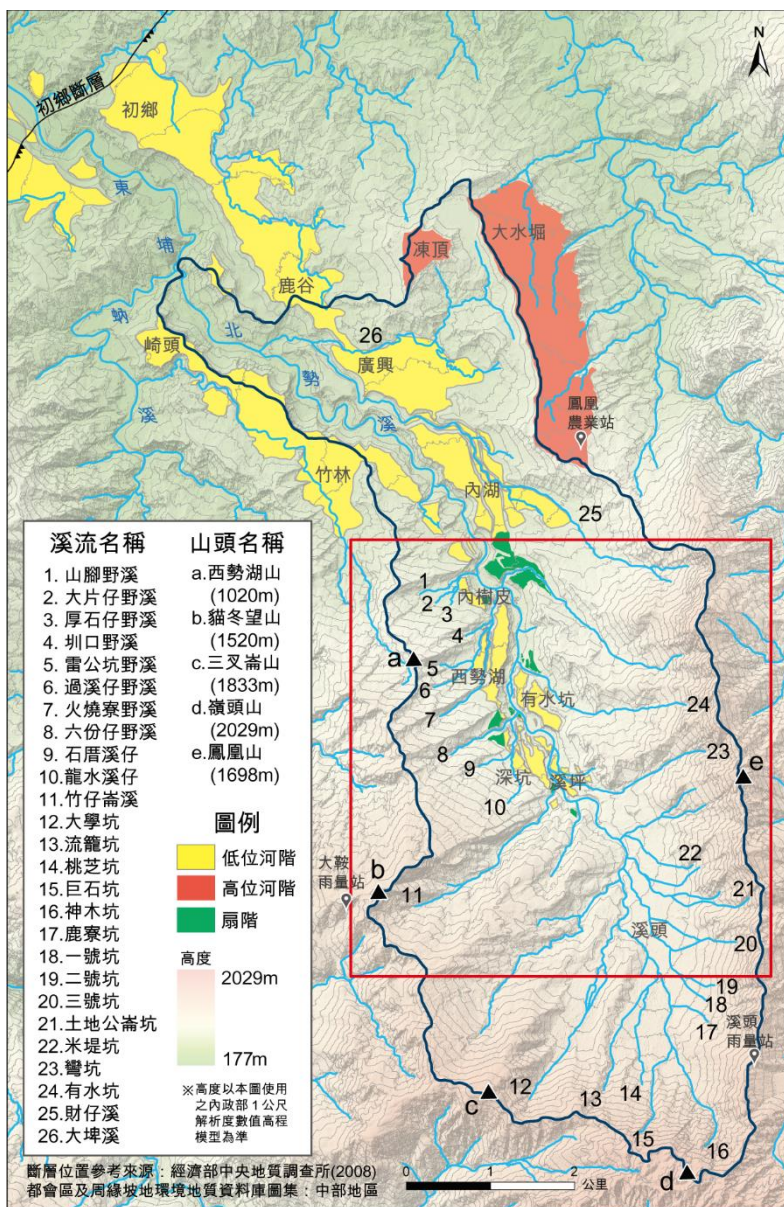


圖 2-2 北勢河流域水系及階地分布



本圖幅內最高點為東側稜線南端的台寅山，以 1 公尺網格精度 DEM 所測之高程為 1,823.4 公尺(民國 107 年 1:5,000 像片基本圖標註為 1,821.4 公尺)；最低處位於北勢溪下游谷床，高程約 574 公尺。全圖幅最大落差約達 1,249 公尺，整體圖幅的平均坡度為 68.1%。根據民國 109 年 10 月 6 日公告修正之《山坡地土地可利用限度分類標準》第 3 條第一款所規定之山坡地坡度分級，本圖幅範圍之邊坡多屬六級坡以上(坡度百分比超過 55%)(表 2-1)(圖 2-3)。

表 2-1 本圖幅坡度分級面積比例

坡度分級	一級坡	二級坡	三級坡	四級坡	五級坡	六級坡	七級坡
面積(公頃)	2.14	6.15	11.05	9.79	18.6	43.25	13.87
佔圖幅比例	2%	6%	11%	9%	18%	41%	13%

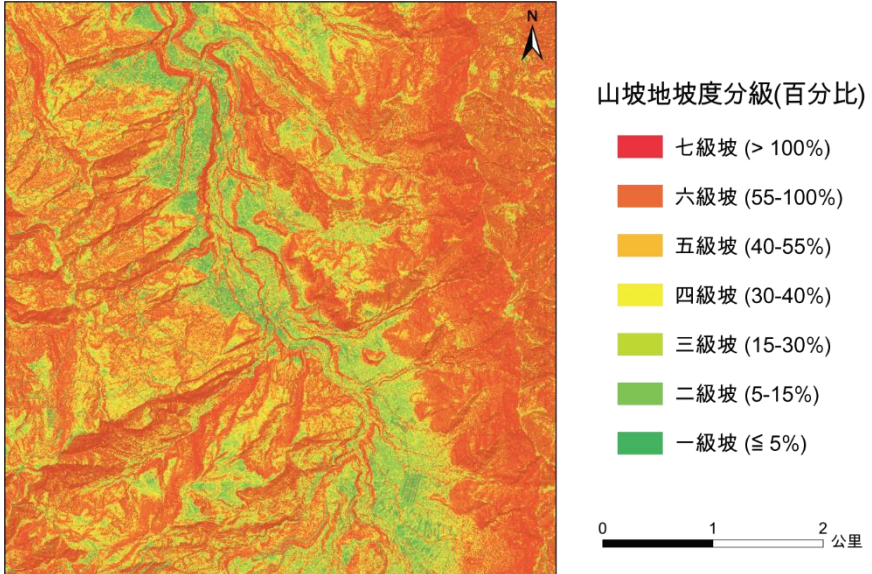


圖 2-3 本圖幅範圍坡度圖

## 二、地質概況

本圖幅所在區域，就地體構造分區而言屬於西部麓山帶，主要地質構造為鳳凰山斷層，構造線大致呈南北走向。鳳凰山斷層屬逆斷層，為雙冬斷層往南之延伸，斷層以東屬於內麓山帶，地層主要為中新統；以西為外麓山帶，大多出露膠結不良的上—更新統（陳勉銘等，2016；陳文山，2016）。根據《五萬分之一臺灣地質圖說明書：圖幅第三十九號阿里山》，圖幅內出露之地層由老至新包含南莊層、桂竹林層關刀山砂岩、桂竹林層十六份頁岩、桂竹林層大窩砂岩段、錦水頁岩（表 2-2）。以下摘錄地質圖說明書之內容，簡述各地層之岩性組成。

表 2-2 本圖幅出露地層對比表

地質年代	時代		地層	
距今 258 萬年 距今 360 萬年	上新世	晚期	錦水頁岩(Cs)	
距今 533 萬年		早期	桂竹林層	大窩砂岩段(Kct)
				十六份頁岩(Kcs)
距今 1163 萬年	中新世	晚期	關刀山砂岩(Kck)	南莊層(Nc)
		中期		

### 1. 南莊層(Nc)

本層岩性以青灰色細粒砂岩、暗灰色頁岩或砂質頁岩互層為主。於內湖東側及溪頭東南側山嶺，可見夾有厚達 20 公尺之粗粒白砂岩層。

## 2. 桂竹林層關刀山砂岩(Kck)

由細粒到中粒的淡青灰色砂岩組成，主要為厚層塊狀的泥質砂岩，偶夾深灰色或砂質頁岩。其分布之處地形皆呈現山稜，並形成陡直之峭壁，例如本圖幅內之鳳凰山稜線（圖 2-4）。



圖 2-4 受關刀山砂岩岩性控制形成之陡峭稜線  
(民國 113 年 7 月 17 日攝)

## 3. 桂竹林層十六份頁岩(Kcs)

主要分布在平行鳳凰山的東側山凹區域，以青灰色塊狀厚層砂質頁岩組成為主，並夾有薄層至中層的細粒砂岩。

## 4. 桂竹林層大窩砂岩段(Kct)

為本圖幅分布面積最廣之地層，岩性以細粒至粉砂質砂岩為主，並有薄層至厚層或塊狀，若夾頁岩常呈薄互層。



## 5. 錦水頁岩(Cs)

僅在本圖幅最北端、鳳凰山斷層西側一隅出露，以厚層深灰色頁岩與砂頁岩互層為主。

另根據《都會區及周緣坡地環境地質資料庫圖集：中部地區》之 1:25,000 岩性組合圖，本圖幅在北勢溪源流區域，於南莊層上層覆有滑動岩體或塊石組成之崩積層；自深坑周邊開始往下游，沿北勢溪兩岸有階地堆積層分布（經濟部中央地質調查所，2008）。

整體而言，本圖幅出露的地層主要為西北—東南走向，並向東北方傾斜。圖幅東側分水嶺遠較西側高聳，主因是早期鳳凰山斷層上盤抬升，再加上有岩性較堅硬之關刀山砂岩分布使地形容易突出。北勢溪河谷西側可見到山坡坡向與地層傾斜方向大致相同的順向坡特徵（本圖幅之順向坡分布可參見圖 3-7），溪谷東側則多為逆向坡。

有關本區整體地層及岩性組合之分布，可見本圖幅系列插圖「(1) 地形地質環境背景概況」之 甲 1:25,000 岩性組合圖。北勢溪東西兩側分水嶺的起伏差異，以及本區地層傾向的示意，可見同一系列的 乙 北勢溪河谷地形立體圖、 丙 地形地質剖面圖。

### 三、氣候概況

本圖幅範圍內目前尚無交通部中央氣象署(下稱氣象署)設置的氣象測站，但鄰近圖幅周邊地區設有氣象署的大鞍(C11121)<sup>2</sup>自動雨量站、溪頭(C11101)<sup>3</sup>自動雨量站和鳳凰(C21090)<sup>4</sup>農業站(位置參見圖 2-5)。統計民國 89 年至 112 年間降雨資料(表 2-3)，本圖幅鄰近測站之平均年雨量約介於 2,200 毫米至 2,700 毫米之間，相較於臺灣年累積雨量之氣候平均值 2,161.1 毫米<sup>5</sup>略高，屬於降水較豐沛的地區。

本區每年降雨主要集中於 5-9 月，有較明顯的雨季及乾季之分。最高歷年月平均雨量均發生於 8 月，其中大鞍站達 479.5 毫米、溪頭站達 457 毫米、鳳凰站達 561 毫米(圖 2-5)。

表 2-3 北勢溪周邊測站之年平均降雨資料(民國 89-112)

測站	平均年雨量 (mm)	最大年雨量 (mm)	最大年雨量發生 年份
大鞍	2,213	3,159	民國 95 年
溪頭	2,335	3,143	民國 95 年
鳳凰	2,667	3,770	民國 97 年

資料來源：大氣科學研究與應用資料庫(2024)

<sup>2</sup> 原 C11120 站因儀器汰換，於民國 100 年 11 月 1 日更變為 C11121 站。

<sup>3</sup> 原 C11100 站因儀器汰換，於民國 100 年 11 月 1 日更變為 C11101 站。

<sup>4</sup> 原 C01090 氣象站於民國 113 年 1 月 8 日改為農業站 C21090。

<sup>5</sup> 臺灣年累積雨量氣候平均值參考交通部中央氣象局(2023)，111 年氣候年報。

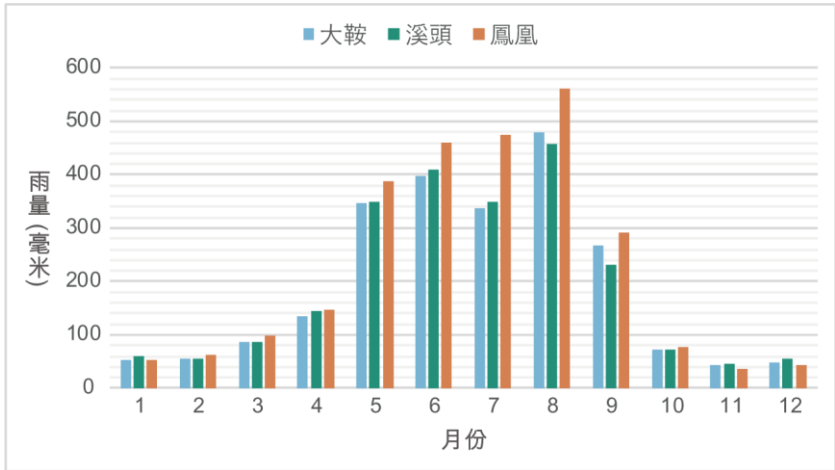


圖 2-5 大鞍、溪頭及鳳凰測站民國 89-112 年歷年月平均雨量

資料來源：大氣科學研究與應用資料庫（2024）

#### 四、人文與觀光

##### 1. 行政區沿革與地名

清領時期漢人自林圯埔（今竹山）東進北勢溪進行拓墾，從下游往上游漸次形成初鄉、新寮、坪仔頂、羌仔寮、車軌寮、小半天、內樹皮等各庄。日治初期（1920 年以前）街庄納入官方基層行政區劃單元，庄名基本沿用清代的名稱，大正 9 年（1920 年）行政區改制，原街庄層級廢除改稱「大字」，本圖幅內包含車軌寮、內樹皮兩處大字，於現今行政區劃中，主要涵蓋南投縣鹿谷鄉和雅、內湖兩村（表 2-4）（南投縣鹿谷鄉志編纂委員會等，2009）。

表 2-4 本圖幅涵蓋範圍之行政區域沿革

政權	年代	上層行政單位	下層行政單位、地名			
民國	民國 88 年底 (1999)	南投縣 鹿谷鄉	村名	和雅村	內湖村	
日治	大正 9 年 (1920)	台中州 竹山郡 鹿谷庄	大字	內樹皮		車軌寮
			小字、 小地名、 土名	內樹皮、 火燒寮、 西勢湖、 深坑	有水坑、 彎坑、 蕃仔寮坑、 坑頭、 觀音樹湖	十八股

參考資料：南投縣鹿谷鄉志編纂委員會等 (2009)

本圖幅於北勢溪左岸（西側）為和雅村，右岸（東方）及源流區為內湖村。主要聚落包含和雅村之內樹皮、西勢湖（和雅）、深坑，以及內湖村之有水坑、彎坑、溪頭（坑頭）、觀音樹湖等。其他尚有許多在地習慣稱呼的小地名<sup>6</sup>。以下簡介和雅村的小地名：

- 八埕：「埕」用於數屋列或田壟，因該地有八排田地而稱之。《鹿谷鄉志》記載為「八瀨」，而當地長輩則用「八埕」。
- 山腳：意即「山的下面」。位於內樹皮北側大柯山主峰往北勢溪的稜線山腳位置。

<sup>6</sup> 本圖幅之小地名及緣由主要參考《鹿谷鄉志》、《台灣地名辭典 合訂版》，另在本計畫期間和雅村長輩們分享的說法，也提供參考。

- 內樹皮：根據《台灣地名辭典》，內樹皮為「在內側的樹皮聚落」之意，「樹皮」乃因剝樹皮製香而得名。另根據當地長輩說法，內樹皮之地名由來，是因早期先民於此地落腳，房舍以樹的枝幹為梁柱、綁樹皮做牆壁，人住在樹皮內，地名為了順口故稱「內樹皮」。
- 火燒寮：《鹿谷鄉志》記載，相傳乾隆年間墾戶入墾拓荒，因遭原住民殺害，墾戶所築的茅寮也被燒毀，因而得名。
- 西勢湖：《鹿谷鄉志》說明此地為一四面環山的小盆地，且位於內湖聚落西側，故名。當地長輩還提到另一說法，先民來此地是先開墾火燒寮，從火燒寮向西望去可看到一片寬闊的平緩地，就像一個湖泊，因此稱火燒寮西側的這片土地為「西勢湖」。
- 過溪：位於西勢湖橋北側的區域，根據和雅村村長之說法，當地居民主要聚居在西勢湖，到聚落北側需要跨過野溪（當地人稱：過溪仔野溪），因此稱過野溪後的北側區域為此名。
- 龜坪（龜駢）：位在西勢湖到深坑的中間，當地長輩分享因其地形起伏呈現先往上再往下的凸形，整體像龜殼的形狀而稱之。
- 六份仔：當地長輩分享，由於最初開發時該地差不多有六分地，開墾後稱那邊有六份仔田，因此稱該區域為六份仔。
- 深坑：跟據《鹿谷鄉志》，「深坑」原指有水坑至深坑聚落之間，因北勢溪下蝕作用旺盛而形成之深邃溪谷，聚落因在溪谷西側較高的平地，故以指稱此段溪谷的名稱為聚落命名。而根據和雅村長輩聽聞的說法，則是因深坑的位置從山這邊看下去很深什麼都看不到，故取地名為「深坑」。

本圖幅屬於內湖村行政區內，並可查詢或訪問到由來之小地名如下：

- 十八股：《鹿谷鄉志》記載，早期開發蓋路十二人股份終點處，接路後再加六人股份路的終點處。
- 石公坪：為目前內湖國小校地所在。內湖國小於民國 88 年集集地震後搬遷校址至此處重建，因基地內有較多石塊，當地人稱石公坪。
- 有水坑：《鹿谷鄉志》記載「有水坑」原為溪谷名，因該溪溝終年有水而得名，聚落位於該溪溝南側，故以溪谷名做為聚落名。
- 崩炭頭：位於今 151 縣道與投 55 交會之路口附近，有公車站牌名為「崩炭頭」。當地人指該地應是因為容易發生崩塌而有此地名。
- 溪坪：位於北勢溪谷內的一處平臺地，故名。
- 彎坑：《鹿谷鄉志》記載「彎坑」原指大孝橋下之溪谷名，因河道彎曲而得此名，在溪谷南側的聚落也以鄰近溪谷的名字稱之。
- 蕃仔寮坑：該地原為番社居址，且附近有小坑溝，故名。
- 溪頭（坑頭）：由於該地位於北勢溪源頭處，故得名。有一說為取附近慣稱之「坑頭」相似近音而命名。
- 觀音樹湖：《鹿谷鄉志》中記錄，早期居民將當地老樟樹砍下雕刻成觀音神像，因十分靈驗而遠近馳名，故將樟樹附近且地處窪地，稱為觀音樹湖。

## 2. 產業及遊憩

本圖幅內的聚落以農業及觀光業為主要產業，以下分別簡述在地產業及觀光特色：

- 茶產業

鹿谷鄉氣候涼爽長年雲霧籠罩，溫度及濕度適宜茶樹生長，是臺灣知名的茶鄉。鹿谷茶產業以凍頂為中心向外擴展，約於民國 60 年代拓展至內湖、和雅地區的北勢溪兩岸河階地，民國 80 年代搭上高山茶之熱潮，和雅村大崙山地區有較大範圍的茶園開闢（南投縣鹿谷鄉志編纂委員會等，2009），現今在西勢湖山至大崙頭山兩側的山坡地皆可見到大面積的茶園。

- 農特產

本區特色農產有竹筍及山芹菜，竹筍品種以孟宗竹筍為大宗，亦有麻竹筍和桂竹筍。山芹菜原屬於野生菜，民國 56 年鹿谷鄉農會至和雅村推廣種植，現今於溪頭地區以及和雅村深坑聚落有栽植面積約 2 至 3 公頃（南投縣鹿谷鄉志編纂委員會等，2009）。

- 長源圳生態步道

已有百年歷史的長源圳是提供小半天地區居民農業、生活用水的渠圳。其引水源頭原本位於舊和雅橋下，因遭颱風山洪暴發之土砂埋沒，而改於內樹皮河階崖下以鐵管接水（南投縣鹿谷鄉竹林社區發展協會，2021），圳道沿內樹皮河階崖下修築，途經孟宗竹林古戰場一路至竹林村。在孟宗竹林古戰場設有長源圳生態步道，遊客可於長源圳步道漫步，沿途欣賞蓊鬱繁盛的竹林景致，也是知名的賞螢景點（圖 2-6）。



圖 2-6 長源圳生態步道一景  
(民國 113 年 4 月 13 日攝)

- 挑竹古道系統

挑竹古道是和雅村內數條由先民開闢、歷史悠久之古道的統稱，最初用於挑送竹材，因而得名「挑竹」。目前古道共有八條，每條古道均有其特色，難易程度各異，並且連接周圍的著名景點，如快活林、大崙山、慈善寺等，適合各類型的遊客（圖 2-7）。



圖 2-7 挑竹古道 6 號-大崎頭步道一景  
(民國 113 年 9 月 13 日攝)



- 深坑大石公

又名「蟾蜍公」、「招錢公」(台語音似蟾蜍)。相傳深坑原有兩顆巨石，一顆在土地公廟旁，為母蟾蜍，大石公則為公蟾蜍，兩顆巨石一前一後守護深坑庄頭，但現今土地公廟旁之巨石已因開闢道路被破壞而不復見。大石公是當地重要地景，後方可銜接挑竹古道3號樟空崙步道及2號木馬步道(圖2-8)。



圖 2-8 深坑大石公  
(民國 113 年 7 月 15 日攝)

- 大崙山觀光茶園及銀杏森林

大崙山觀光茶園位於樟空崙山地區，是同時擁有茶園及銀杏林的休閒農業區。據當地居民所述，政府鼓勵茶農於茶園種植銀杏，藉此加強水土保持，長大成樹後也能提供休閒農場的景觀之一。面積廣大的烏龍茶樹園，以及秋冬轉換之際限定、面積達數十公頃的金黃銀杏林，使此地成為熱門景點(圖2-9)。



圖 2-9 大崙山觀光茶園及銀杏森林一景（民國 113 年 5 月 15 日攝）

- 溪頭自然教育園區

溪頭自然教育園區位在北勢溪源流的集水盆地地形區，是著名的山林觀光景點，亦是國內森林環境研究的重點場所。園區在民國 90 年桃芝颱風侵襲時有多條野溪爆發土石流，後續以生態工法整治復健（例如圖 2-10），並規劃三號坑及大學坑兩個土石流生態教學區，以推廣保育山林及水土保持的重要性。



圖 2-10 三號坑設置之竹樁壩

圖片來源：陳福勝等，2006

### 參、 特徵地形與其災害意涵

#### 一、 崩壞作用地形

崩壞作用(mass wasting)係指風化、侵蝕的物質受重力作用影響，產生向下移動的現象，又可稱為塊體運動、塊體崩壞等。臺灣地勢陡峭，地層破碎，加上高溫多雨、風化作用旺盛，邊坡發生崩壞時有所聞。邊坡崩壞形式多樣，各類型的塊體運動速度、規模差異相當大。因崩壞作用而產生的地形稱為崩壞作用地形，可參考圖 3-1 所示。本圖幅參考地礦中心的分類方式，分為落石、岩屑崩滑、岩體滑動三大類，以下分別說明。

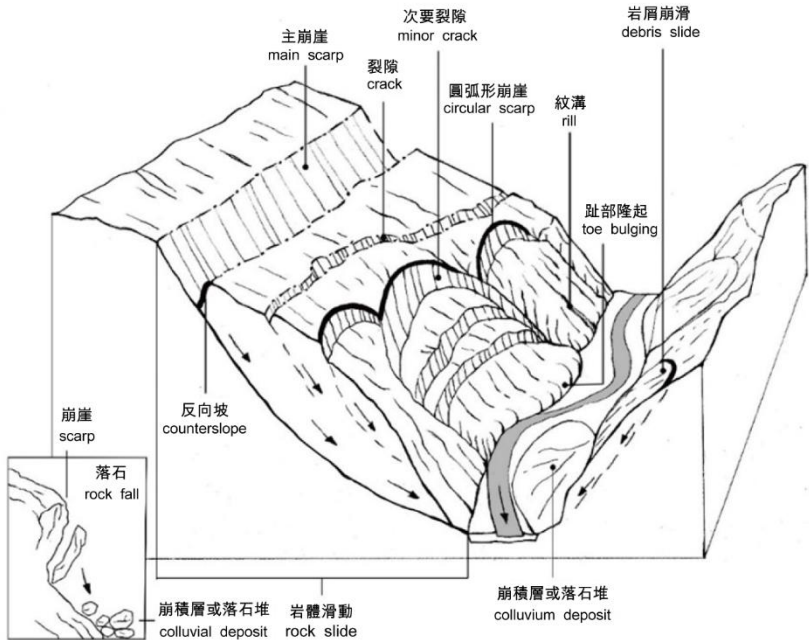


圖 3-1 崩壞作用地形示意圖

## 1. 落石及岩屑崩滑

落石指邊坡上墜落、傾覆的岩石，通常發生在地形坡度  $55^\circ$  (坡度百分比約 143%) 以上，由塊狀或互層狀堅硬岩層構成之陡峭崖壁。岩屑崩滑則為邊坡之風化層、岩屑及崩積層等鬆軟破碎的材料墜落或滑動的區域。本圖幅中有岩性為單層砂岩分布之地層，也有地層為砂岩和頁岩相間的岩性組合，砂岩常為堅硬的塊狀岩體，容易成為落石的崩壞物質，而相對軟弱的頁岩在邊坡表層通常會呈現風化岩屑狀，易形成岩屑崩滑的崩壞材料來源。除此之外，沿北勢溪主流兩岸分布之階地堆積層，亦是相對鬆散的材料組成，容易發生岩屑崩滑。

於本圖幅內可明顯發現，北勢溪東側分水嶺的西坡有大範圍落石分布 (例如圖 3-2)，主因是此段分水嶺邊坡陡峭，岩性相對堅硬的桂竹林層關刀山砂岩在此出露，而且邊坡主要為逆向坡，容易受差異侵蝕影響形成陡坡甚至坡腳懸空之倒懸地形，促使崩壞作用發生。而在坡度陡峭且具有風化或崩積的岩屑材料之處，也可能同時有落石及岩屑崩滑 (圖 3-3)。

除了各野溪集水區的邊坡，北勢溪主流沿岸亦可見到河蝕崖面上發生岩屑崩滑，尤其是溪流的攻擊坡 (河道凹岸)，受河水侵蝕坡腳以及坡度陡峭等因素影響導致邊坡不穩定，使岩屑崩滑頻繁發生。例如內樹皮聚落所在階地的河階崖面，至少有 4 期崩塌資料，其河階邊緣 (河蝕崖頂) 曾受民國 85 年賀伯、90 年桃芝、98 年莫拉克颱風等的豪雨事件影響而發生岩屑崩滑，累計崖頂最大後退距離約 30 公尺 (圖 3-4、圖 3-5)。





圖 3-2 北勢溪右岸集水區邊坡之落石崖面（民國 113 年 7 月 17 日攝）

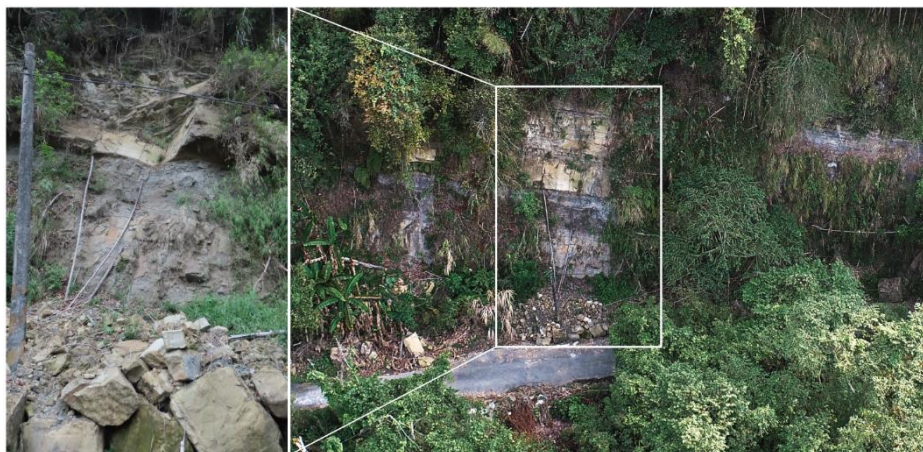


圖 3-3 大孝橋北側山坡之落石及岩屑崩滑。照片可見砂岩及頁岩之夾層，坡腳堆有塊狀岩體及風化碎屑（民國 113 年 4 月 13 日攝）



圖 3-4 賀伯颱風造成內樹皮河蝕崖面岩屑崩滑  
(民國 85 年 8 月 19 日攝)

圖片來源：農業部農村水保署歷史影像平台，謝金德提供



圖 3-5 民國 69 年至 111 年期間內樹皮河階邊緣位置變化



## 2. 岩體滑動

岩體滑動為邊坡的岩體沿著原生或次生弱面發生顯著滑動之範圍。本圖幅內自民國 69 年至 105 年間曾被地礦中心判別發生岩體滑動的區域有 7 處，除了其中 1 處在鳳凰山東北側之邊坡，屬於陳有蘭溪流域，其餘皆在北勢溪流域的數條土石流潛勢溪流集水區內，2 處位於投縣 DF147 的源頭，2 處位在投縣 DF146 上游的右岸（北側）邊坡，在投縣 DF137（竹仔崙溪）以及投縣 DF213（火燒寮野溪）則分別各有 1 處岩體滑動。其中投縣 DF213 集水區也是投縣 LL004 大規模崩塌潛勢區，歷年來發生過多次岩體滑動（例如圖 3-6），目前持續進行可能滑動塊體之監測。

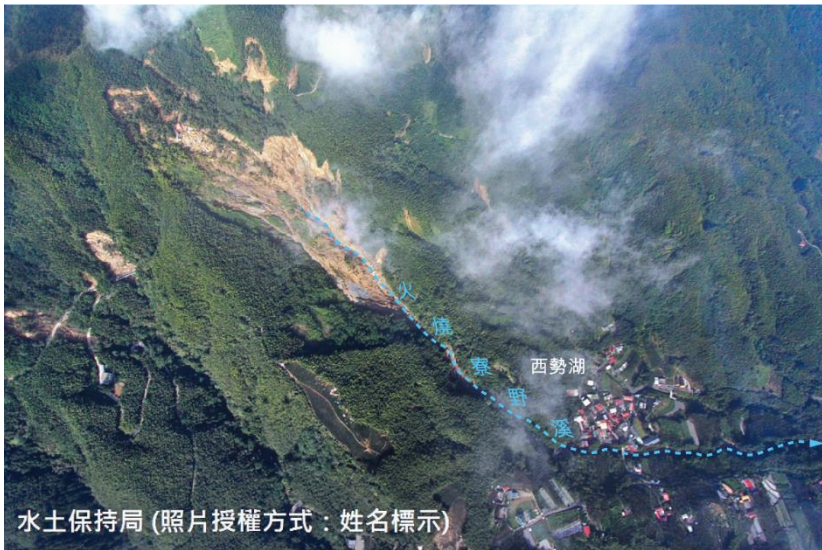


圖 3-6 民國 98 年莫拉克颱風造成投縣 DF213 集水區發生岩體滑動  
(民國 98 年 9 月 2 日攝)

圖片來源：農業部農村水保署歷史影像平台，水土保持局提供

### 3. 崩壞作用地形與災害

整體而言，本圖幅內之崩壞作用地形受區域地質條件的影響，北勢溪東側分水嶺的山坡既陡峭又屬逆向坡，因此容易發生以墜落為主要運動方式的落石；河谷西側為順向坡，邊坡相較東側，崩壞材料主要以滑動形式位移，有較大面積的岩體滑動或岩屑崩滑分布。地震或強降雨皆有可能引發崩壞作用發生，甚至直接或間接危及人民生命財產造成災害。

本圖幅內主要有 4 次較具影響的事件，促使邊坡出現崩壞作用特徵地形甚至引致災害，分別為民國 85 年 7 月 31 日登陸的賀伯颱風、民國 88 年 921 集集地震、民國 90 年 7 月 30 日登陸的桃芝颱風，以及民國 98 年 8 月 7 日登陸的莫拉克颱風。尤其集集地震後兩年即發生桃芝颱風，強降雨將地震鬆動的土石帶下，本圖幅內各條野溪集水區邊坡普遍發生崩塌，由該年度的崩塌面積遠大於其他年度可見一斑（圖 3-7），當然也進而造成各野溪發生土石流。曾發生崩壞作用的區塊，也容易於後續的地震或降雨事件中再度發生，需多加注意。

除了上述已有具體發生時間紀錄的崩壞作用特徵地形，地礦中心也有根據 LiDAR DEM 判釋邊坡上的微地形，圈繪具潛在崩塌徵兆的範圍，農村水保署進一步針對有保全對象的地區，將有大規模崩塌風險的區域劃定公告大規模崩塌潛勢區及影響範圍。本圖幅包含 4 處農村水保署公告大規模崩塌潛勢區，以及多個地礦中心針對鄰近重要保全聚落之山坡地範圍調查的潛在大規模崩塌、潛在崩塌，另於「肆、災害潛勢區概述」說明。



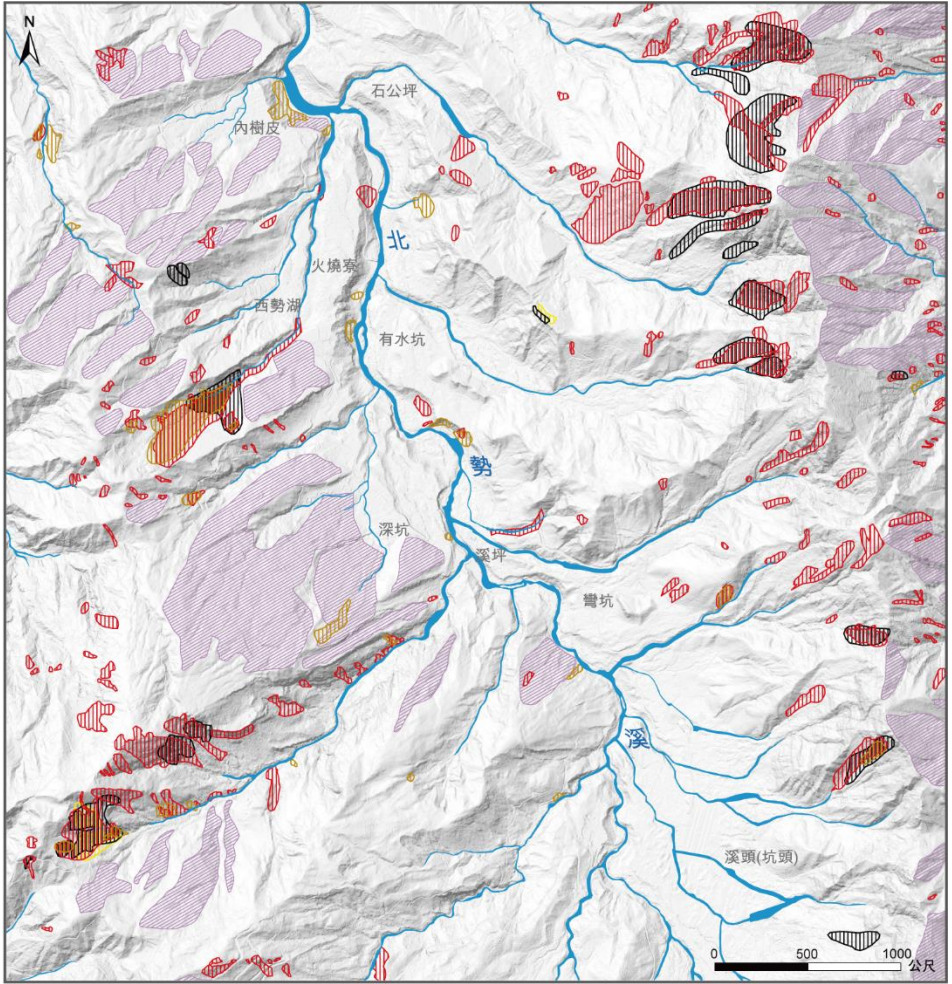


圖 3-7 歷史山崩及順向坡分布圖

資料來源：經濟部地質調查及礦業管理中心

歷史山崩—多年期歷史山崩目錄；順向坡—臺灣坡地環境地質圖集-溪頭圖幅順向坡與老山崩分布圖

## 二、河流作用地形

本圖幅範圍內的主要河川為北勢溪，以溪坪、深坑一帶為分界，以上屬於北勢溪的源流區，有多條野溪匯入，為底部相對平緩而周圍被陡峭山壁環繞的集水盆形態（圖 3-8）。在 1:25,000 岩性組合圖上源流區有一大片滑動岩體或塊石，推測是邊坡坡腳有大片崩塌崖錐堆積物連成的緩坡，受崖錐內部積蓄之地下水擾動，使凌亂的崩積材料逐漸平鋪在谷內所致。考量源流區的谷床堆積物質主要來自邊坡重力崩壞作用，或野溪溪溝及坡面之土石流堆積，河流作用主要沿北勢溪主河道進行下蝕或局部堆積，因此本圖幅在源流區標示的河流地形（例如：河蝕崖），僅限於主流沿線。



圖 3-8 自彎坑聚落向上游方向拍攝之北勢溪源流區。整體呈現四周分水嶺陡峭、谷底相對平緩的集水盆形態。

（民國 113 年 7 月 17 日拍攝）

溪坪以下，北勢溪河道兩岸出現明顯平行主流流路之連續階地(圖 3-9)，應為早期河流搬運、堆積大量土砂材料後，再經主流下蝕深切而形成。圖幅範圍內的主要河流作用地形包含河階、扇階、小階、埋積谷床以及土石流扇，以下分別說明。

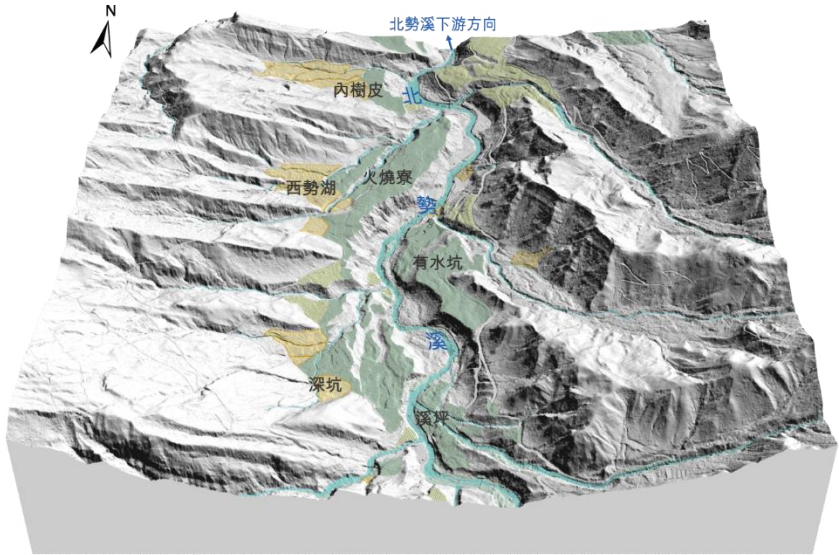


圖 3-9 溪坪以下河段之谷床地形立體圖。綠色區塊為河階，黃色區塊為土石流扇。

### 1. 河階與扇階

河階為前期河床面經河道下切所形成之平行河岸的階狀地形，由階面、階崖(河蝕崖)兩部分組成，階面傾斜方向及坡降與主河床大致相近。而扇階是支流野溪匯入主流的谷口處有呈現扇狀形態的階地，為過去的沖積扇或土石流扇扇面，因河流下蝕而呈現類似河階的階梯狀地形。



本圖幅主要參考楊貴三與沈淑敏(2010)之河階判釋及對比成果，另又根據等高線判別最近期的堆積方向，更細膩的區分出屬於支流的扇階。整體而言，在內樹皮對岸的投縣 DF146 土石流潛勢溪流谷口有本圖幅內面積最大的扇階(圖 3-10)，另外火燒寮野溪、投縣 DF145 土石流潛勢溪流和六份仔野溪的谷口，都可見到扇階地形，其餘階地則屬於北勢溪主流堆積、下切形成之河階。



圖 3-10 投縣 DF146 土石流潛勢溪流谷口扇階。淺綠線示意扇階崖頂部位置。(民國 113 年 4 月 14 日攝)

比對北勢溪與現今谷床的高差，以及河階階面的連續性，本圖幅的河階大致可以分成三層(圖 3-11)，其相對位置愈高者表示形成年代愈早。第一層階面(FT1)分布最廣、與北勢溪谷床落差最大，約 70 至 90 公尺，內樹皮、西勢湖、火燒寮、有水坑及深坑等聚落皆位於此階面範圍內。第二層(FT2)主要分布在深坑聚落東側(該階面有一標高點為 834.9 公尺)和有水坑聚落西側，與北勢溪谷床的落差約為 30 至 40 公尺。第三層階地(暫對比為 FT3)和

現今谷床落差約 10 公尺，溪坪聚落位於其上；這個階面位在多條源流野溪匯聚處，依形態將之歸類為河階，不另外區分是否為扇階。

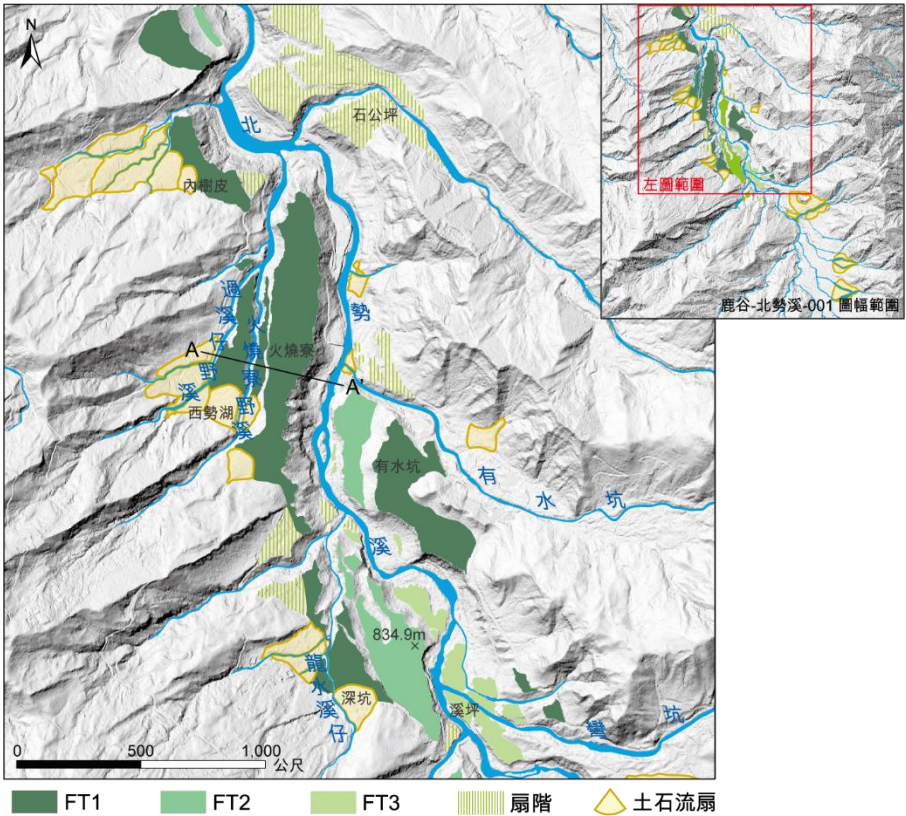


圖 3-11 本圖幅內北勢溪沿線的河階與扇階分布

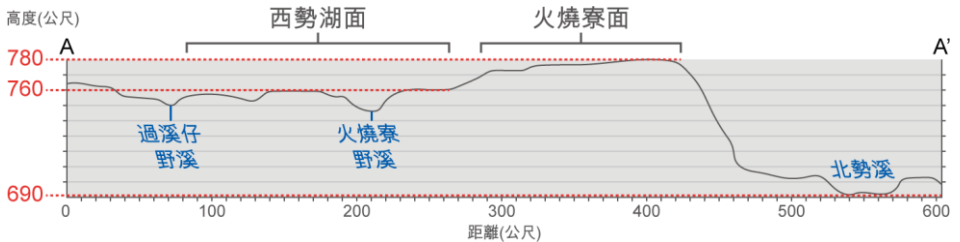


圖 3-12 火燒寮及西勢湖河階面高差示意。剖線位置見圖 3-11。

本圖幅內北勢溪沿線的三層河階面的空間分布，整體而言是 FT1 位於最外側，然後依序是 FT2，FT3 接近現今河道位置（圖 3-11）。這表示北勢溪首先淤埋形成寬廣谷床，下切形成 FT1 階面，之後再逐漸側蝕下切、依序形成較年輕的兩組階面，這與臺灣大多數河流的階地演育過程一致。

不過從橫剖面來看，火燒寮聚落所在階面（FT1）卻呈現由中間向兩側低降的特徵，緊鄰北勢溪河道之處最高（約 780 公尺），逐漸向西緩降（圖 3-12）。這種狀況在一般河流階地少見，但在有水坑（圖 3-11）和北勢溪下游的竹林（圖 2-2）等 FT1 面，也可觀察到類似狀況，較年輕的階面則無此現象。可能的解釋是，早期北勢溪整個谷床發生大量埋積時，大小混雜的巨礫土砂阻塞谷床，尤其當通過谷壁兩側夾峙較窄之處，沉積物沒有均勻鋪平谷床，而呈現近主流河道處高、往兩側谷壁略低降的堆積形態。也可能是該時期有一分流或之後有支流沿著谷壁形成，使得 FT1 階面外緣低降的更明顯，例如，火燒寮面西側有火燒寮、過溪仔兩條野溪通過，下游的內湖聚落所在面則有財主溪形成的分流河道（圖 2-2）。

西勢湖聚落所在的階面整體而言雖然比火燒寮階面低，但考量兩個階面的等高線配置，以及西勢湖面高於北勢溪右岸略上游側的 FT2 面約 20 公尺，難以對比為 FT2 面，所以仍將西勢湖面與火燒寮面視為同一地形面，兩者之間的階崖則可能是火燒寮野溪側蝕形成的。這樣的解釋主要是根據谷床橫剖面形態及坡降之比對，該二面是否真的於同一個地形期形成，還待進一步的定年研究得知。

## 2. 土石流扇

河流出谷口後因流水搬運力下降，沉積物開始堆積而形成之扇狀堆積區域，若透過實況記錄或組成物質觀察等，可確知由土石流作用所堆積者，稱為土石流扇。扇面的中央較高、兩側較低，近谷口處為扇頂，扇形末端低處為扇端。在地圖上，其等高線常呈現以谷口為頂點的一系列大致平行的弧線，可依據弧形等高線分布的範圍圈繪土石流扇。本圖幅共判釋 27 處土石流扇，在北勢溪左岸主要分布於河階的內緣，右岸則主要在北勢溪源流區的幾條野溪谷口。

鄰近土石流扇的聚落包含北勢溪左岸的內樹皮、西勢湖、深坑，以及右岸的彎坑和溪頭自然教育園區。內樹皮的土石流扇位在主要聚落西側至山腳沿線；西勢湖則是在火燒寮野溪、過溪仔野溪和當地人稱雷公坑的野溪等谷口處有土石流扇（圖 3-13），三條溪都被劃設為土石流潛勢溪流；深坑的土石流扇主要來自石厝溪仔和龍水溪仔的堆積（圖 3-14）。

彎坑土石流扇源自於被劃設為投縣 DF143 土石流潛勢溪流的野溪。溪頭自然教育園區周邊目前可較明確判釋出的土石扇則有 2 處，分別位於土地公崙坑和三號坑的野溪谷口處（圖 3-15）。上述地點都有土石流再作用的可能性，尤其西勢湖和深坑主聚落緊鄰野溪，過去在民國 90 年桃芝颱風和 98 年莫拉克颱風曾經歷野溪土石流再作用，內樹皮也曾有報載土石流侵襲民宅（中國時報，2006），溪頭自然教育園區亦是桃芝颱風重災區之一，都需多加留意。



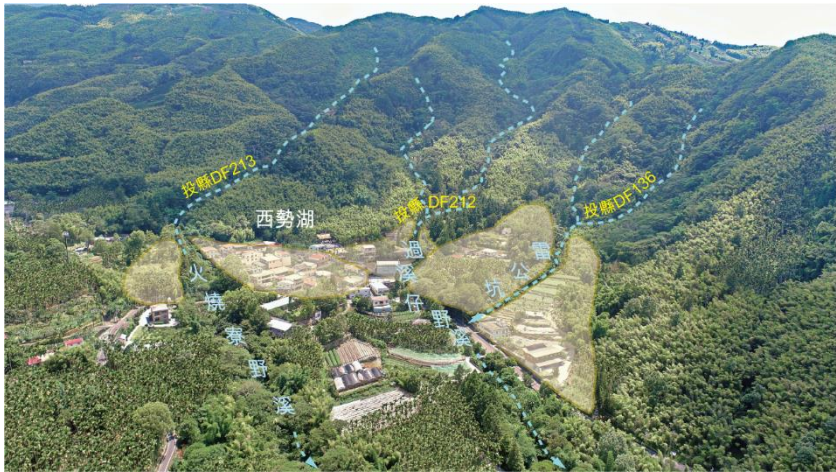


圖 3-13 西勢湖聚落之土石流扇（民國 113 年 7 月 17 日拍攝）  
藍色虛線為溪溝，淺黃區塊為土石流扇。



圖 3-14 深坑聚落之土石流扇（民國 113 年 7 月 17 日拍攝）  
藍色虛線為溪溝，淺黃區塊為土石流扇。





圖 3-15 溪頭三號坑之土石流扇（民國 90 年 9 月 11 日拍攝）

圖片來源：農業部農村水保署歷史影像平台，洪如江提供

需特別注意，本圖幅僅標示形態上確切可辨識為扇狀者為土石流扇，但沒有標示為土石流扇的溪溝谷口，也可能曾發生土石流作用。在有保全對象的地區，農村水保署會依據集水區自然條件進行綜合評估，劃設土石流潛勢溪流及影響範圍，於「肆、災害潛勢區概述」另行說明。

### 3. 埋積谷床與小階

埋積河谷係指河谷底部明顯受到來自上游的大量土石堆積，於谷床形成厚層沉積層，使谷底呈現平坦外觀的地形。此類地形通常顯示上游集水區的邊坡土砂材料供應旺盛，且曾發生（好發）土

石流或夾帶大量土砂沉積物的洪水，屬於洪水、土石流災害風險機率高的現生地形單元。埋積谷床再經河流下切，則另劃分為小階，其特徵為緊鄰河道、比高小，受山洪溢淹，或河道側蝕的機率更高。本圖幅小階與河床的比高皆在 10 公尺以下，整體階崖約僅 5 公尺。

現今的北勢溪整體地形是河流長期演育下的狀態，近 30 年來除了民國 85 年賀伯颱風和民國 90 年桃芝颱風曾造成北勢溪主流谷床有土砂埋積的狀況，後續沒有其他造成谷床大量埋積的極端事件，現今埋積谷床的分布大致和河床一致。沿主流河道有部分小階分布，其被河流側蝕或淤埋的機率較高較高，但和雅橋上游側左右兩岸的小階仍有人為利用情形（圖 3-16）。另外在北勢溪右岸的支流溪谷（即投縣 DF145、146、147 土石流潛勢溪流）中有相對寬闊平緩的小階分布，也是被大量埋積後再下切所形成，這些支流的小階旁，也有部分河段判釋出埋積谷床。



圖 3-16 和雅橋上游側之小階（民國 113 年 9 月 13 日拍攝）  
綠色區塊為小階。

#### 4. 河流作用地形與災害

整體來看，北勢溪從主流源流區大範圍的緩坡地，往下游到一系列連續的淤埋階地，以及支流野溪顯著的小階分布，都顯示北勢溪集水區曾有過大量的土砂產出、堆埋情形，推測是上游長期的大規模崩塌或土石流作用供應土砂，再隨著河流持續的作用所導致。

本圖幅內北勢溪主流侵蝕深切可能一萬年以前開始埋積的谷床，形成比高大且平緩的階面（對比為 FT1），提供山區相對適宜開墾、聚居的區域。現今數十年一遇的降雨和洪水可能側蝕其階崖，但不至於溢淹到這些早期形成的階面上。亦即本圖幅的 FT1 和 FT2 河階面屬於洪水災害風險低的地形單元，較靠近主流河床目前劃設為 FT3 河階的風險則較高，埋積谷床或小階的風險則更高，在颱風豪雨期間須注意山洪暴發的狀況。但如果主流谷床大量埋積使階面的高差逐漸變小，則各階面的受災風險也會隨之提高。

如前所述，北勢溪沿線的主要聚落多位於較高的河階面上，不至於受到主流溢淹，但聚落多位於河階內緣且緊鄰邊坡，鄰近的支流野溪則更是防災重點。本區多數野溪和其流經的階面之間的高差較小，除了雨量大時可能漫淹的混濁水流，更需注意當野溪集水區內的邊坡發生崩壞作用時，土砂可能隨著野溪水流運移形成土石流，淤塞狹窄的河道，甚至漫溢出來直接衝擊緊鄰野溪的房舍。

本圖幅內在地景中早已存在的土石流扇、埋積谷床或小階等河流特徵地形，在近數十年間也曾再受地形作用影響，尤其是民國 85 年賀伯颱風與 90 年桃芝颱風兩次事件造成山洪夾帶土砂溢淹或階崖側蝕。被溢淹的地形單元以北勢溪主流沿線小階和埋積谷床為主，但在桃芝颱風期間，位於上游之溪坪地區的河階（對比為

FT3) 同時受到支流野溪的土石流和主流的山洪夾擊，階面也被土砂覆蓋淤埋（圖 3-17），也再次展現北勢溪地形作用的活躍性。

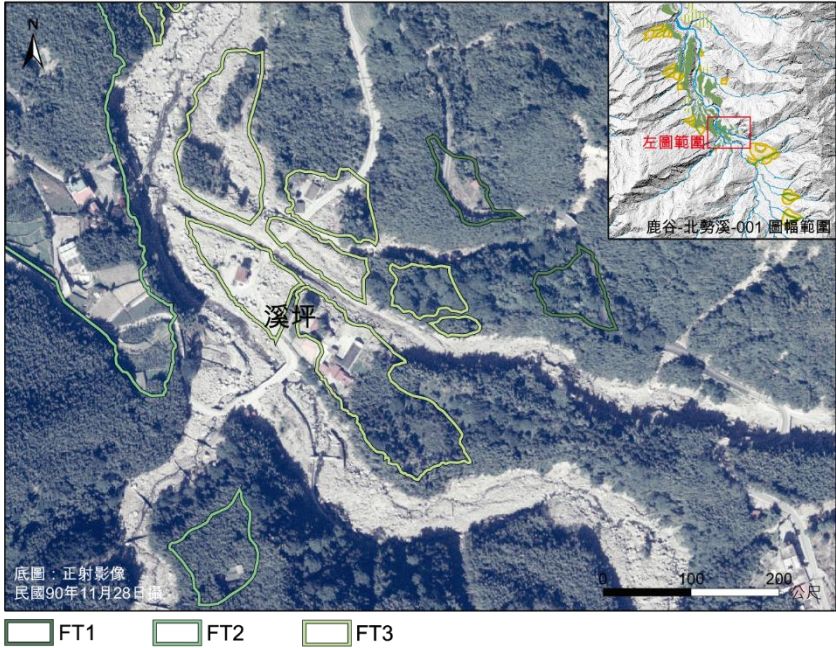


圖 3-17 桃芝颱風後溪坪地區河階面土砂淤埋痕跡

颱風豪雨也引發本圖幅內多條支流的地形變動。在賀伯颱風期間，三號坑野溪（投縣 DF233 土石流潛勢溪流）、竹仔崙溪等支流野溪明顯發生土石流。後續經歷民國 88 年集集地震，到 90 年桃芝颱風侵襲時，北勢溪右岸至源流區的每一條支流野溪幾乎都發生土石流，左岸則有圳口野溪、西勢湖聚落的 3 條野溪和竹仔崙溪等有明顯的土石流作用發生。另外在民國 98 年的莫拉克颱風，深坑聚落旁的龍水溪仔因上游岩屑崩滑供應土砂而發生土石流，土石堵塞溪溝河道，導致泥水漫流進聚落（圖 3-18、圖 3-19），據



當地一位老前輩所述，48 年八七水災時也有類似的情形發生。這些野溪的溪谷內或谷口處大多有小階、埋積谷床和土石流扇等地形，顯示這些地形的存在對土砂災害有一定的指示性。



圖 3-18 莫拉克颱風造成龍水溪仔發生土石流，土石堵塞溪溝。  
(民國 98 年 8 月 11 日拍攝)

圖片來源：農業部農村水保署歷史影像平台，鍾鳴峰提供。



圖 3-19 因土石流堵塞溪溝導致泥水漫淹，影響深坑聚落 13 戶。  
(民國 98 年 8 月 9 日拍攝)

圖片來源：南投縣鹿谷鄉和雅村深坑村民緊急陳情書 (2009)，和雅社區發展協會提供。

## 筆記頁

---

## 肆、 災害潛勢區

目前政府公告的與土石流災害相關的潛勢資訊，包含土石流、大規模崩塌兩類災害可能發生的區位及影響的範圍。根據主管機關（農業部農村發展及水土保持署）於民國 112 年修訂之〈土石流潛勢溪流及大規模崩塌潛勢區劃設作業要點〉第二條，針對土石流、大規模崩塌等災害潛勢範圍畫設進行定義，包括：

- (a) 土石流潛勢溪流：依據現地土石流發生之自然條件，配合影響範圍內具有保全對象等因素，綜合評估後，判斷有可能發生土石流災害之溪流；
- (b) 大規模崩塌潛勢區：依據現地大規模崩塌發生之自然條件，且崩塌面積超過十公頃、土方量達十萬立方公尺或崩塌深度在十公尺以上者，其影響範圍內具有保全住戶等因素，綜合評估後，判斷有可能發生大規模崩塌災害之地區；
- (c) 影響範圍：指土石流或大規模崩塌災害發生時可能遭土石沖擊、淤埋之範圍。

以下針對此土石流、大規模崩塌二類災害潛勢區及影響範圍進行說明。另補充與大規模崩塌相關，由地礦中心判釋圈繪之「鄰近聚落潛在大規模崩塌」（經濟部中央地質調查所，2022）。

## 一、土石流潛勢溪流及影響範圍

土石流潛勢溪流係經主管機關調查認定，於豪雨事件時有發生土石流事件的可能性，且其影響範圍具備保全對象者。本圖幅內共計有 17 條土石流潛勢溪流（表 4-1、圖 4-1），其中投縣 DF142 溪流雖位於圖幅外，但其影響範圍仍涵蓋至本圖幅內。根據農村水保署公告，本圖幅之土石流有效累積雨量警戒值均為 350 毫米。

表 4-1 本圖幅土石流潛勢溪流一覽表

編號	行政區	潛勢等級	鄰近之本圖幅地標或地名
投縣 DF135	竹林村	高	小坂田山、西勢湖山
投縣 DF136	和雅村	低	鹿谷國小和雅分校
投縣 DF137	和雅村	中	溪坪橋
投縣 DF138	和雅村	中	崩崁頭橋
投縣 DF139	內湖村	高	大學池
投縣 DF140	內湖村	中	溪頭派出所
投縣 DF141	內湖村	高	溪頭派出所
投縣 DF142	內湖村	中	溪頭自然教育園區
投縣 DF143	內湖村	中	大仁橋
投縣 DF144	內湖村	高	崩崁二號橋
投縣 DF145	內湖村	中	正義橋
投縣 DF146	內湖村	低	奮鬥橋
投縣 DF147	內湖村	高	十八股
投縣 DF212	和雅村	高	西勢湖橋
投縣 DF213	和雅村	高	深坑一號橋
投縣 DF233	內湖村	中	溪頭自然教育園區遊客服務中心
投縣 DF261	內湖村	低	大德橋



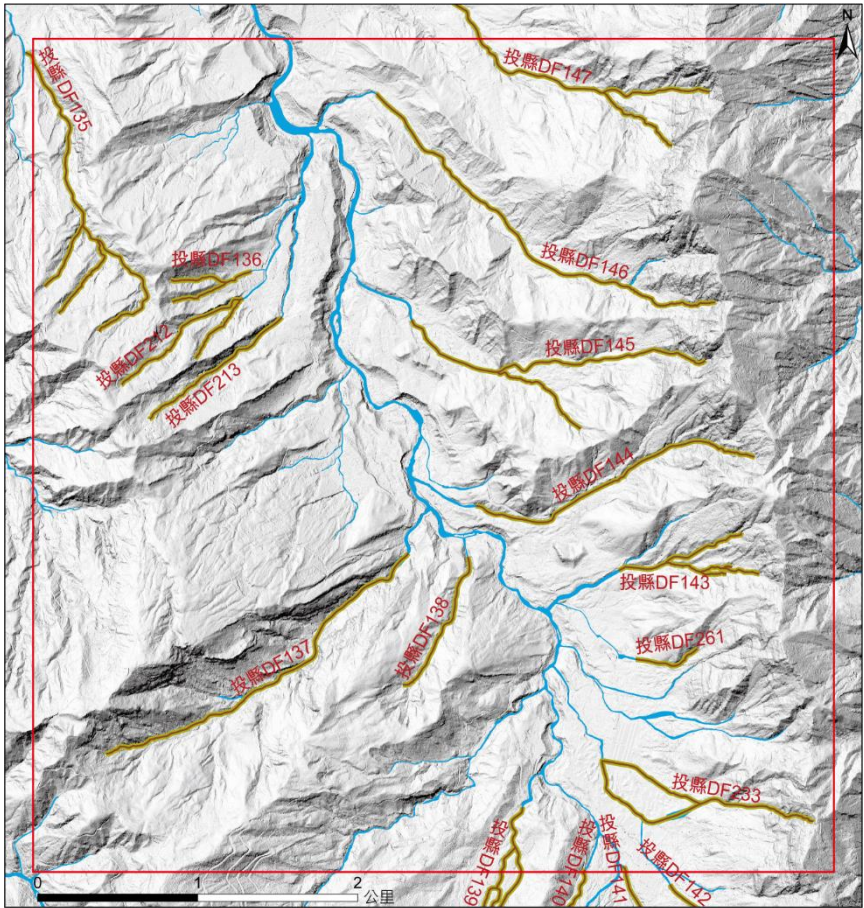


圖 4-1 本圖幅土石流潛勢溪流分布圖

以下分別針對鄰近西勢湖聚落、溪坪及崩坎頭地區、溪頭、彎坑、有水坑，以及石公坪地區的各條土石流潛勢溪流進行說明。而投縣 DF135 屬於東埔蚋溪集水區，投縣 DF147 的影響範圍不在本圖幅範圍之內，這兩條土石流潛勢溪流對本圖幅內的北勢溪沿線聚落較無影響，故省略之。

### 1. 西勢湖聚落：投縣 DF136、DF212、DF213 土石流潛勢溪流及影響範圍

西勢湖聚落主要為和雅村的 3、4 鄰，周邊 3 條土石流潛勢溪流位於聚落西側及南側，第一雨量警戒站均為和雅茶園 (81HB30)、第二警戒站為鳳凰 (C2I090)。綜合影響範圍涵蓋聚落建築密集處、西勢湖橋、深坑一號橋，以及主要聯外道路投 55 (愛鄉路)，影響範圍內可見構成西勢湖聚落緩斜面之數個土石流扇 (圖 4-2)。本聚落內有和雅村的緊急避難處所——和雅社區活動中心，雖然其在土石流潛勢影響範圍外緣，但鄰近潛勢等級高的投縣 DF212、DF213，仍易受土石流影響緊急避難及撤離動線。該避難處所適用之災害類別僅有水災，實際發布土石流警戒需撤離時，和雅村 3、4 鄰需撤離至鹿谷鄉公所 (鹿谷鄉公所，2024)。

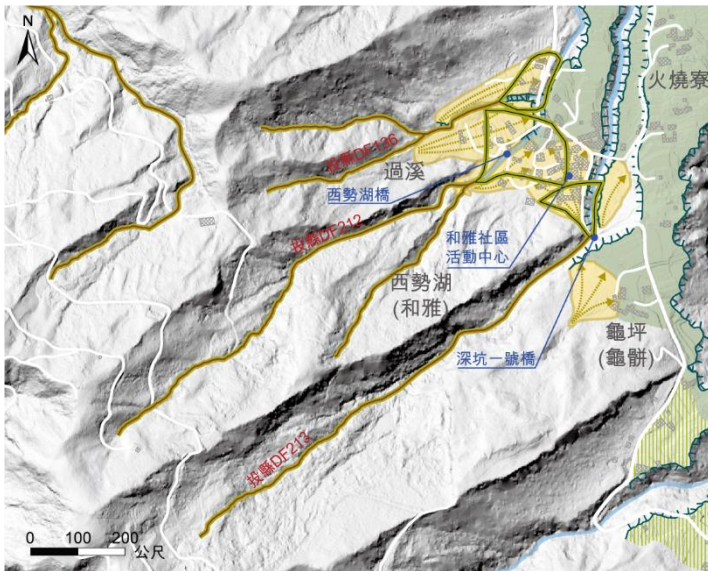


圖 4-2 投縣 DF136、DF212、DF213 潛勢溪流及影響範圍位置圖

## 2. 溪坪及崩坎頭地區：投縣 DF137、DF138、DF144 土石流潛勢溪流及影響範圍

本區主要屬於內湖村範圍，周邊 3 條土石流潛勢溪流分別位於溪坪及崩坎頭地區之西南方、南方及東方，第一雨量警戒站均為和雅茶園（81HB30）、第二警戒站為鳳凰（C2I090）。綜合影響範圍包含本區民宅房舍，並且有溪坪橋、崩坎頭橋、崩坎二號橋及下坎橋等對外通聯的重要橋梁，對外撤離動線極度容易受到影響，需提前撤離至內湖社區活動中心。影響範圍內為北勢溪谷內的低位河階地形（FT3），此 3 條土石流潛勢溪流在相距極近的位置前後匯入北勢溪主流，有較為寬廣扁平之河谷地形，應該是過去土石流埋積所致（圖 4-3）。

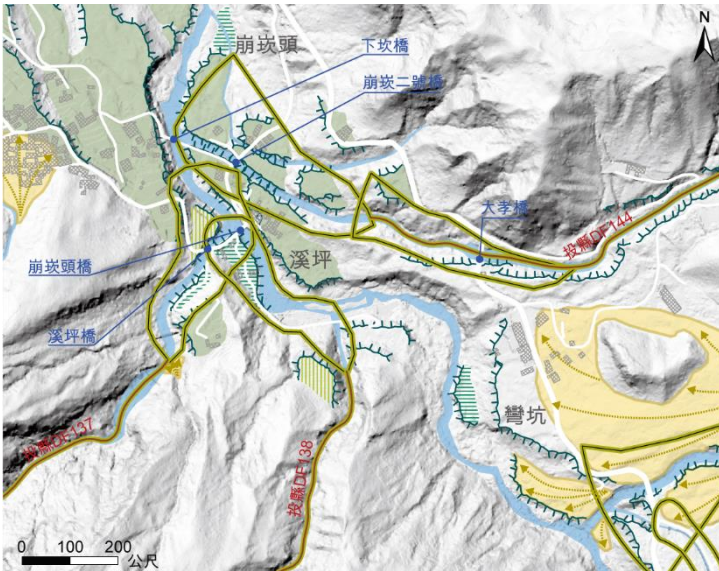


圖 4-3 投縣 DF137、DF138、DF144 潛勢溪流及影響範圍位置圖



### 3. 溪頭：投縣 DF139、DF140、DF141、DF142、DF233 土石流潛勢溪流及影響範圍

溪頭周邊 5 條土石流潛勢溪流幾乎位處溪頭自然教育園區內，除了投縣 DF139 位於北勢溪主流路西側，影響範圍包含觀音樹湖聚落，其餘皆在北勢溪至主流東側或南側更上游處，影響範圍涵蓋溪頭聚落（妖怪村商圈）與溪頭自然教育園區，面積廣大且民宅、商業及娛樂設施眾多。本區土石流潛勢溪流之第一雨量警戒站均為溪頭（C11101），第二警戒站為臺大溪頭（U2H480）。本區僅投縣 DF233 下游處有判釋出土石流扇之形態特徵（圖 4-4），其餘土石流潛勢溪流谷口雖然無顯著扇狀堆積形態，但谷床仍有土石流的土砂埋積，且溪頭地區曾於民國 90 年受桃芝颱風土石流重創，顯見這裡具土石流再作用的風險。

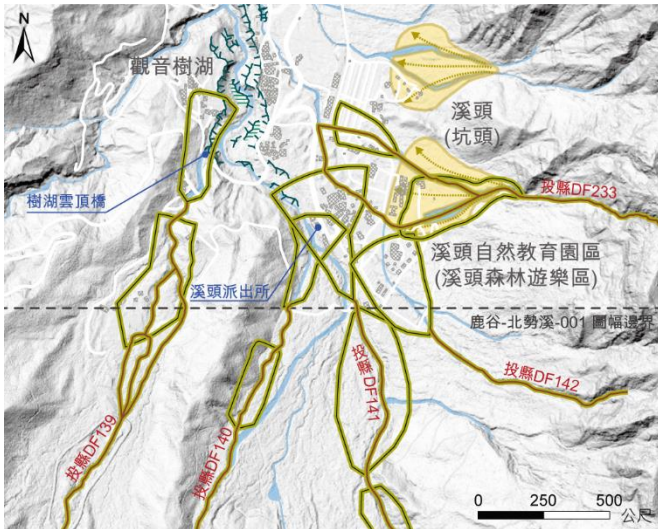


圖 4-4 投縣 DF139、投縣 DF140、投縣 DF141、投縣 DF142、投縣 DF233 及影響範圍位置圖

#### 4. 彎坑及米堤坑：投縣 DF143、DF261 土石流潛勢溪流及影響範圍

投縣 DF143 及 DF261 土石流潛勢溪流位處彎坑聚落之西南方，其中投縣 DF261 亦稱「米堤坑」，綜合影響範圍包含大德橋、大仁橋等主幹道橋梁，以及下溪頭地區的房舍建物。投縣 DF143 下游處可見兩岸及下方之數個土石流扇地形（圖），而投縣 DF261 雖然從等高線分布中沒有判釋出弧形的土石流扇形態，但民國 90 年桃芝颱風此溪溝曾發生土石流，仍需注意土石流再作用之可能性。這兩條土石流潛勢溪流之第一雨量警戒站均為溪頭(C1H101)，第二警戒站為臺大溪頭 (U2H480)。

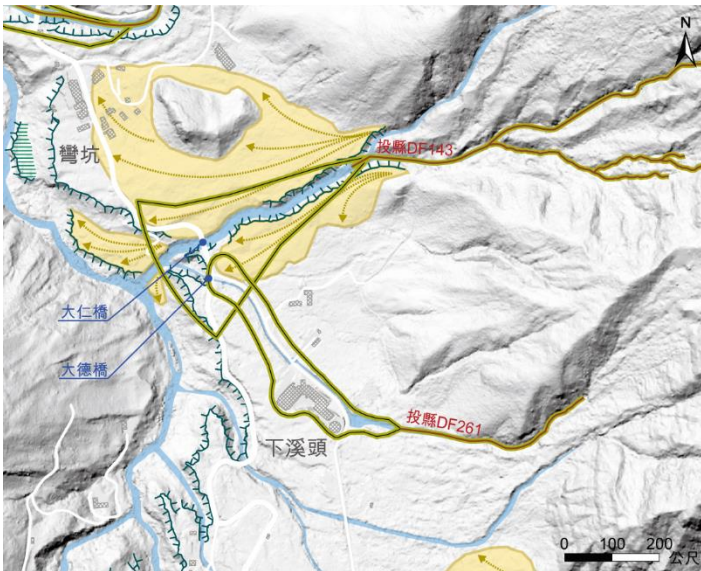


圖 4-5 投縣 DF143 與投縣 DF261 及影響範圍位置圖

5. 有水坑及石公坪：投縣 DF145、DF146 土石流潛勢溪流及影響範圍

投縣 DF145 位處有水坑聚落之東方，影響範圍包含正義橋、有水坑橋及其下游沿岸地區；投縣 DF146 位處石公坪(內湖國小)之東側，影響範圍包含 151 縣道之奮鬥橋和投 55-2 鄉道的石公坑橋。在投縣 DF145 有水坑橋下游處可見扇階與土石流扇地形，投縣 DF146 谷口則有大面積的扇階，顯示這兩條野溪早期曾有土石堆推形成扇狀特徵(圖 4-6、圖 4-7)。這兩條土石流潛勢溪流的第一雨量參考站為和雅茶園(81HB30)、第二警戒站為鳳凰(C2I090)，其流路可能造成本圖幅的主要聯外道路中斷，影響對外撤離動線，需多加注意。

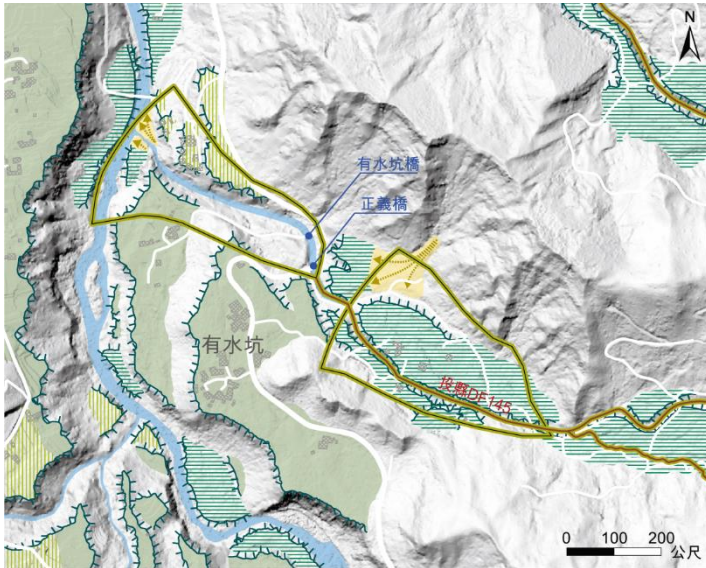


圖 4-6 投縣 DF145 及影響範圍位置圖

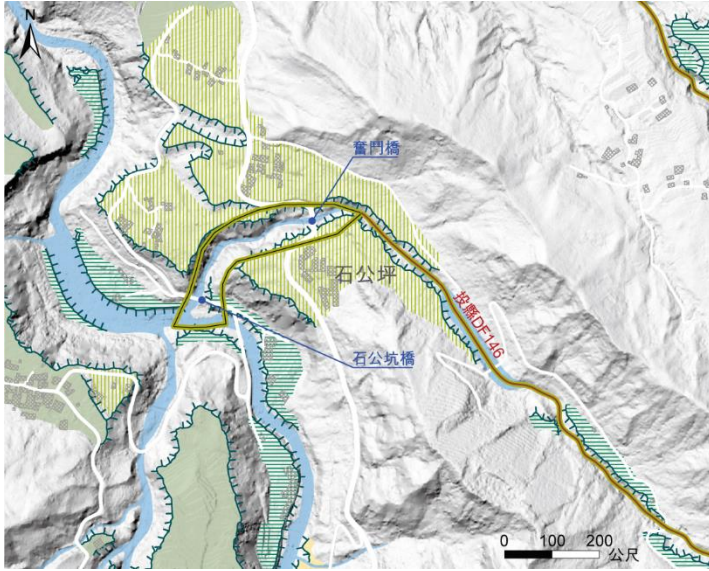
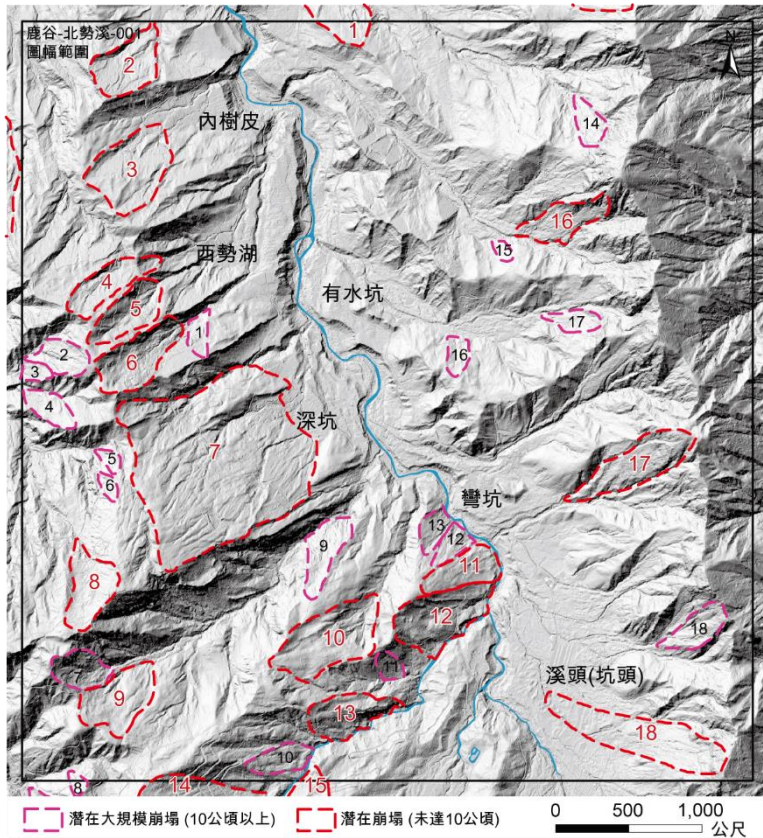


圖 4-7 投縣 DF146 及影響範圍位置圖

## 二、大規模崩塌潛勢區及影響範圍

「大規模崩塌」係指面積大於 10 公頃、土方量超過 10 萬立方公尺或崩塌深度在 10 公尺以上之邊坡滑動體（國家災害防救科技中心，2015；費立沅等，2018）。一般大規模崩塌是經過長時間的地形作用逐漸發生，在地表會出現初步變形或破裂，產生崩崖、裂隙等微地形，地礦中心透過 LiDAR DEM 產製高解析度的坡度陰影圖，輔以航照影像等相關資料，進行鄰近聚落潛在大規模崩塌調查判釋，於本圖幅範圍內共計圈繪有 18 個潛在大規模崩塌，也判釋有 18 處面積小於 10 公頃的潛在崩塌（經濟部中央地質調查所，2022）（圖 4-8）。





潛在大規模崩塌代號：

1 : D007 2 : D048 3 : D005 4 : D050 5 : D051 6 : D006 7 : D030  
8 : D034 9 : D036 10 : D035 11 : D033 12 : D007 13 : D008 14 : D009  
15 : D038 16 : D026 17 : D031 18 : D037

潛在崩塌代號：

1 : MD039 2 : MD041 3 : MD042 4 : MD043 5 : MD044 6 : MD045  
7 : MD051 8 : MD001 9 : MD048 10 : MD052 11 : MD050 12 : MD047  
13 : MD046 14 : MD034 15 : MD036 16 : MD040 17 : MD038 18 : MD049

註：此處所標示之編號均省略「南投縣-鹿谷鄉-」

圖 4-8 本圖幅鄰近聚落潛在大規模崩塌及潛在崩塌分布位置

資料來源：經濟部中央地質調查所，2022



被公告為「大規模崩塌潛勢區」者，乃是經判釋可能具大規模崩塌潛在威脅、且有保全對象，經農村水保署進一步做危害度及脆弱度等綜合評估者。在本圖幅範圍內，農村水保署公告有 4 處大規模崩塌潛勢區，由北到南分別為南投縣-鹿谷鄉-D050、投縣 LL003（原編號：南投縣-鹿谷鄉- D051）、投縣 LL004（原編號：南投縣-鹿谷鄉-D006）、南投縣-鹿谷鄉- D030（圖 4-9），皆位於本圖幅北勢溪左岸的和雅村行政區內。



圖 4-9 南投縣-鹿谷鄉-D050、投縣 LL003、投縣 LL004 大規模崩塌潛勢區空拍照片（民國 113 年 7 月 17 日拍攝）



圖 4-10 南投縣-鹿谷鄉-D030 大規模崩塌潛勢區空拍照片  
(民國 113 年 5 月 15 日拍攝)

本區的四處大規模崩塌警戒分類皆屬於第 1 類型，同土石流一併發布紅黃警戒，有效累積雨量警戒值均為 350 毫米，第一雨量警戒站均為和雅茶園(81HB30)、第二警戒站為鳳凰(C2I090)。以下參考何學承等(2023)之調查監測計畫成果，分別敘述各大規模崩塌潛勢區之介紹及調查結果。

#### 1. 南投縣-鹿谷鄉-D050 大規模崩塌潛勢區

南投縣-鹿谷鄉-D050 大規模崩塌潛勢區整體面積約為 11.6 公頃，整體傾斜方向為東北向。其位於和雅社區活動中心西方 700 公尺處，並且內有土石流潛勢溪流投縣 DF135、投縣 DF136。其東方之坡腳為保全戶 24 戶以及山豬湖產業道路，為該區之保全對象。

本大規模崩塌潛勢區共可分為 S1、S2 及 S3 三處滑動分區(圖 4-11)，其中 S1 為順向坡，可能發生平面型破壞，但其坡面傾角小於地層傾角，滑動風險相對較低。S2 及 S3 為斜交坡，可能有圓弧形破壞。S3 滑動區屬向源侵蝕，其上部崖線是塊體滑動所形成，下部崖線應是塊體滑動後形成的反斜崖，並有坡趾隆起特徵，呈現出深層滑動的訊號。其侵蝕滑動可能導致 S1 傾動，再連帶促使 S2 滑動。整體來看，目前較具滑動潛勢之地層，應屬堆積於邊坡中間凹地之鬆散崩積層或岩屑層，但因其厚度有限，可能產生邊坡破壞應以淺層滑動為主。

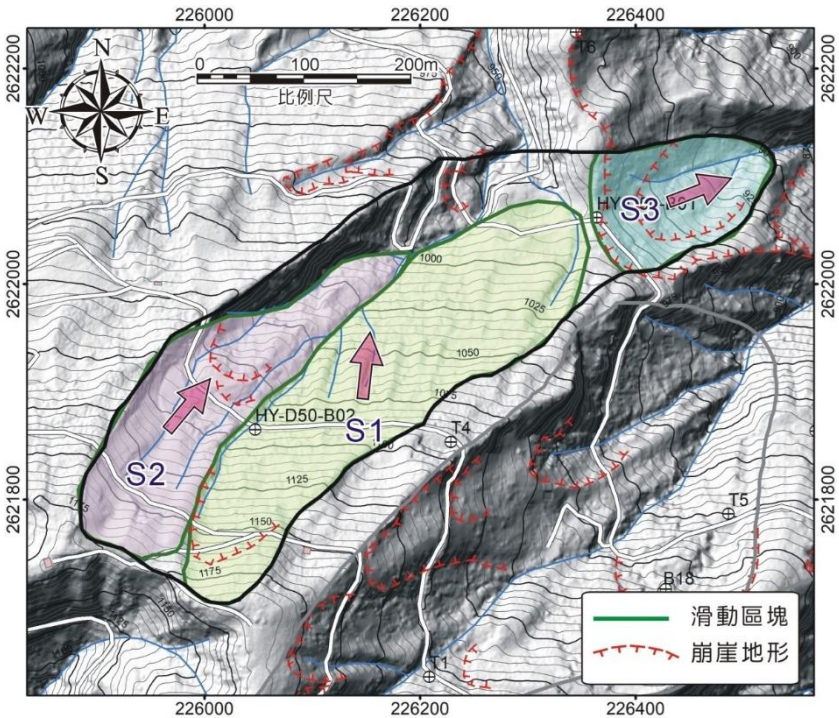


圖 4-11 南投縣-鹿谷鄉-D050 滑動分區圖

圖片來源：何學承等，2023

## 2. 投縣 LL003（原：南投縣-鹿谷鄉-D051）大規模崩塌潛勢區

投縣 LL003 大規模崩塌潛勢區面積約為 11.6 公頃，整體傾斜方向為東北向。其位於和雅社區活動中心西南方 500 公尺處，同時為土石流潛勢溪流投縣 DF212 的集水區。本大規模崩塌潛勢區的影響範圍涵蓋整個西勢湖聚落和過溪地區，其東北方坡腳的保全戶 61 戶以及山豬湖產業道路，為該區之保全對象。

本大規模崩塌潛勢區共可分為 S1、S2 及 S3 三處滑動分區(圖 4-12)，各分區內皆可判別多處崩崖，其中 S2 為坡面傾角小於地層傾角之順向坡，地層無自由端出露，岩層滑動風險較低，但其順向岩層坡面上的岩屑或風化岩層仍可能受地下水位影響，而沿層面發生平面型破壞，S1 及 S3 為斜交坡，可能因蝕溝向源侵蝕，出現圓弧形滑動的破壞模式。推測本區的滑動是由 S3 啟動，連帶影響 S2，再促使 S1 滑動的一系列連鎖效應。整體邊坡滑動趨勢主要是沿東北方向，較具滑動潛勢之地層為堆積於邊坡中間凹地之鬆散崩積層或岩屑層，但因其厚度有限，可能產生滑動深度應不大。



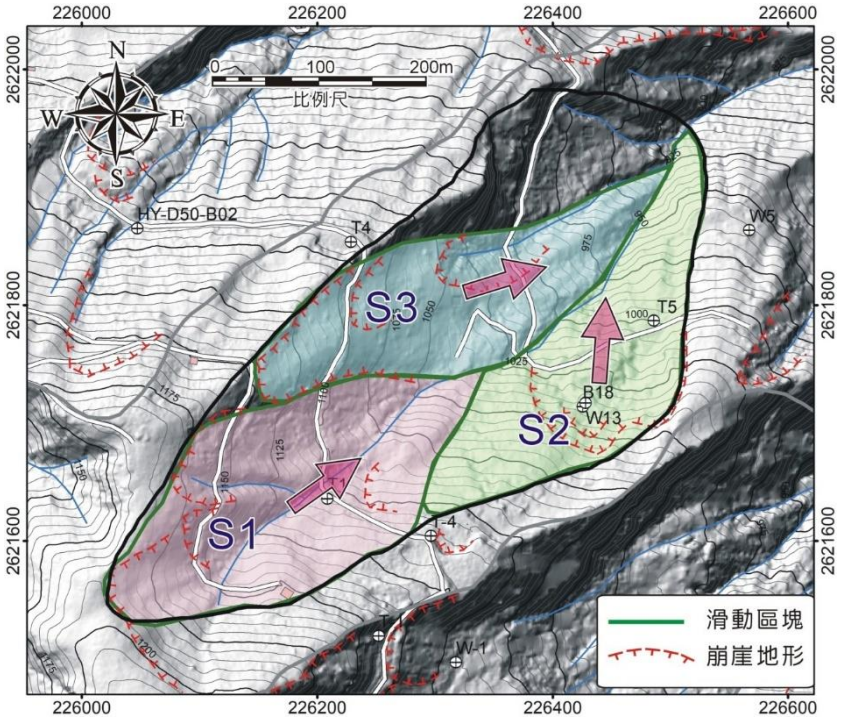


圖 4-12 投縣 LL003 滑動分區圖

圖片來源：何學承等，2023

### 3. 投縣 LL004 (原：南投縣-鹿谷鄉-D006) 大規模崩塌潛勢區

南投縣-鹿谷鄉-D006 大規模崩塌潛勢區面積約為 16.6 公頃，整體傾斜方向為東北向。其位於和雅社區活動中心西南方 800 公尺處，並且為土石流潛勢溪流投縣 DF213 的集水區。其影響範圍幾乎涵蓋整個西勢湖聚落，甚至可能影響至火燒寮和龜坪地區。

本大規模崩塌潛勢區整體邊坡滑動趨勢為向東北，此方向上堆積於邊坡中間凹地之鬆散崩積層或岩屑層，是較具滑動潛勢之地層，但其厚度有限，可能產生滑動深度應不大。本區可細分為溪溝北側之 S1 及溪溝南側之 S2 二處滑動分區（圖 4-13），其上分布有多處崩崖。S1 為斜交坡，其持續受到溪溝侵蝕而使坡趾流失，坡面堆積之岩屑層或風化岩層可能於雨後因地下水位上升發生圓弧形破壞。S2 為坡面傾角小於地層傾角之順向坡，地層滑動風險低，但其層面上的岩屑層或風化岩層可能因地下水面上升而沿著層面向下滑動破壞。

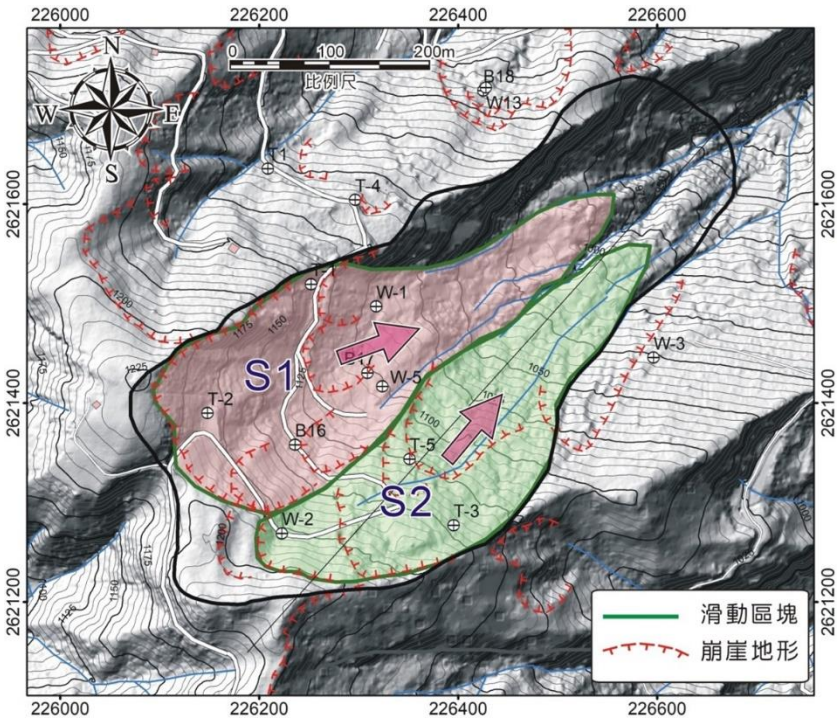


圖 4-13 投縣 LL004 滑動分區圖

圖片來源：何學承等，2023



#### 4. 南投縣-鹿谷鄉-D030 大規模崩塌潛勢區

南投縣-鹿谷鄉-D030 大規模崩塌潛勢區位於和雅村 5 鄰及 6 鄰之深坑聚落西側邊坡，面積約為 121.6 公頃，整體傾斜方向為東北向。其東北方之坡腳的深坑聚落為該區之保全對象。民國 94 年時，當地居民於聚落西南側邊坡的竹林內發現長約 80 公尺之裂縫，研判是受 921 地震作用所引起，該裂縫後續由農村水保署（時稱行政院農業委員會水土保持局）以灌漿方式填補（圖 4-14），以降低地表逕流自裂縫入滲至滑動面的影響。

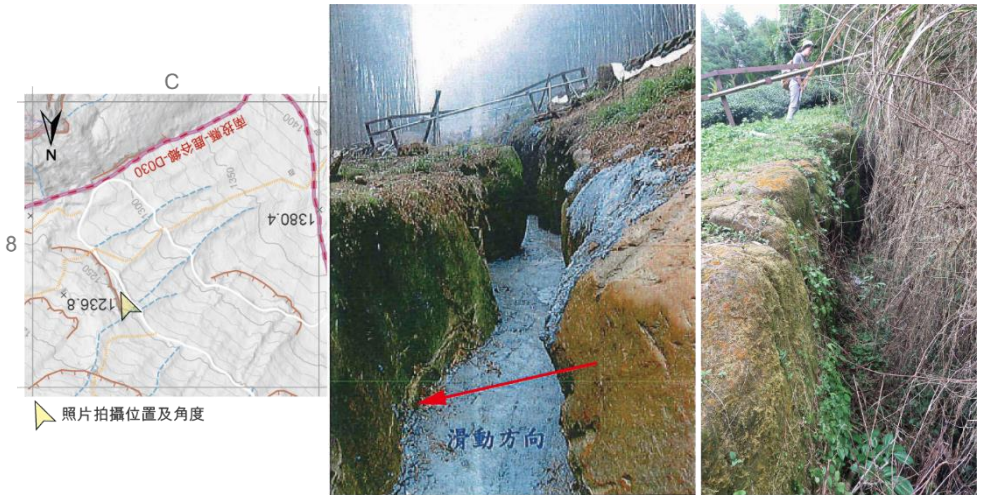


圖 4-14 南投縣-鹿谷鄉-D030 滑動裂隙

中國來源：經濟部中央地質調查所，2006；右圖為本團隊於民國 113 年 7 月 15 日拍攝。

本大規模崩塌潛勢區的邊坡位態大致與平均地層位態接近，邊坡坡度略小於地層傾角，整體地層無自由端出露，順向坡岩體滑動風險較低，但如果因局部開發或其他因素而產生較陡邊坡，仍不

能排除發生崩壞作用的可能性。本區進一步可分為 P1、P2 及 P3 三處滑動分區（圖 4-15），分區主要為順向坡平面型破壞（plane failure）之模式，故分區代號以 P 表示。P1 和 P2 坡面傾角小於地層傾角，P3 坡面起伏較大但岩層未見光，整體相對屬於穩定區域，但各滑動分區仍可能因地下水水位上升後，導致邊坡表層的岩屑鬆動向下滑落破壞。

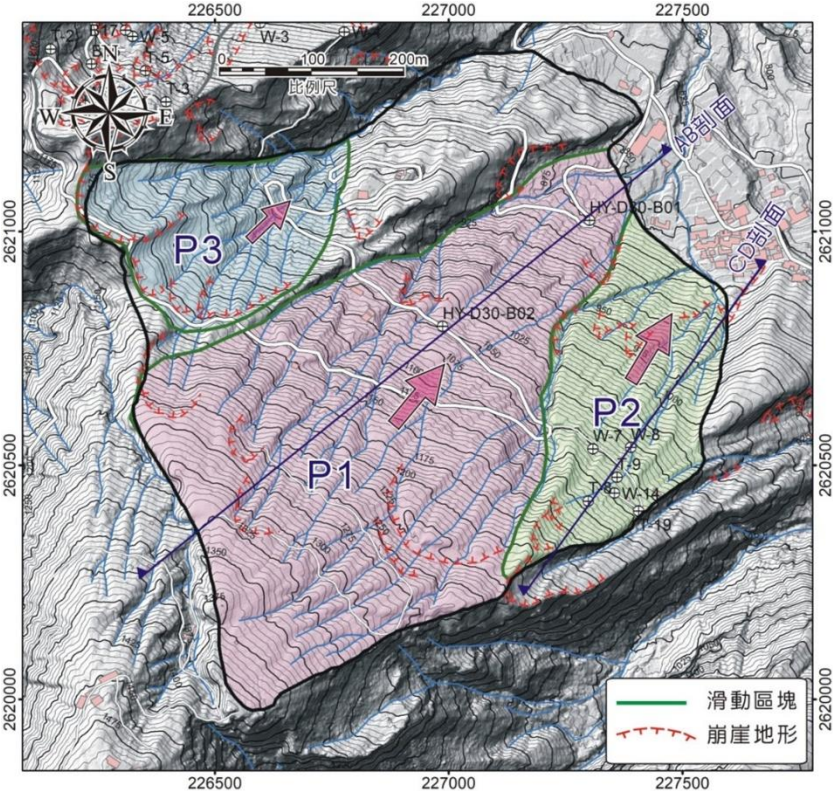


圖 4-15 南投縣-鹿谷鄉-D030 滑動分區圖

圖片來源：何學承等，2023

## 伍、 歷史土砂災害綜覽

本圖幅內曾經歷且令人印象深刻的災害事件，包含民國 85 年賀伯颱風（7 月 31 日登陸）、88 年 9 月 21 日集集地震、90 年桃芝颱風（7 月 30 日登陸）、98 年莫拉克颱風（8 月 7 日登陸）等，其他年度亦有零星的邊坡災害新聞紀錄。其中，集集地震造成多處房舍倒塌毀壞（如圖 5-1），更導致山區土石鬆動，進而於民國 90 年桃芝颱風強降雨下，引發多處邊坡崩塌、各條野溪發生土石流。

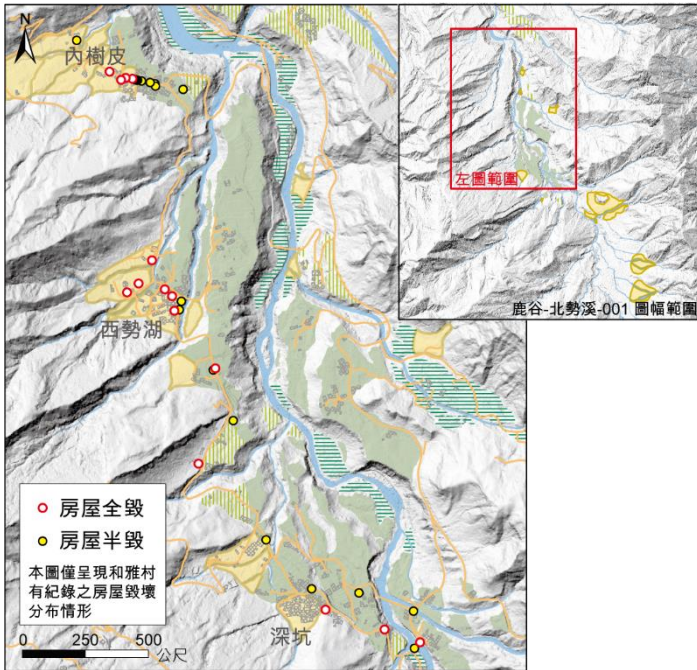


圖 5-1 和雅村民國 88 年集集地震房舍損毀狀況。集集地震造成和雅村有 32 人因房屋全毀、40 人因房屋半毀而需申請臨時住宅。  
（房屋毀壞點位乃根據陳貞復村長提供之「和雅村 921 受災戶臨時住宅申請表名冊」所列地址繪製）

本圖幅所處的北勢溪集水區，在農村水保署更新公告之「113 年全臺 1218 處不安定土砂集水區潛勢圖」中，屬於中高潛勢值的集水區，需注意土砂災害的風險（農業部農村發展及水土保持署，2024）。位於本圖幅內的和雅村及內湖村各聚落，因所在區域鄰近土石流潛勢溪流和大規模崩塌潛勢區之影響範圍，故當本區發布土石流黃色警戒時，應開始準備撤離甚至針對行動不便、老弱婦孺及定期就醫需求者建議進行預防性疏散。本圖幅內的聚落在防災疏散撤離規劃上，皆需要撤離至圖幅外的其他避難處所（表 5-1），主要交通路線包含縣道 151 線、鄉道投 55、鄉道投 55-2。沿途可能經過曾發生地形再作用甚至導致災害的區位，或有土石流及大規模崩塌潛勢影響之範圍（圖 5-2），以下從北勢溪上游往下游方向，循道路沿線彙整歷史土砂災害之紀錄。

表 5-1 113 年度避難收容處所地址及其屬性資料提報表（摘錄）

名稱（地址）	適用災害別	服務里別	容納人數
和雅社區活動中心（南投縣鹿谷鄉和雅村愛鄉路 47-10 號）	水災	和雅村*	60
內湖社區活動中心（南投縣鹿谷鄉內湖村興產路 71-5 號）	水災 震災	內湖村全部	100
鹿谷社區活動中心（南投縣鹿谷鄉鹿谷村興農巷 50-6 號）	水災 震災	鹿谷村、 和雅村 5-6 鄰	300
鹿谷鄉公所（南投縣鹿谷鄉鹿谷村中正路 2 段 73 號）	土石流 坡地	廣興村、 和雅村 1-4 鄰	250

\*和雅村如遇土石流、地震、崩塌等災害，1-4 鄰需移至鹿谷鄉公所避難收容，5-6 鄰移至鹿谷社區活動中心避難收容。



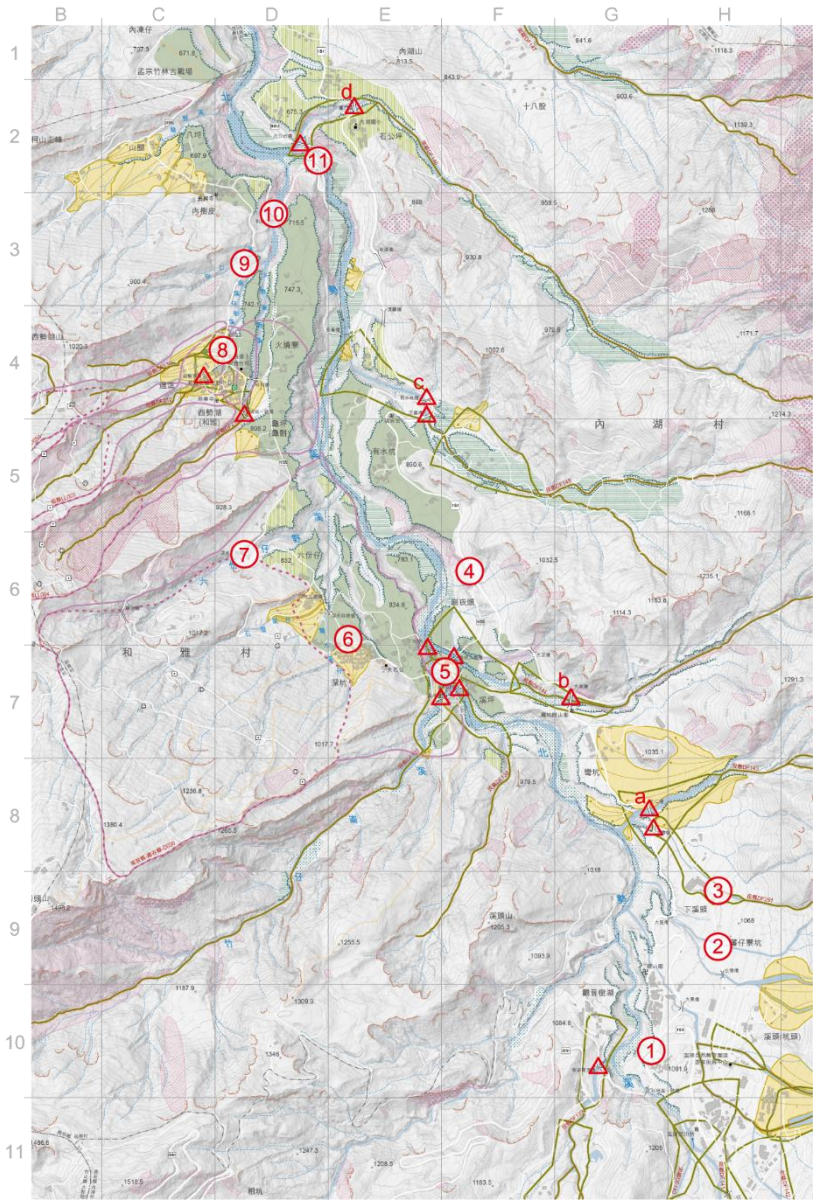


圖 5-2 本圖幅主要聯外道路沿線歷史災害區位

圖 5-2 中，△為橫跨土石流潛勢溪流之橋梁，公路可能受土石流影響通行，例如大仁橋（點 a）、大孝橋（點 b）、有水坑橋（點 c）和奮鬥橋（點 d），這幾處橋樑所橫跨的溪溝，都曾於桃芝颱風時發生土石流，甚至造成橋樑毀損之中斷（圖 5-3）。



圖 5-3 民國 90 年桃芝颱風造成多條野溪土石流，甚至導致橋梁損毀。

圖片來源：農業部農村水保署歷史影像平台。

- a-民國 90 年 9 月 11 日拍攝，洪如江提供；
- b-民國 90 年 8 月 17 日拍攝，台大林管處提供；
- c-民國 90 年 8 月 18 日拍攝，台大林管處提供；
- d-民國 90 年 9 月 11 日拍攝，洪如江提供。

圖 5-3 中標示為紅色圓圈並有數字編號者，則為主要道路沿線曾發生之土砂災害，以下依序分別說明：



1. 投 51 線 0K+100 路段主要沿河蝕崖的崖頂闢建，河蝕崖可能受河流側蝕掏空坡腳而發生崩壞。民國 113 年 7 月凱米颱風降雨造成此路段路基掏空、交通中斷（圖 5-4）。

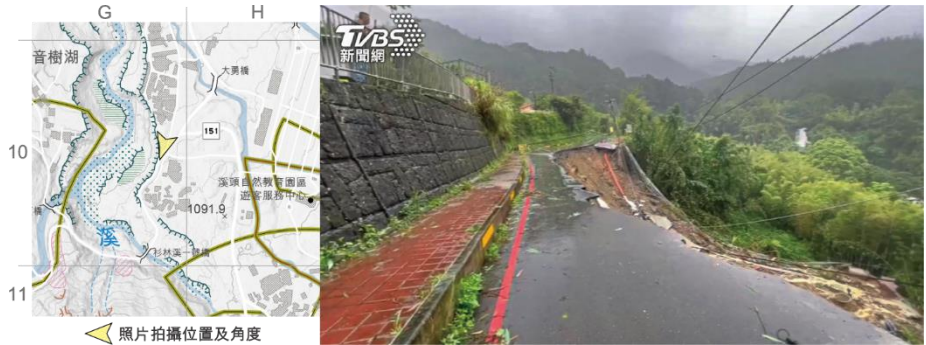


圖 5-4 投 51 線 0K+100 處河蝕崖頂道路崩壞

圖片來源：TVBS 新聞網，民國 113 年 7 月拍攝。

2. 米堤街為進出溪頭自然教育園區第一停車場的路線之一，自立德橋出發沿途會通過蕃仔藜坑，經下溪頭到大德橋。此路段鄰近落石及土石流扇地形，曾於民國 101 年 8 月蘇拉颱風侵襲時曾發生上邊坡土石崩落掩埋路面的情形（圖 5-5）。



圖 5-5 民國 101 年蘇拉颱風造成米堤街被崩塌土石沖刷掩埋

圖片來源：農業部農村水保署歷史影像平台，民國 101 年 8 月 3 日拍攝，水土保持局提供。

3. 位於投縣 DF261(米堤坑)土石流潛勢影響範圍內的米堤飯店，在民國 90 年桃芝颱風期間遭受嚴重的土石流災情（圖 5-6）。此處溪溝源頭有大片落石及岩屑崩滑，為土石流的料源。



圖 5-6 民國 90 年桃芝颱風土石流侵襲米堤飯店

圖片來源：農業部農村水保署歷史影像平台，民國 90 年 8 月 5 日拍攝，楊健昌提供。

4. 縣道 151 線 15K+250 處原為進入鄉道投 55 線之路口，過去設有延平溪頭公路管理站。本路段位於河流凹岸之攻擊坡，民國 85 年賀伯颱風豪雨促使北勢溪沖刷坡腳導致岩屑崩滑（圖 5-7），之後道路改至 15K+450 處銜接投 55。
5. 溪坪地區大致位在投 55 線 18K 前後路段，聚落位於北勢溪谷床的河流地形上，與河床的高度落差較小，周邊有多條支流匯入。進出溪坪需通過多座橋梁，民國 85 年賀伯颱風以及民國 90 年桃芝颱風，主流的山洪及支流的土石流皆對聯繫本區的橋梁造成影響（圖 5-8、圖 5-9、圖 5-10）。

賀伯颱風前(民國85年6月29日)

賀伯颱風後(民國85年9月26日)

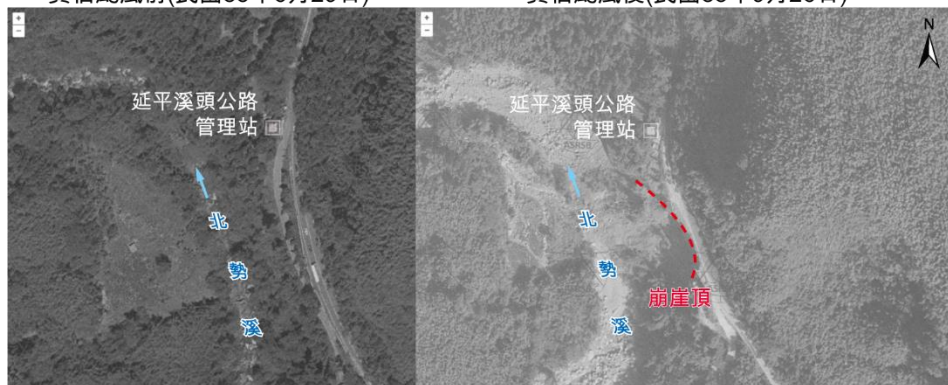


圖 5-7 民國 85 年賀伯颱風前後縣道 151 線 15K+250 路段原始航照

圖片來源：航遙測圖資供應服務平台

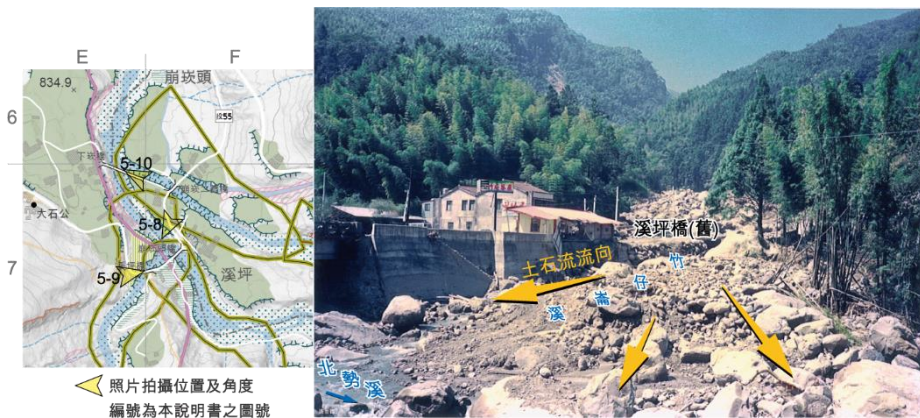


圖 5-8 舊溪坪橋較現今之橋面更靠近河床，民國 85 年賀伯颱風竹仔崙溪發生土石流，使舊溪坪橋損毀。

圖片來源：農業部農村水保署歷史影像平台，民國 85 年 8 月 21 日拍攝，謝金德提供。



桃芝颱風後 ( 民國90年8月 )

現今 ( 民國113年7月17日 )



圖 5-9 民國 90 年桃芝颱風期間溪坪橋再度受土石流衝擊，民國 92 年溪坪橋完成重建，路基加高一層樓 ( 約 3 公尺 ) 高，藉此提高用路安全。

左圖來源：和雅社區發展協會 ( 無拍攝日期 ) ; 右圖來源：本團隊 ( 民國 113 年 7 月 17 日拍攝 )

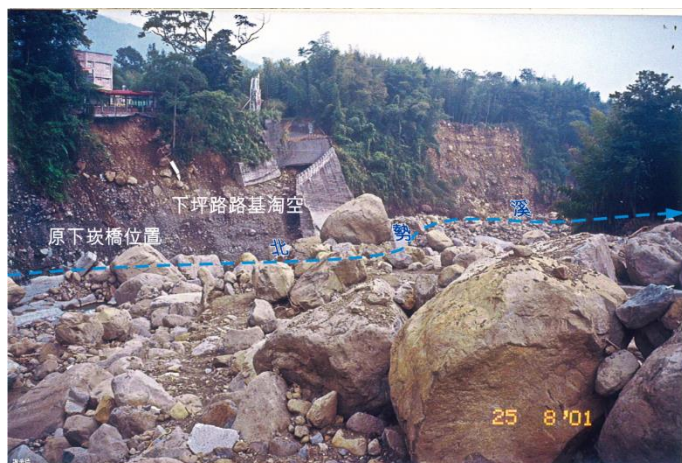


圖 5-10 下崁橋於民國 85 年賀伯颱風時曾受土石流影響損毀，經修復後，又於民國 90 年桃芝颱風被整座沖毀，後續於民國 92 年元月完成重建。

圖片來源：農業部農村水保署歷史影像平台，民國 90 年 8 月 25 日拍攝，謝金德提供。

- 民國 98 年莫拉克颱風造成深坑聚落旁的龍水溪仔野溪發生土石流，土石堵塞溪溝河道導致泥水漫流，並順著地勢沿投 55（愛鄉路）漫流影響至深坑三號橋（圖 5-11），影響投 55 線 17K 至 17K+400 路段的行車安全。



圖 5-11 民國 98 年莫拉克颱風造成深坑泥水漫流

圖片來源：南投縣鹿谷鄉和雅村深坑村民緊急陳情書（2009），和雅社區發展協會提供。

- 深坑二號橋曾於民國 85 年賀伯颱風侵襲時，因六份仔野溪掏刷谷壁造成橋梁損毀，災後國軍協助搭建倍力橋（圖 5-12），解決短期交通問題。現今的深坑二號橋為民國 86 年重建而成。
- 位於投 55 線 15K 和 16K 之間的西勢湖聚落，在民國 90 年桃芝颱風期間受到多條土石流的影響，沖出的土石淤滿至路面，使當地對外交通中斷（圖 5-13）。



圖 5-12 民國 85 年賀伯颱風後臨時搭建之倍力橋

圖片來源：農業部農村水保署歷史影像平台，民國 85 年 8 月 21 日拍攝，謝金德提供。

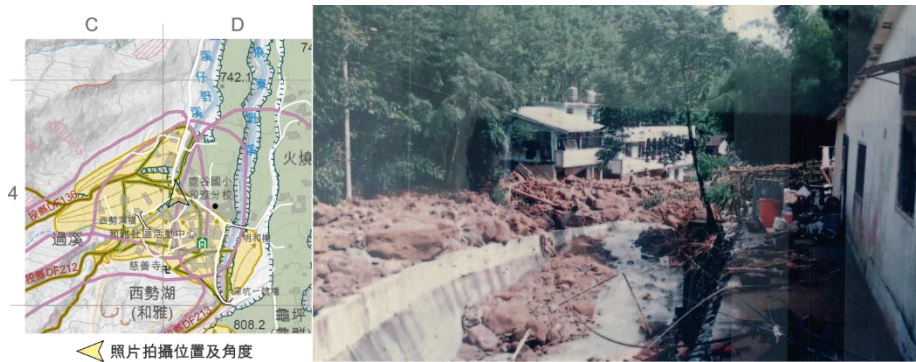


圖 5-13 民國 90 年桃芝颱風造成西勢湖聚落聯外道路淤滿土石

圖片來源：和雅社區發展協會（無拍攝日期）





在北勢溪左岸的投縣 DF146 土石流潛勢溪流的谷口下游處跨溪，桃芝颱風造成該溪溝爆發土石流並加寬，後續重建橋梁時便調整路線，新建石公坑橋跨過此土石流溪溝，再接重建之和雅橋跨北勢溪（圖 5-17、圖 5-18），兩座橋於 92 年 3 月竣工。



圖 5-15 民國 88 年集集地震後緊急處理工程及造景

圖片來源：和雅社區發展協會（無拍攝日期）

賀伯颱風後（民國85年8月13日拍攝）

桃芝颱風後（民國90年8月25日拍攝）



圖 5-16 北勢溪和雅橋河段於颱風事件中的受災情形

圖片來源：農業部農村水保署歷史影像平台，左右皆為謝金德提供。

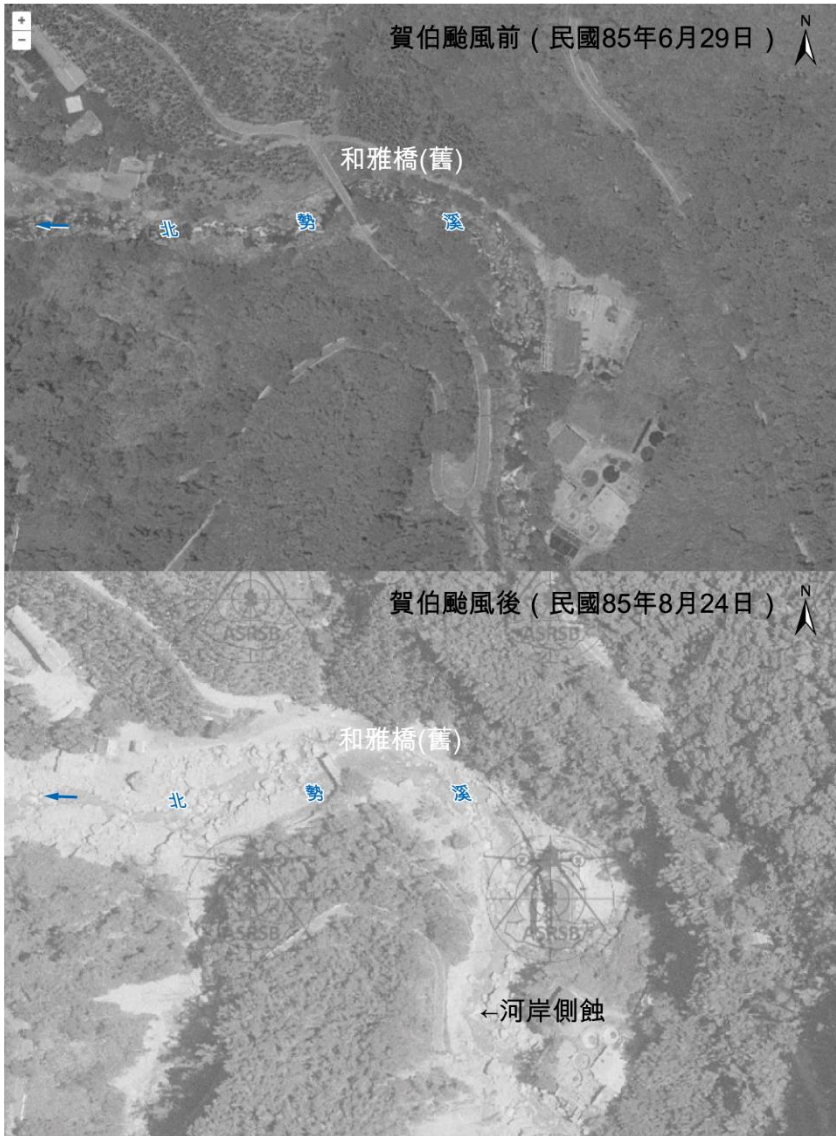


圖 5-17 民國 85 年賀伯颱風前後和雅橋路段原始航照

圖片來源：航遙測圖資供應服務平台



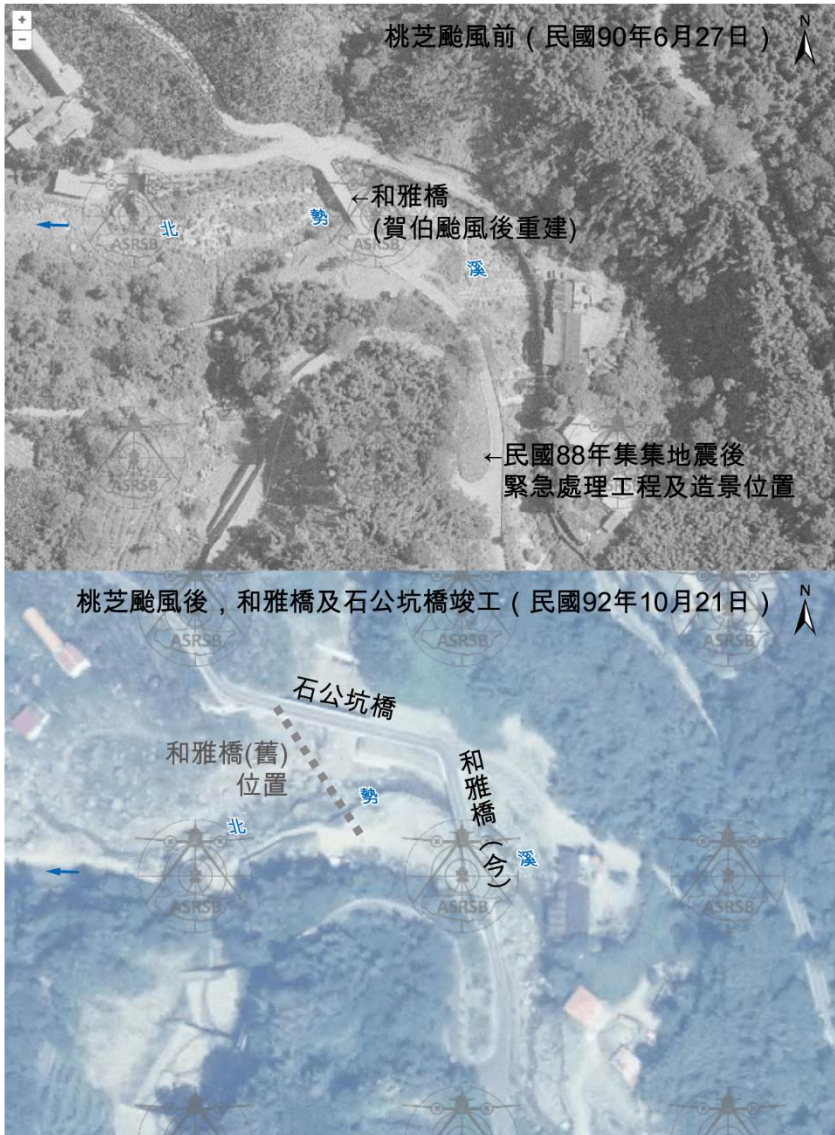


圖 5-18 民國 90 年桃芝颱風前後和雅橋路段原始航照

圖片來源：航遙測圖資供應服務平台

## 參考文獻

- 交通部中央氣象局，2023，111 氣候年報。
- 沈淑敏、王聖鐸，2023，數位地形特徵圖製作。國家災害防救科技中心委託辦理計畫。
- 沈淑敏、王聖鐸，2022，土砂災害主題式地貌圖製作。國家災害防救科技中心委託辦理計畫。
- 沈淑敏、王聖鐸，2021，大規模崩塌主題式地貌圖製作-I。國家災害防救科技中心委託辦理計畫。
- 沈淑敏、王聖鐸、張國楨，2020，建構防災地形分類與地圖製圖規範研究-III。國家災害防救科技中心委辦計畫。
- 沈淑敏、王聖鐸，2019，建構防災地形分類與地圖製圖規範研究-II。國家災害防救科技中心委託辦理計畫。
- 沈淑敏、羅佳明、王聖鐸，2018，建構防災地形分類與地圖製圖規範研究。國家災害防救科技中心委託辦理計畫。
- 沈淑敏、羅佳明、王聖鐸，2017，細緻化地質地貌特徵地圖製作研究。國家災害防救科技中心委託辦理計畫。
- 何學承、陳育志、黃祥慶、蘇苗彬，2023，112 年度國姓鄉及鹿谷鄉地區潛在大規模崩塌調查、監測及規劃計畫成果報告書。農村發展及水土保持署南投分署委託辦理計畫。
- 南投縣鹿谷鄉和雅村深坑村民緊急陳情書，2009。

南投縣鹿谷鄉志編纂委員會、國立勤益科技大學管理學院 人文學院通識教育中心，2009，鹿谷鄉志。南投：鹿谷鄉公所。國家災害防救科技中心，2015，大規模崩塌災害防治行動綱領。

陳文山、俞何興、俞震甫、鍾孫霖、林正洪、林啟文、游能悌、吳逸民、王國龍，2016，台灣地質概論。社團法人中華民國地質學會。

陳勉銘、謝有忠、陳棋炫，2016，五萬分之一臺灣地質圖說明書—阿里山。經濟部中央地質調查所。

陳國章，2004，台灣地名辭書（合訂版）。台北市：國立臺灣師範大學地理學系。

陳福勝、吳文隆、楊智堯，2006，土石流災害整治工程設計探討—以溪頭自然教育園區為例。

鹿谷鄉公所，2024，113 年度避難收容處所地址及其屬性資料提報表。

富田芳郎，1937，淡水河河岸段丘地形面對比研究。台灣地學記事，8：101-119。

楊貴三、沈淑敏，2010，土地志地形篇，臺灣全志。南投：國史館臺灣文獻館。

費立沅、廖瑞堂、紀宗吉、邱禎龍、林錫宏、陳昭維、呂家豪、王國隆，2018，潛在大規模崩塌之調查及觀測技術手冊。經濟部中央地質調查所、青山工程顧問股份有限公司。



經濟部中央地質調查所，2006，南投縣鹿谷鄉和雅村深坑聚落岩體滑動勘查報告。

經濟部中央地質調查所，2008，都會區及周緣坡地環境地質資料庫圖集：中部地區。

經濟部中央地質調查所，2020，109 年度山崩與地滑地質敏感區參據資料更新暨變更計畫書圖製作。

經濟部中央地質調查所，2022，鄰近聚落潛在大規模崩塌圖集。

鄭富書、陳福勝、吳文隆，2003，溪頭森林遊樂區鹿寮坑土石流災害案例分析。中華技術雜誌，第 57 期。

大氣科學研究與應用資料庫，中央氣象署測站氣候資料（2024 年 10 月 8 日查詢）<https://asrad.pccu.edu.tw/catalog/clim/>

南投縣鹿谷鄉竹林社區發展協會，竹林社區人文歷史調查--細水長流話長源（2024 年 9 月 25 日查詢）


<https://www.facebook.com/lugu.zhulin/posts/pfbid0X9bMFQ1C2zsCrumgDmXPX9M5rbGEcfQjGfGWsWsvvAk54JSEHvaQhbJHU1uxZ2JJI>




農業部農村發展及水土保持署，巨量空間資訊系統（2024 年 11 月 27 日查詢）<https://gis.ardswc.gov.tw/map/>



## 附件一、圖例介紹及操作性定義說明









類別	圖徵	地形名稱	綜合介紹	操作性定義或圖層資料來源
I. 災害潛勢區及影響範圍		土石流潛勢溪流 Potential debris flow torrent	依主管機關定義，係指依據現地土石流發生之自然條件，其影響範圍內具有保全住戶等因素，綜合評估後，判斷有可能發生土石流災害之溪流。	採用農村水保署公開圖資，並以 6 公尺網格 LiDAR DEM 進行水系分析，以 500 網格為集流閾值萃取水系流路進行編修。
		土石流潛勢溪流影響範圍 Potential debris flow torrent influence zone	依主管機關定義，指土石流災害發生時可能遭土石沖擊、淤埋之範圍。	採用農村水保署公開圖資。
		大規模崩塌潛勢區 Potential large-scale landslide area	依主管機關定義，具大規模崩塌環境特徵，且影響範圍內具有保全住戶等因素，可能發生災害之地區。	採用農村水保署公開圖資。
		大規模崩塌潛勢區影響範圍 Potential large-scale landslide influence zone	依主管機關定義，指大規模崩塌災害發生時可能因土石崩落、沖擊、掩埋之範圍。	






類別	圖徵	地形名稱	綜合介紹	操作性定義或圖層資料來源
II. 特徵地形地物		陡崖／地形崖 Cliff	在邊坡上呈現明顯有坡度上緩下陡的連線，但未能確定成因細節並歸類為崩崖或河蝕崖者。	利用內政部 1 公尺網格 LiDAR DEM 產製坡度和地形陰影圖進行人工判釋。  採用地礦中心提供之歷史山崩目錄（民國 69-105 年）聯集範圍。
		落石 Rock fall	可見清晰且粗糙的岩壁或自由面並造成顯著的塊體向下墜落或滾落，其崖面坡度多大於 50 度。	
		岩屑崩滑 Debris slide	邊坡表層之風化土層、岩屑、崩積層等鬆軟、破碎材料，墜落、傾覆及滑動岩屑、砂土之範圍。	
		岩體滑動 Rock slide	邊坡的岩體沿著原生或次生弱面發生顯著的滑動現象之範圍。	
		河蝕崖 Fluvial cliff	係指各種因河流流水側蝕、下蝕作用，形成之約略平行流向之地形崖。	利用內政部 1 公尺網格 LiDAR DEM 判釋河岸兩側比高大於 3 公尺之小崖。河蝕崖的符號標註於崖頂連線位置。



類別	圖徵	地形名稱	綜合介紹	操作性定義或圖層資料來源
II. 特徵地形地物		土石流扇 Debris flow fan	岩石、岩屑及土壤等材料，受重力與大水搬運、流動，出山谷後因搬運能力減弱，形成之扇狀堆積區域。	利用內政部 1 公尺網格 LiDAR DEM 製成坡度圖及 1 公尺間距等高線，辨識等高線分布大致成扇形，並輔以影像、現場查核、形貌與沉積物組成，能確認為土石流作用形成者。
		低位河階 Fluvial terrace	低位河階為前期河床面經河道下切所形成之平行河岸階狀地，階崖比高較小，年代約 $\leq 3$ 萬年，表面無紅土發育。	利用內政部 1 公尺網格 LiDAR DEM 判釋，確認階面坡降方向與當代河道大致相符，且具備至少 3 公尺以上河蝕崖，輔以前人研究、歷年影像、現場查核等方式確定。
		小階 Minor terrace	在河床上鄰近河流流槽，因土砂堆積而成的階梯狀地形。	若河蝕崖崖高較大，歷史無洪水溢淹紀錄則為低位河階；崖高較小易受河流作用影響者為小階。

類別	圖徵	地形名稱	綜合介紹	操作性定義或圖層資料來源
II. 特徵地形地物		扇階 Fan terrace	因河流下蝕沖積扇或土石流扇，所形成的扇狀階地。	利用內政部 1 公尺網格 LiDAR DEM 判釋，確認其等高線分布及階面坡降大致成扇狀分布，輔以前人研究，歷年影像、現場查核確定範圍。
		埋積谷床 Aggraded valley floor	受土石流作用影響，且河流搬運力不足，使土石堆積在河谷，因而在谷底形成一片平坦區域。	利用內政部 1 公尺網格 LiDAR DEM 判釋河谷具備平底特徵，並輔以影像、現場查核確認為沉積物顯著埋積。
III. 其他		避難處所 Evacuation shelter	災難發生後，提供避難生活所需之設施。	參考鹿谷鄉公所公布之南投縣鹿谷鄉和雅村、內湖村防災地圖(112年5月製作)。
		派出所 Police station	警政單位所在地。	採用內政部國土測繪中心臺灣通用版電子地圖圖層，輔以現地查核確認是否裁撤。
		學校 School	學校單位所在地。	
		廟宇 Temple	佛道教宗教信仰場所。	參考 Google 地圖搜尋及現地查核。
	重要地標 Important landmark	對在地具重要意義之地標點位。		



類別	圖徵	地形名稱	綜合介紹	操作性定義或圖層資料來源
III. 其他		高程點 Elevation point	標示高度值之點位。	參考 1：5,000 基本地形圖高程點位，以本圖幅 10 公尺間距等高線，依最高處閉合曲線位置及圖面資訊調整位置，並採用內政部 1 公尺網格 LiDAR DEM 之高度值。
		地下水位計 Groundwater level indicator	自動化測量地下水位變化之監測儀器。	參考農村水保署南投分署《113 年度南投縣仁愛鄉、國姓鄉及鹿谷鄉地區潛在大規模崩塌調查、監測及規劃計畫》之監測儀器設置點位。
		地表雙軸傾斜儀及衛星定位觀測 Surface dual-axis inclinometer and GNSS receiver	自動化測量地表構造物或地表傾斜軸、地表變位之監測儀器。	
		雨量站 Rain gauge	測量一段時間內某地區的降水量的站點。	參考農村水保署全台雨量站點位圖。
		計曲線 Index contour	每隔數條首曲線，以較粗的線標示，並標明高度值的等高線。	以內政部 1 公尺網格 LiDAR DEM 製作。
		首曲線 Primary contour	基本的等高線，用於展示地形整體現象。	
		村里界 Village boundary	第三級行政區（鄉、鎮、市、區）所管轄的下級行政區邊界。	採用內政部國土測繪中心臺灣通用版電子地圖圖層。
		鄉鎮市區界 Town boundary	第二級行政區（直轄市、縣、市）所管轄的下級行政區邊界。	

類別	圖徵	地形名稱	綜合介紹	操作性定義或圖層資料來源
III. 其他		河道 River channel	河流(常流河)主要之流路。	採用國土測繪中心之第三版像片基本圖河道流路，包含面及實線圖層。
		溪溝 Creek	接近源頭且通常有水的狹小溪流，多為0至1級河。	以6公尺DEM進行水文分析，以500網格為集流閾值進行自動萃取，並篩出邊坡上有凹溝者。
		橋梁 Bridge	橫跨河流兩岸之道路。	採用內政部國土測繪中心臺灣通用版電子地圖圖層，輔以現地查核確認可通行者。
		河道流向 Flow direction	河流的實際水流方向。	以河流的實際水流方向標示之
		道路 Road	車行路徑。	採內政部國土測繪中心臺灣通用版電子地圖圖層。輔以正射影像、地形陰影圖、Google 歷年街景判別。經實地勘查確認可通行者為道路，仍無法確認通行狀態者為未確存道路。
		未確存道路 Unsure road	因各種原因無法確定其能否尚存或順利通行的道路。	

類別	圖徵	地形名稱	綜合介紹	操作性定義或圖層資料來源
III. 其他		健行步道 Hiking trail	由既有登山、健行、賞景動線，依照不同的體驗目的，指認或發展出之路徑。	參考開放街圖、在地健行步道指示牌，經實地勘查確認路徑者。
		建物 Building	地表之永久性建築物所在範圍。	採用內政部國土測繪中心臺灣通用版電子地圖圖層。

## 附件二、分類索引

### ◎「鹿谷-北勢溪-001」系列插圖

名稱	地圖網格位置
深坑	C6-C8—E6-E7
西勢湖	B4-B6—D4-D5
內樹皮	B2-B3—D2-D3
地形地質環境背景概況(乙圖)	A4-J7

### ◎山岳

名稱	地圖網格位置	名稱	地圖網格位置
田頭山	A2	大崙頭山	B9
小坂田山	A5	內湖山	E1
貓冬望山	A9	溪頭山	F9
民眾坪山	A10	北鳳凰山	I3
大柯山主峰	B2	鳳凰山	J7
西勢湖山	B4	台寅山	J11
大崙尾山	B6		

### ◎野溪（標示源頭至谷口位置）

名稱	地圖網格位置	名稱	地圖網格位置
山腳野溪	B3-D2	石厝溪仔	C7-D6
大片仔野溪	C3-C2	龍水溪仔	D7-D5
厚石仔野溪	C3-C2	竹仔崙溪	B10-F7
圳口野溪	C3-D3	三號坑	J11-G9
雷公坑野溪	B4-D4	土地公崙坑	J9-H10
過溪仔野溪	B5-D3	米堤坑	I8-G8
火燒寮野溪	B6-D3	彎坑	J6-E7
六分仔野溪	B6-E5	有水坑	I5-E4

◎聚落

名稱	地圖網格位置	名稱	地圖網格位置
內樹皮	C2-D3	溪坪	F7
西勢湖	C4-D4	彎坑	G7-G8
深坑	D6-E7	觀音樹湖	G10
有水坑	E5	溪頭(妖怪村)	H11

◎重要設施及地標

名稱	地圖網格位置	名稱	地圖網格位置
長興寺	C3-D3	鶴山廟	E7
慈善寺	C3-D3	大石公	E7
鹿谷國小和雅分校	D4	彎坑開山廟	G7
和雅社區活動中心	D4	龍山廟	G9
內湖國小	E2	溪頭自然教育園區遊客服務中心	H10
福安宮	E4	溪頭派出所	H11

◎土石流潛勢溪流影響範圍

名稱	地圖網格位置	名稱	地圖網格位置
投縣 DF136	C4-D4	投縣 DF143	G8-H8
投縣 DF212	C4-D4	投縣 DF261	G8-H9
投縣 DF146	D2-E2	投縣 DF139	G10-G11
投縣 DF213	D4	投縣 DF233	H10-I11
投縣 DF145	D4-F5	投縣 DF141	H10-H11
投縣 DF144	E6-G7	投縣 DF140	H11
投縣 DF137	E7-F7	投縣 DF142	H11-I11
投縣 DF138	F7		



◎橋梁

名稱	地圖網格位置	名稱	地圖網格位置
西勢湖橋	C4	下炭橋	E6-E7
樟空橋	C6	溪坪橋	E7-F7
石公坑橋	D2	崩坎二號橋	F7
和雅橋	D2	崩坎頭橋	F7
和雅二號橋	D3	大忠橋	F7
明和橋	D4	大孝橋	G7
深坑一號橋	D4	大仁橋	G8
深坑二號橋	D6	大德橋	G8
深坑三號橋	D6	杉林溪一號橋	G10
深坑四號橋	D6-E6	樹湖雲頂橋	G10
奮鬥橋	E2	大智橋	H9
尚進橋	E3	立德橋	H9
達觀橋	E4	大勇橋	H10
長青橋	E4		
有水坑橋	E4		
正義橋	E4		

◎公路里程：縣道 151 線

名稱	鄰近地標	地圖網格位置
縣道 151 線 13K	內湖國小	E2
縣道 151 線 14K		E4
縣道 151 線 15K		E5
縣道 151 線 16K	大忠橋	F7
縣道 151 線 17K	大仁橋	G8
縣道 151 線 18K		H9
縣道 151 線 19.2K	溪頭派出所	H11

◎公路里程：鄉道投 55 線、投 55-2 線

名稱	鄰近地標	地圖網格位置
鄉道投 51 線 0K	與縣道 151 縣交界處	G10
鄉道投 51 線 1K		G10
鄉道投 51 線 2K		E11
鄉道投 51 線 3K	兔彎	E11
鄉道投 51 線 6K	羊彎	D11
鄉道投 51 線 7K	雞彎	C11
鄉道投 55 線 14K	山腳	C2
鄉道投 55 線 15K	圳口野溪	D3
鄉道投 55 線 16K	龜坪	D5
鄉道投 55 線 17K	深坑三號橋	D6
鄉道投 55 線 18K	崩坎頭橋	F7
鄉道投 55-2 線 1K	石公坑橋	D2
鄉道投 55-2 線 2K	內樹皮	D2

◎本書各章節圖片

章節	圖號	說明書 頁次	地圖網格 位置	章節	圖號	說明書 頁次	地圖網格 位置
壹	1-1	2	-	貳	2-1	17	-
	1-2	6	-		2-2	19	-
	1-3	7	B4-D6		2-3	20	-
	1-4	9	H3-I4		2-4	22	I3-J7
	1-5	14	A1-D3		2-5	25	-
	1-6	15	-		2-6	30	C1
		-	2-7		30	D5	
		-	2-8		31	E7	
			2-9		32	A9	
			2-10		32	I10	

章節	圖號	說明書 頁次	地圖網格 位置	章節	圖號	說明書 頁次	地圖網格 位置
參	3-1	33	-	肆	4-1	55	-
	3-2	35	H4-I5		4-2	56	B4-D6
	3-3	35	G7		4-3	57	E6-G8
	3-4	36	D2		4-4	58	F9-I11
	3-5	36	C2-D3		4-5	59	G7-I9
	3-6	37	B6-D4		4-6	60	D4-G5
	3-7	39	-		4-7	61	D2-F3
	3-8	40	G7-J11		4-8	62	-
	3-9	41	B1-F7		4-9	63	B4-D6
	3-10	42	D1-E2		4-10	64	B6-E8
	3-11	43	B1-F7		4-11	65	A4-B5
	3-12	43	-		4-12	67	B4-C5
	3-13	46	B4-D6		4-13	68	B5-C6
	3-14	46	B7B8- D6E7		4-14	69	C8
	3-15	47	H10-I11		4-15	70	B6-E8
	3-16	48	D2-E3				
	3-17	50	E6-G7				
	3-18	51	E7				
	3-19	51	E7				
伍	5-1	71	C2-F7	伍	5-10	78	E7
	5-2	73	B1-H11		5-11	79	E6
	5-3	74	a-G8		5-12	80	D6
			b-G7				
			c-E4				
			d-E2				
	5-4	75	G10		5-13	80	D4
	5-5	75	H9		5-14	81	D3
	5-6	76	H9		5-15	82	D2
5-7	77	E6-F6	5-16	82	D2		
5-8	77	F7	5-17	83	D2-E2		
5-9	78	E7	5-18	84	D2-E2		

## 內文照片拍攝（提供）者

照片拍攝（提供）者	編號
國立臺灣師範大學地理學系 （沈淑敏、林司秦等）	2-4、2-6、2-7、2-8、2-9、3-2、3-3、3-8、 3-10、3-13、3-14、3-16、4-9、4-10、4- 14（右）、4-21（右）
農業部農村發展及水土保持署*	3-4、3-6、3-15、3-18、5-3、5-5、5-6、 5-8、5-10、5-12、5-14、5-16
和雅社區發展協會	3-19、5-9、5-11、5-13、5-15
其他	2-10、4-14（中）、5-4

\*照片檔案取自農業部農村水保署歷史影像平台  
<https://photo.swcb.gov.tw/Repository/Database>

## 土砂災害地形特徵圖 鹿谷-北勢溪-001

計畫合作單位	農業部農村發展及水土保持署 行政法人國家災害防救科技中心
計畫執行單位	國立臺灣師範大學地理學系
計畫主持人	沈淑敏教授
共同主持人	王聖鐸副教授
計畫顧問	羅佳明教授、高慶珍副教授、朱健銘助理教授、陳貞復村長
計畫助理	林司秦、李緯祿、游牧笛、張舒婷
地圖繪製	林司秦、沈淑敏
說明書編寫	林司秦、沈淑敏
說明書製圖	林司秦、蔡曜宇
工作人員	鍾承芳、王育晨、邱逸軒、羅翊恩、高翊展
聯絡方式	(02)7749-1635 國立臺灣師範大學地理學系地形實驗室