

五千分之一

大規模崩塌潛勢區地形特徵圖說明書

# 花蓮縣-玉里鎮-D018

計畫主持人：沈淑敏

共同主持人：王聖鐸

編者：游牧笛、林文毓、張舒婷



中華民國 110 年 12 月

### 封面照片說明

花蓮縣-玉里鎮-D018 大規模崩塌潛勢區所在坡面，照片可見該坡面上方有明顯主崩崖（左上角陰影處），坡面下方則為安通溪流經。本大規模崩塌潛勢區為著名的安通溫泉區所在地，範圍內有多家溫泉旅宿業者。目前為農委會水土保持局關注之第二型 22 處大規模崩塌潛勢區優先辦理區之一。

照片攝於 2020 年 9 月 9 日

### 內文照片攝影者（未標示者為本計畫拍攝）

提供者	照片編號
游牧笛	2-3、4-2

## 大規模崩塌潛勢區地形特徵圖一

### 花蓮縣-玉里鎮-D018

---

計畫合作單位	農委會水土保持局 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	沈淑敏副教授
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、 廖泫銘研究副技師
計畫助理	林文毓、張舒婷、游牧笛、周孜恆、蔡承樺、 楊皓雲、林毓琪、趙家芸、余亮言、李偉祿、 李祈叡、Elok Surya Pratiwi（楊雅樂）
地圖繪製	林文毓、張舒婷、游牧笛
說明書編寫	游牧笛、林文毓、張舒婷
工作人員	周靖雯、許家齊、蔡正緯、趙洛毅、鍾承芳、 李酪心
聯絡方式	(02)7749-1635 國立臺灣師範大學 (02)7749-1687 地理學系地形實驗室



## 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。世界各國常採用的作法是製作地形特徵圖（geomorphological map，或譯為地形圖、地貌圖、地形分類圖、地形學圖等），其成果有助於災害管理及國土或區域規劃部門、土地開發業者、社區防災人員等掌握一地的環境特性。從自然災害防治角度來看，大規模、高強度且數十年、數百年一遇的自然作用，災害潛勢高，若非居民親身經驗，恐常被忽略。若能善加解讀留存於地景之中的地形作用證據，並適當的圖示呈現，則使用者可透過地形特徵等資訊，理解可能致災的地形作用，進而有助於環境經營與災害防治。

本說明書乃配合花蓮縣玉里鎮安通溪谷之「花蓮縣-玉里鎮-D018」大規模崩塌潛勢區的地形特徵圖撰寫，以協助讀者了解製圖重點和理解地圖中的豐富訊息。參考前期防災導向之地形製圖計畫成果與經驗（沈淑敏等，2017-2020），本年度加強潛在地圖使用者意見調查，包含環境與防災從業人員、長期關心地形環境之非政府組織成員、中學環境教育相關領域教師等，據以修改地圖，以兼顧地圖資訊豐富度與地圖可讀性。本年度計畫在地形判釋方面，結合地形平坦度自動判釋、航照判釋等方法，並輔以野外抽樣查核。此外，也彙整國內相關部門與學術單位之既有的圖資與典藏成果，主要包括經濟部中央地質調查所之地質圖、地質敏感區，農委會水土保持局之大規模崩塌潛勢區、土石流潛勢溪流資料，內政部國土測繪中心臺灣通用版電子地圖等成果，以及國家災防中心之大規模崩塌潛勢區高精度 1m LiDAR DEM。各種圖層之資料來源、建置年代與地圖使用限制，均詳載於圖幅說明書中。

本計畫為行政院農業委員會水土保持局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 2021 年 4 月 20 日起，至同年 12 月 6 日止。

## 謝誌

大規模崩塌潛勢區地形特徵圖「花蓮縣-玉里鎮-D018」圖幅及說明書的完成，仰賴許多人員與單位的支持。

圖層與研究資料方面，感謝國家災害防救科技中心提供或代為申請各項圖資且提供相關成果。在地圖美學與設計方面，感謝中國文化大學地理系高慶珍老師、朱健銘老師、東南科技大學(退休)林惠娟老師、大華科技大學(退休)曾正雄老師、中央研究院人文與社會科學研究中心廖法銘先生的建議與指導。地質與地形資訊方面，承蒙經濟部中央地質調查所紀宗吉組長、臺灣大學地理環境資源學系教授林俊全教授、彰師大地理學系(退休)楊貴三教授、陳毅青老師、陽明交通大學土木工程學系教授羅佳明教授指導協助。

防災推動與地方團體意見調查方面，感謝中華民國自然步道協會林淑英榮譽理事長、逢甲大學營建及防災研究中心巫仲明老師、馮智偉博士、社區大學全國促進會楊志彬秘書長、經典工程顧問有限公司劉哲璋先生、宜蘭惜溪聯盟康芳銘先生、經濟部水利署十河局民間委員周銘賢先生、屏東大學原住民專班余奕德先生、中興工程顧問股份有限公司楊佳寧博士、郭鎮維博士等人提供寶貴經驗與意見。中學環境教育意見調查部分，感謝麗山高中廖偉國老師、周家祥老師、丹鳳高中徐承義老師、大直高中周峻民老師、北一女中張聖翎老師、中山女中林姿吟老師、西松高中吳育倫老師、宜蘭高中徐銘鴻老師、中華民國無界塾創新教育協會聶家駿老師、拓普國際教育事業賴彥甫執行長提供教學需求與經驗。

最後，感謝國立臺灣師範大學地理學系助理余亮言先生與吳奐雨先生，博士班 Elok Surya Pratiwi (楊雅樂) 同學，碩士班林毓琪、趙家芸、蔡承樺、李祈叡、李緯祿同學，以及大學部周靖雯、許家齊、蔡正緯、趙洛毅、鍾承芳、李酪芯同學協助各種計畫行政、調查與繪製工作，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>	1
一、圖幅位置	1
二、圖幅要素	1
三、圖層架構	4
四、圖層定義	5
五、地圖資料來源與使用限制	8
<b>貳、區域環境概述</b>	11
一、地形與地質概況	11
二、流域概況	14
三、氣候概況	14
四、人文與觀光	15
<b>參、大規模崩塌潛勢區個案介紹</b>	17
一、基本資訊	17
二、微地形特徵	19
三、地表變形與破壞觀測紀錄	21
四、其他大規模崩塌潛勢區	26
<b>肆、特徵地形</b>	27
一、構造作用地形	27
二、崩壞作用地形	29
三、河流作用地形	31
四、地形地質災害綜覽與避災提醒	36
<b>伍、地圖使用步驟建議</b>	41
<b>參考文獻</b>	43





# 壹、地圖與圖資概述

## 一、圖幅位置

「花蓮縣-玉里鎮-D018 大規模崩塌潛勢區地形特徵圖」(下稱本圖幅)經緯度西起  $121^{\circ} 19' 50'' E$ 、東至  $121^{\circ} 21' 10'' E$ 、北起  $23^{\circ} 17' 46'' N$ 、南至  $23^{\circ} 16' 49'' N$  間。涵蓋範圍屬於秀姑巒溪流域，大部分區域為海岸山脈及其周邊的山地與丘陵。本圖幅範圍橫跨花蓮縣玉里鎮樂合里與富里鄉吳江村。

## 二、圖幅要素

本圖幅共有主圖 1 幅、插圖 4 幅，以及圖例、圖料清單、比例尺等圖幅要素，其圖面配置如圖 1-1 所示。

### 1. 圖名

本圖幅範圍係以「花蓮縣-玉里鎮-D018 大規模崩塌潛勢區」為主要標的，故以該大規模崩塌潛勢區個案為名。

### 2. 圖例

主圖標示之圖徵排列於圖例，並標註中、英文對照。

### 3. 方位與比例尺

本圖幅設計可比對主圖圖面 100、20 公尺長度之圖形比例尺，並依一般製圖慣例以北方在上。

### 4. 地圖訊息與圖料來源

說明主圖之等高線間隔、高程基準、地圖投影法、坐標系統、地球原子、方格線及測繪時間等地圖資訊，以及地圖使用之圖層資料來源。

### 5. 位置資訊(含位置圖、行政區略圖、圖幅接合表)

用於定位本圖幅所在位置及其周邊之關係。

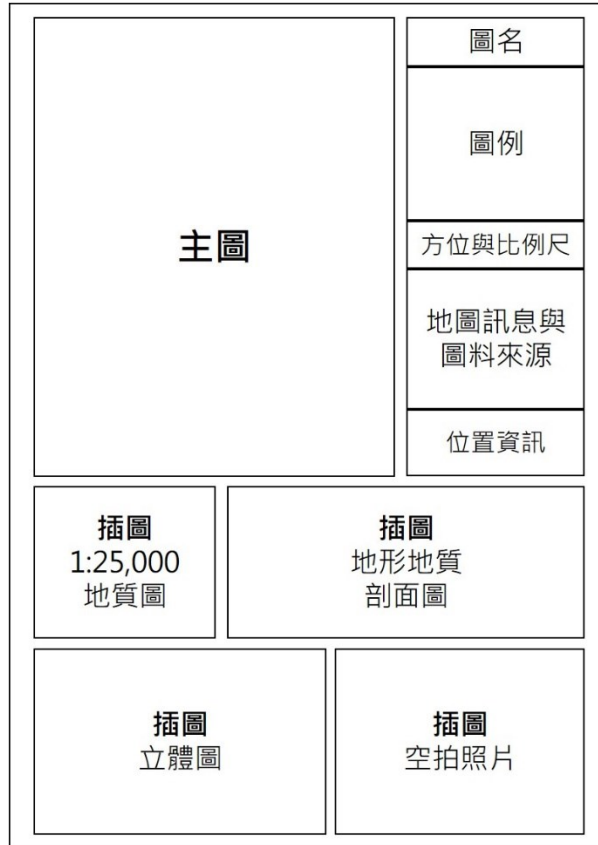


圖 1-1 大規模崩塌潛勢區地形特徵圖  
花蓮縣-玉里鎮-D018 圖幅圖元配置

#### 6. 1：25,000 地質圖

本插圖係以經濟部中央地質調查所公告之環境地質圖（經濟部中央地質調查所，2008）為基礎，增加大規模崩塌潛勢區之監測成果（農委會水土保持局，2020），並標示地形地質剖面位置以供比對。

#### 7. 地形地質剖面圖

本插圖係以大規模崩塌潛勢區之調查監測成果（農委會水土保持局，2020）為基礎，並利用國家災害防救科技中心提供之 1

公尺邊長網格之 LiDAR DEM 繪製剖面圖之地表起伏進行改繪。無資料處以留白表示之。

#### 8. 花蓮縣-玉里鎮-D018 大規模崩塌潛勢區立體圖

本插圖利用國家災害防救科技中心提供之 1 公尺邊長網格之 LiDAR DEM 製作，於 Surfer 16 軟體進行立體繪圖，並將高程放大 1.5 倍，以達最佳視覺效果。圖上之各類圖徵設計與主圖相同，並標註剖線位置，便於與 1：25,000 地質圖、地形地質剖面圖交互比對。

#### 9. 花蓮縣-玉里鎮 D018 大規模崩塌潛勢區空拍照片

以該大規模崩塌潛勢區為主體之空拍照片，力求角度與立體圖大致相仿。照片上標示大規模崩塌潛勢區範圍、主崩崖、標高點高程，供使用者比對主圖與其他各幅插圖位置。照片下方簡要說明拍攝角度與拍攝日期。

### 三、 圖層架構

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」，如河流地形（溪溝、沖積扇等）、崩壞地形（落石、岩體滑動、岩屑崩滑等）等。

本圖之圖層順序除了考量各種地形相關訊息之重要性（依製圖目的而定）、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訪談之使用者意見。圖 1-2 呈現本圖幅範圍內出現之圖層的名稱、種類與順序。

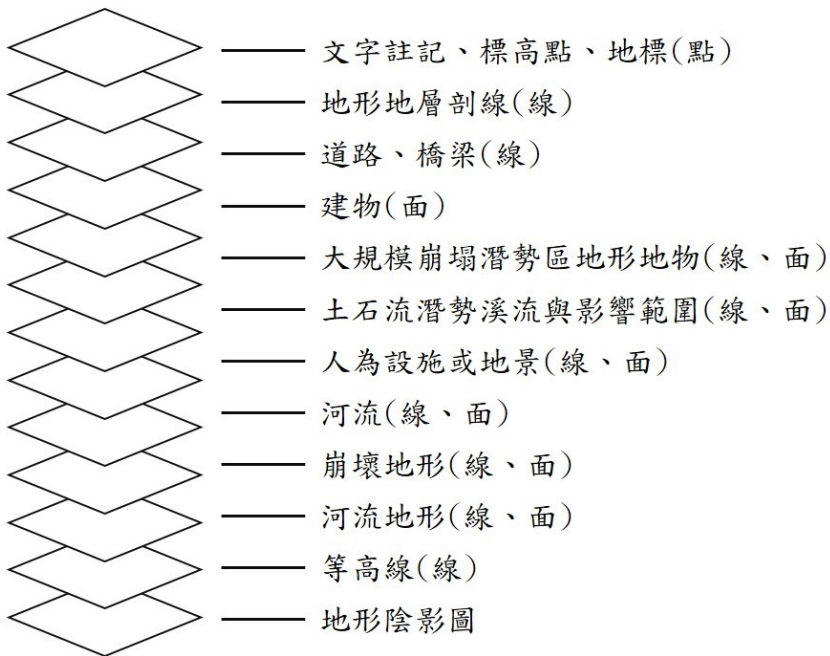





圖 1-2 本圖幅主圖之圖層套疊架構示意圖








#### 四、 圖層定義

本圖幅範圍內包含之各類地形的一般性定義、操作性定義及資料來源，如表 1-1 所示。表 1-1 僅標註本圖幅內有出現之地形、地質要素，其他地圖要素列於表 1-2。各圖層如為引用既有圖資，則於表 1-3 說明。

需特別說明，「大規模崩塌潛勢區」、「土石流潛勢溪流」以及「影響範圍」，乃依政府主管單位之公告範圍為準。該類圖資成果圈繪的前提之一為須有保全對象，故可能與僅就地形研判之範圍不盡相同，請參見「參、大規模崩塌潛勢區介紹」一章之說明。此外，本圖幅標示之「安通線形」，係指可能因斷層作用形成的構造地形特徵，與主管機構出版品所標示之「永豐斷層」斷層線（破裂面或露頭位置）不盡相同，請見「肆、特徵地形」之「一、構造作用地形」一節之說明。

表 1-1 地形地質要素一覽表

圖徵	地形名稱	一般性定義	本圖之操作性定義 或圖層資料來源*
	大規模崩塌 潛勢區 Potential large-scale landslide area	可能過去曾發生大規模崩塌，或已有可觀察之地形徵兆，指示未來可能發生大規模崩塌的區域	崩塌地或具備崩壞作用地形特徵之邊坡，且面積超過 10 公頃、土方量達 10 萬立方公噸、崩塌深度 10 公尺以上，符合至少一項者。本圖所標示之範圍係根據農委會水土保持局公告（2020）為準
	小區域崩塌體 Landslide body	大規模崩塌潛勢區內經研究監測或專家判斷，可能具備單獨崩移特性之塊體	本圖幅參考農委會水土保持局(2020)之監測成果，並參酌專家根據國家災害防救科技中心提供之 1 公尺網格 LiDAR DEM 之判釋結果
	主崩崖 Main scarp	特指大規模崩塌潛勢區冠部之規模、落差較大之崩崖	本圖本圖幅參考農委會水土保持局(2020)之監測成果，繪製主崩崖頂部連線位置。圖例所在位置為崖頂

	<p>次崩崖 Minor scarp</p>	<p>特指大規模崩塌潛勢區內部，主崩崖以外的其他崩崖</p>	<p>本圖幅參考農委會水土保持局(2020)之監測成果，並參酌專家根據國家災害防救科技中心提供之1公尺網格LiDAR DEM之判釋結果，繪製崩崖頂部連線位置。圖例所在位置為崖頂</p>
	<p>崩崖 Scarp</p>	<p>因落石、岩體滑動、岩屑崩滑等崩壞作用所形成的地形崖</p>	<p>採用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：東部地區成果。圖例所在位置為崖頂</p>
	<p>落石 Rock fall</p>	<p>邊坡上岩石墜落或傾覆的位置</p>	<p>採用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：東部地區成果</p>
	<p>岩屑崩滑 Debris slide</p>	<p>邊坡表層風化土層、岩屑、崩積層等較鬆軟、破碎的地質材料，墜落、傾覆、岩屑或砂土滑動之範圍</p>	<p>採用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：東部地區成果</p>
	<p>土石流潛勢溪流 Potential debris flow torrent</p>	<p>根據《土石流潛勢溪流劃設作業要點》規定，係指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，判斷有可能發生土石流災害之溪流</p>	<p>採用農委會水土保持局歷年公告之土石流潛勢溪流</p>
	<p>土石流潛勢溪流影響範圍 Potential debris flow torrent influence zone</p>	<p>指災害發生時可能遭土石沖擊、淤埋之範圍</p>	<p>採用農委會水土保持局歷年公告之土石流潛勢溪流及大規模崩塌潛勢區影響範圍為準</p>
	<p>河蝕崖 Fluvial cliff</p>	<p>受到河流下蝕而形成河岸兩側之小崖</p>	<p>利用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</p>

	<p>低位河階 Fluvial terrace</p>	<p>前期河床與沖積平原面經河道下切所形成之約略平行河岸階狀地，與現生河床比高較小，表面無紅土覆蓋，年代約<math>\leq 3</math>萬年</p>	<p>利用 1 公尺網格 LiDAR DEM 判釋，確認其階面坡降方向與當代河道大致相符，輔以現場查核確定範圍</p>
	<p>扇階 Fan terrace</p>	<p>為前期沖積扇、土石流扇等扇狀沖積地形，經河流下切使之具備階狀地特徵之地形</p>	<p>利用 1 公尺網格 LiDAR DEM 判釋，確認其階面坡降大致成扇狀分布，輔以現場查核確定範圍</p>
	<p>沖積扇 Fluvial fan</p>	<p>河流出谷口後因流能減小形成之扇狀堆積區域</p>	<p>利用國家災害防救科技中心提供之 1 公尺網格 LiDAR DEM 判釋，確認其表面坡降大致成扇狀分布，輔以現場查核確定範圍</p>
	<p>氾濫平原 Floodplain</p>	<p>由河流沖積作用形成之平坦區域</p>	<p>於本圖幅中係指河流兩岸谷壁間且非低位河階之平坦地</p>
	<p>線形 Lineament</p>	<p>指可能因斷層等構造作用形成，呈線狀分布的系列構造地形特徵之總稱</p>	<p>參考沈淑敏等(2006)之判釋結果圖層，並輔以 1 公尺網格 DEM 所產製之地形模型編修</p>
	<p>河道主流 Main channel</p>	<p>河流(常流河)主要之流路</p>	<p>採用內政部國土測繪中心臺灣通用版電子地圖圖層</p>
	<p>河道支流 Tributary</p>		
	<p>溪溝(侵蝕溝) Creek (Gully)</p>	<p>邊坡上由流水作用下蝕形成之小溝</p>	<p>以 1 公尺 DEM 進行水文分析，以 300 網格為集流閾值進行自動萃取。為地圖簡化以維持較佳視覺效果目的，刪除河流級序為一級河者，但經現場調查經常有水之溪溝則保留</p>
<p>河道流向 Flow direction</p>	<p>河流的實際水流方向</p>	<p>以河流的實際水流方向標示之</p>	

\*各引用圖資之說明請參閱表 1-3。

表 1-2 其他地圖要素一覽表

圖徵	地形名稱	一般性定義	本圖之操作性定義 或圖層資料來源*
	鑽孔調查位置 Drill hole	因應大規模崩塌潛勢區監測所進行之鑽孔位置	本圖幅參考農委會水土保持局（2020）之監測成果
	既有排水設施 Drainage appliance	邊坡整治或其他原因所建立的坡面排水設施位置	實地勘查後（2020 年）繪製
	歷史災害位置 Historical disaster position	曾發生災害之點位	本圖幅參考農委會水土保持局（2020）之監測成果
	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。並依實際狀況挑選。
	堤防或護岸 River dike / Embankment	以防洪或保護河岸不受侵蝕為主要功能之平行河道人工結構物（包括防洪牆）	採用內政部國土測繪中心臺灣通用版電子地圖圖層並輔以實地調查確認
	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
	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
	暫時避難處所 Emergency shelter	由政府或在地組織規劃因應災害發生時的緊急安置、避難場所	經主管機關公告、相關計畫成果或實地勘查、訪談後繪製

\*各引用圖資之說明請參閱表 1-3。

## 五、 地圖資料來源與使用限制

本圖幅之圖層的來源，包括政府各主管或研究單位現有圖資（shapefile 格式），並搭配使用經濟部中央地質調查所降階處理後之 6 公尺網格數值高程模型、國家災害防救科技中心提供之大規模崩塌潛勢區 1 公尺網格數值高程模型。本圖幅引用其他既有之圖資包括：內政部國土測繪中心臺灣通用版電子地圖圖層、農業委員會水土保持局公告之土石流災害潛勢資料與大規模崩塌潛



勢區監測資料、經濟部中央地質調查所都會區及周緣坡地環境地質資料庫圖集：東部地區等。各圖層皆以本圖設定之比例尺加以彙整與編輯，各圖層的原始資料來源可見表 1-1、表 1-2，其測製、出版或申請、取得年代請見表 1-3。

表 1-3 主圖使用圖資之測製時間一覽表

引用圖資名稱	時間
內政部國土測繪中心 1：25,000 基本地形圖	2019 年測製
內政部國土測繪中心臺灣通用版電子地圖	2018 年更新
經濟部中央地質調查所降階處理之 6 公尺數值高程模型	2015 年測製 2017 年降階
經濟部中央地質調查所都會區及周緣坡地環境地質資料庫圖集：東部地區環境地質圖及岩性組合圖（玉里圖幅）	2003 年測製 2008 年公告
經濟部水利署水利地理資訊服務平臺（網頁）－堤防或護岸位置圖	2000 年建置
農委會水土保持局土石流災害潛勢資料	2020 年公告
農委會水土保持局花蓮縣富里鄉電台山、羅山村及玉里鎮安通 D018 大規模崩塌區監測調查及維運計畫	2020 年調查

本圖幅可供土地利用規劃、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之地形作用。為了解不同地圖使用者的需求，本圖幅曾針對「災防應變實務人員或團體」、「環境相關領域教育教師」等進行意見調查，以求促進地形學研究者與使用者間對於地形環境之有效溝通與理解。

需特別注意，圖資有其極限精度，視比例尺大小而定。本圖幅主圖比例尺設定為 1：5,000，即真實地表長度 5 公尺在圖面上僅 0.1 公分，故凡面積小於 25 平方公尺之面狀地形、地物，而難以面符號表現者，均改以點符號呈現。本圖幅也善加利用各相關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 1：5,000 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之調查。

## 貳、區域環境概述

### 一、地形與地質概況

本圖幅全區位於海岸山脈地形區內，在其中段之麻汝蘭山列（豐濱-安通）南端、麻荖漏山列（八仙洞-驚溪）西側（圖 2-1）。海岸山脈受菲律賓海板塊由東南向西北擠壓歐亞板塊而形成，主要地質構造線、地層延伸方向等，均呈北北東-南南西走向，此二山列亦同。

地表地層以蕃薯寮層、八里灣層及利吉層為主，並夾雜因板塊弧陸碰撞而崩落大陸邊緣的巨型安山岩質崩落岩塊，後經地殼抬升再度露出地表（圖 2-2）。以下分別說明（王源等，1992）：

#### 1. 蕃薯寮層(Fs)

本層以泥岩與薄層砂頁岩互層所組成，其中偶爾夾有崩積層。砂岩以石英質雜砂岩為主，其材料來源為西側大陸邊緣，另夾雜變質砂岩、板岩、蛇綠岩碎屑，顯示本層沉積材料除中央山脈之沉積岩與輕度變質岩外，尚有來自因板塊碰撞而隆起，帶有海洋地殼蛇綠岩塊的增積岩體（accretionary prism）。本層上部與八里灣層整合接觸。



圖 2-1 本圖幅(紅框)與海岸山脈主要山列位置關係圖

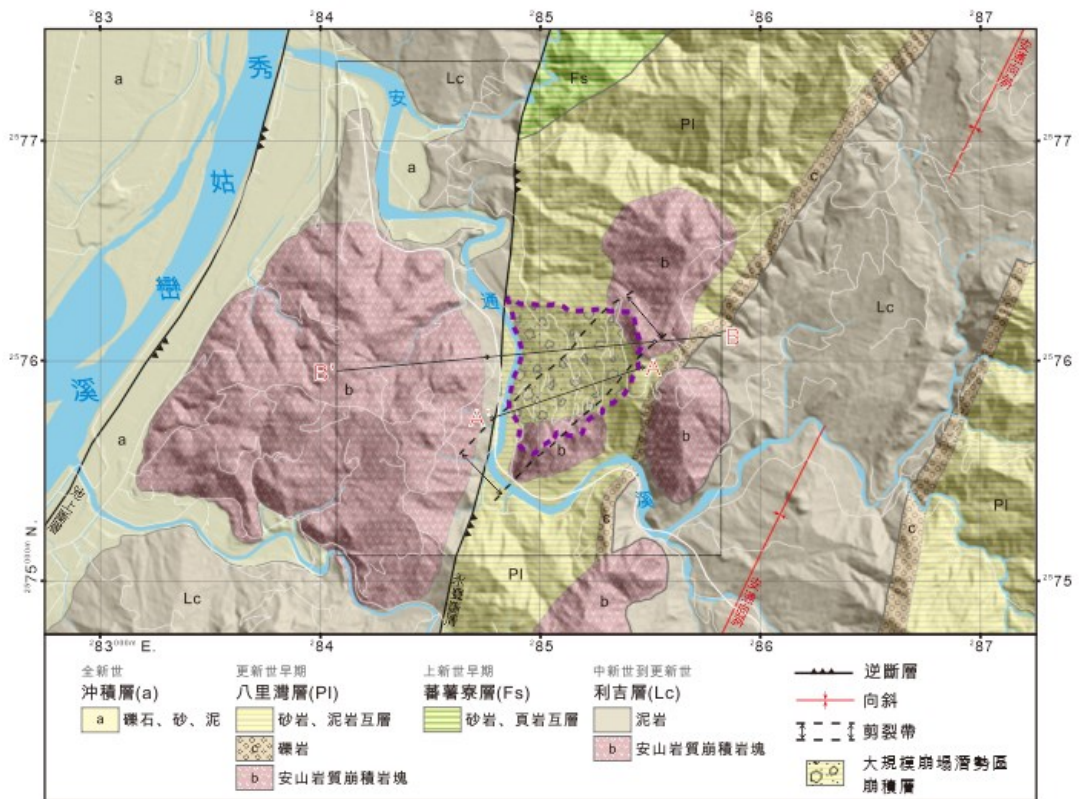


圖 2-2 本圖幅範圍及周邊地質圖。本圖與紙圖之插圖相同

資料來源：農委會水土保持局(2020)、經濟部中央地質調查所(2008)

## 2. 八里灣層(PI)

本層在地表以砂頁岩互層（泰源段）為主，另有少量出露泥岩（富田段）與礫岩（水璉段，c）。本層於地質史上，代表蓬萊造山運動（約 600 萬年前至今）中，來自歐亞大陸造山帶的物質沉積於菲律賓海板塊，所形成的深海沖積扇，現今地表分布最廣的泰源段相當於沖積扇較接近扇端處的中下部沉積層。本層下部與蕃薯寮層整合接觸，部分地區則可能以假整合或不整合的方式與都巒山層接觸，其主因可能為更新世時期常發生的大規模崩移作用（陳文山，1988），形成許多安山岩質崩積岩塊(b)。

崩積岩塊常為安山岩質之凝灰角礫岩(陳文山、王源,1996),較周遭沉積岩更為堅硬,經長期外營力的差異侵蝕影響,遂形成多處山頭(如照片 2-1)。本圖幅範圍內之主要山頭,俱為此類安山岩質崩積岩塊,安通溪水系之河道多發育於各岩塊形成之山頭之間。



照片 2-1 巨型安山岩質崩落岩塊形成的山頭。紅色虛線圈起處為地質圖顯示之安山岩質凝灰角礫岩所形成的山頭,照片右下方為安通溫泉區(2020年9月9日攝)

### 3. 利吉層(利吉混同層, Lc)

本層以青灰色或灰黑色泥岩為主,包夾各種角礫狀砂岩與蛇綠岩塊,以及少量安山岩塊。本層可能原本為早期板塊隱沒作用時大陸邊緣的沉積物,後期為弧陸碰撞作用產生嚴重擾動,形成混同層,故與其他地層皆以斷層接觸。

本區主要構造線包括永豐斷層,以及本圖幅東方的安通向斜(圖 2-2)。

#### 1. 永豐斷層

永豐斷層係為海岸山脈正常層序地層與利吉層的接觸帶,在本圖幅內為八里灣層、蕃薯寮層與利吉層的交界位置,屬於

利吉層東側的界面斷層，為逆斷層（王源等，1992）。本斷層帶之地熱水與岩體間容易產生熱液換質作用，形成高嶺土等黏土類物質，使岩體趨於軟弱（農委會水土保持局，2020）。

楊貴三與沈淑敏（2010）指出，玉里鎮樂合、安通兩聚落間有安通線形，位置與永豐斷層相近，可能為該斷層所形成之地形景觀，請見「肆、特徵地形」之「一、構造作用地形」說明。

## 2. 安通向斜

安通向斜位於本圖幅東方約數百公尺處，其軸部有寬約 1 公里的利吉層出露。

## 二、 流域概況

本圖幅位於秀姑巒溪流域範圍內，秀姑巒溪流域為花東縱谷 3 大流域中，位置居中者。秀姑巒溪的正源與主要支流均發源於中央山脈，海岸山脈側的支流流域規模相對較小。本圖幅範圍以海岸山脈側之支流安通溪流域為主，西南角（主圖左下角）為吳再溪（或稱吳江溪）流域。整體流域位於海岸山脈麻荖漏山列主稜線以西的丘陵區域，高度多在海拔 1,000 公尺以下。（圖 2-3）

安通溪發源於麻荖漏山列之安通越山（1,084 公尺），向西北流經安通溫泉區、安通聚落後，於省道臺 9 線安通橋西北方注入秀姑巒溪，長約 8 公里。吳再溪位於安通溪南方，與安通溪略呈平行方向流動，途經吳江聚落後，至吳江國小西北方注入秀姑巒溪。

## 三、 氣候概況

本圖幅範圍鄰近玉里雨量站（位於樂合國小），統計其 2007-2020 年間降雨資料，平均年雨量約 2,173mm，其中 5-11 月為雨季，月平均雨量 169mm 以上；12-4 月為乾季，月平均雨量低於 103mm。期間最大連續 24 小時雨量，為 2016 年 7 月 8 日尼伯特颱風豪雨事件 464.5mm（農委會水土保持局，2020）。



志》所載之花蓮八景之一「安通濯暖」。安通溫泉區位於花東縱谷國家風景區範圍內，為該風景區之重要景點之一。



照片 2-2 安通聚落空拍（2020 年 9 月 9 日攝）



照片 2-3 安通溪畔溫泉（2021 年 9 月 19 日攝）



## 參、大規模崩塌潛勢區個案介紹

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）。當地表出現初步變形或破裂，產生主、次崩崖、裂隙等微地形（可參考圖 4-3），經判釋可能具大規模崩塌潛在威脅、且有保全對象，經政府公告者為「大規模崩塌潛勢區」。

「花蓮縣-玉里鎮-D018 大規模崩塌潛勢區」(以下簡稱本範圍)之主管機關為農委會水土保持局，並進行長期監測。本範圍經主管機關委託調查與監測之相關研究成果，請見主圖「地圖訊息與圖料來源」欄及插圖參考資料，機制解釋應以原始出處為準。以下依據農委會水土保持局（2018、2019、2020）針對本範圍之監測計畫成果進行摘錄，搭配實地勘察進行綜合說明。

### 一、基本資訊

本範圍位於花蓮縣玉里鎮樂合里，農委會水土保持局公告之面積 26.6 公頃，為第二類型大規模崩塌潛勢區（鄰近之土石流潛勢溪流影響範圍與大規模崩塌潛勢區未重疊者）22 處優先辦理區之一。截至 2021 年 10 月底，主管機關建議本範圍的雨量警戒值為 400 毫米/日。本範圍同時位於經濟部中央地質調查所（2016）公告之「山崩與地滑地質敏感區（花蓮縣 L0017）」範圍內。

#### 1. 岩性

本範圍之地質以八里灣層的砂泥岩互層為主，岩石單壓強度約 50-100 kg/cm<sup>2</sup>（經濟部中央地質調查所，2008），屬於薄層狀構造。然而根據經濟部中央地質調查所（2013）與農委會水土保持局（2018）的鑽井調查結果顯示，地面以下約 2.2 至 8.0 公尺以上為表土及崩積層，其下為破碎的泥質砂岩，至地下約 50 公尺處才為完整的泥質砂頁岩互層。前述鑽井結果顯示地下岩體破碎，並夾有剪裂泥，顯示為經過外力作用形成，標示為崩積層（圖 2-2）。

## 2. 坡度與坡向

本範圍東側最高可達 425.8 公尺，西側最低至安通溪主流約 170 公尺，總落差超過 250 公尺。根據 2020 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，自緩而陡共可分為一級至六級坡，以坡度百分比表示之。由圖 3-1 可見本範圍內絕大多數為四級坡以上（坡度百分比超過 30%，約超過 16 度）。其中在本範圍東側（靠近山頂）及南側，地質為安山岩質崩積岩塊的區域（圖 2-2），均為五級坡以上的陡坡。一到三級坡分布較少，主要分布於本範圍之南側，惟目前所見坡度已為當地居民或業者整地後的結果。

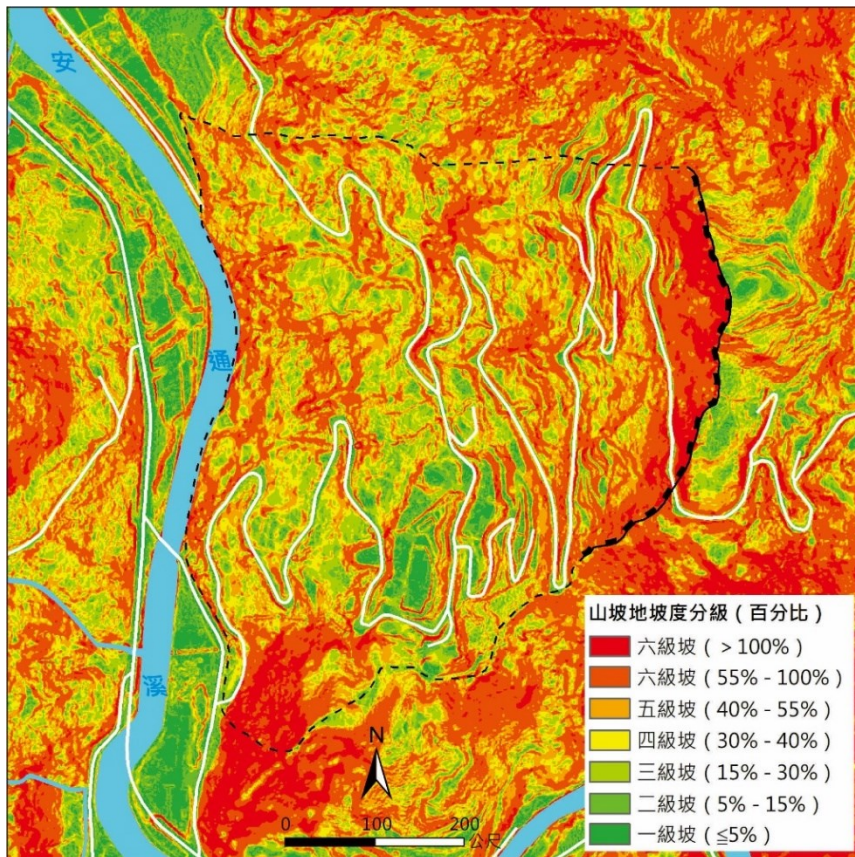


圖 3-1 本範圍坡度分布圖

黑色虛線為大規模崩塌潛勢區範圍、白色為道路

本範圍之坡向分析（圖 3-2）顯示，以西向、西南向、西北向為主，僅在大規模崩塌潛勢區中央發育之蝕溝南側，以及本範圍最南端可見零星北向坡。

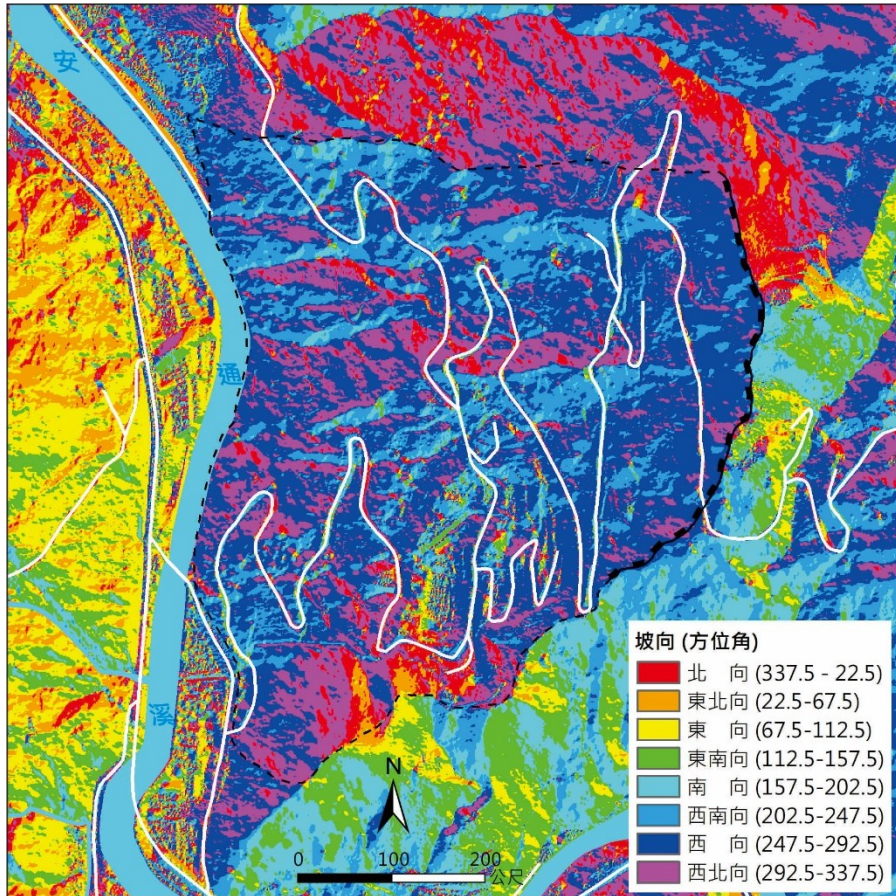


圖 3-2 本範圍坡向分布圖

黑色虛線為大規模崩塌潛勢區範圍、白色為道路

## 二、 微地形特徵

### 1. 主崩崖、次崩崖

本範圍內滑移塊體頂部有明顯主崩崖，剖面（請見本圖幅插圖「地形地質剖面圖」）顯示塊體循弧形旋轉滑動面向下滑移的趨勢。2020 年度監測主崩崖坡頂處的水溝，因地滑而產生約

2 公分裂隙。區域內並有多處次崩崖，由高至低排列略呈階梯狀（農委會水土保持局，2020）。

## 2. 溪溝（侵蝕溝）

本範圍之溪溝（侵蝕溝）發育旺盛，並有數處向源侵蝕（如照片 3-1）至大規模崩塌潛勢區接近頂部位置。



照片 3-1 溪溝向源侵蝕所形成之小型崩崖。已侵蝕到果園下方，紅色虛線為崩崖頂部遷急線（2020 年 9 月 9 日攝）

## 3. 小區域崩塌體

本範圍內參考農委會水土保持局（2020）判釋成果，並經專家判釋，及歷史災害案例綜合分析，可辨識多個不同的岩屑崩滑區塊，且具反覆發生特徵。2000 年碧利斯颱風、2001 年桃芝颱風及 2016 年艾利颱風等豪雨事件，皆造成顯著的小範圍岩屑崩滑。惟小區域崩塌體活動性略高，易發生變化，部分研究者對於其邊界與特性抱持不同見解。

安通溪與永豐斷層（或安通線形）（圖 2-2、4-2）經過本範圍之西側坡腳，大規模崩塌整體地形的發育，是否受河流侵蝕坡腳與構造（或構造作用）影響，尚待更進一步研究。

### 三、 地表變形與破壞觀測紀錄

根據本範圍的微地形特徵，搭配歷史災害紀錄，可知本範圍塊體具備一定活動性。陳柔妃（2019）利用 2014-2018 年間 ALOS 2 (Advanced Land Observing Satellite) 衛星雷達影像計算地表平均變形量。本範圍北側坡面的地表下陷變形量最大約可達 40 毫米/年；相較之下，本範圍南半部的地表變形量較小，但安通溫泉區位置約有 20 毫米/年以下的局部隆升（圖 3-3）。可能顯示北半部因安通溪側蝕引起邊坡不穩定、蝕溝顯著發育，使地表下陷；南半部則可能有弧形滑動，造成坡頂下陷、坡趾隆起的地表變形。該研究以「單位面積平均下降值」和「整體下降總量」2 個指標，綜合評估本範圍之活動性為低等（陳柔妃，2019）。惟本範圍內地表破壞明顯、發生頻率高，是否具有更高的潛在活動可能，仍待更進一步調查研究。

據農委會水土保持局（2020）之調查報告指出，本範圍內自 2000 年碧利斯颱風起即有崩坍案例，隔年桃芝颱風發生地層滑動、路基下陷、邊坡土石下滑、擋土牆崩塌等災害，經「安通溫泉崩塌及野溪治理細部規劃」工作發現，岩體滑動已經有相當長的時間。雖已由相關單位施工、整治，近年來已無較嚴重的崩壞作用所致之災害，但每逢颱風豪雨侵襲時，仍有零星小規模災情。

2016 年莫蘭蒂、馬勒卡、梅姬與艾利颱風密集侵襲，使坡面土體含水量增加，產生明顯的崩塌、土體變形與滑移等狀況。農委會水土保持局（2020）彙整本範圍內於艾利颱風後勘查之地表破壞觀測（點 1-點 6），及 2020 年現地勘查新增之明顯地表破壞位置（點 7-點 9）如圖 3-4 所示，以下分別簡述：

面積(ha)	26.6	長(m)	557	發生度	低	活動性指標(點數)	101
坡度(°)	22.8	寬(m)	507	重要保全	中	活動性指標(總量)	-1780
坡向	西	高差(m)	263	活動度	低	活動性指標(平均)	-17.62

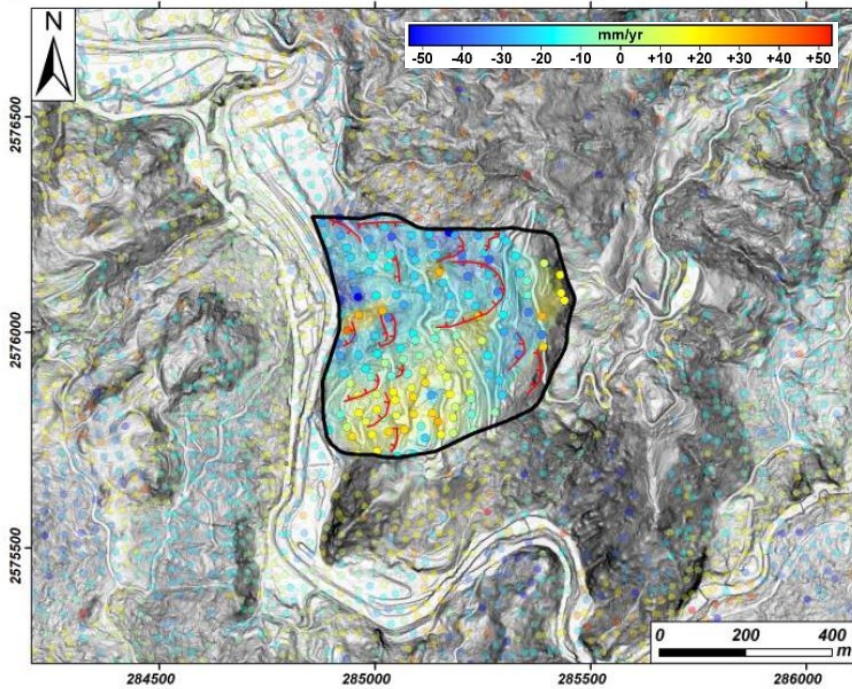


圖 3-3 ALOS 衛星雷達影像之坡面方向地表變形監測成果。各點之正值為地表隆起，負值為地表沉陷

資料來源：陳柔妃 (2019)

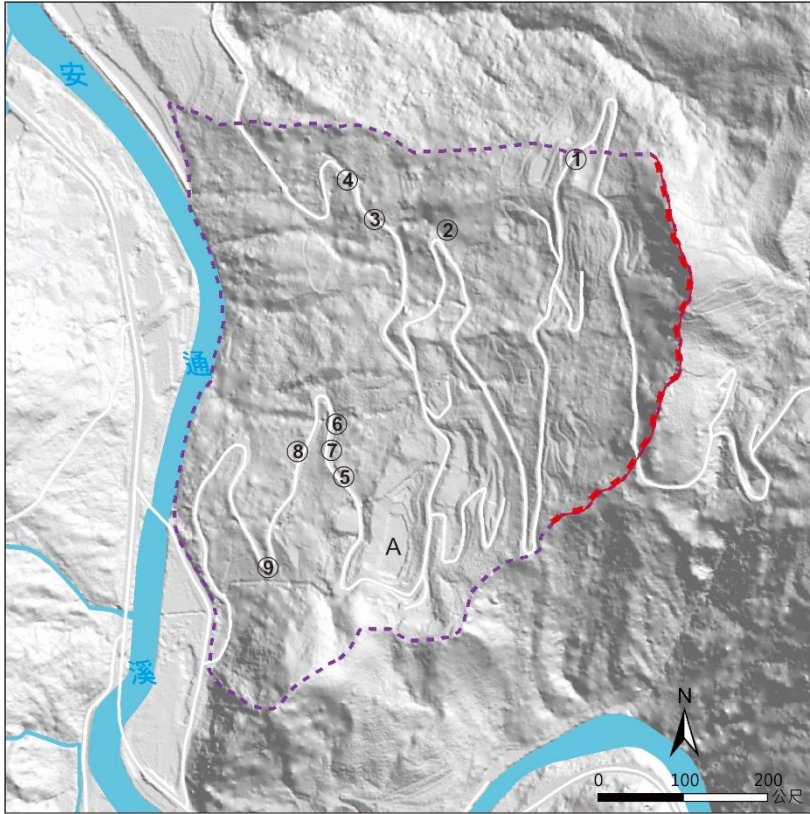


圖 3-4 安通溫泉聚落 2016 年 10 月艾利颱風災害點位置  
 點 1 至點 6 引用自農委會水土保持局 (2020)  
 點 7-點 9 引用自沈淑敏等 (2020)

點 1：道路下邊坡新生崩塌面積約 2.2 公頃，致使道路路基下陷約 50 公尺長、產生 0.5-1.0 公尺落差。現況如照片 3-2。

點 2：道路上下邊坡新生崩塌約 0.2 公頃，致使道路路基下陷約 50 公尺長、產生 0.2-0.5 公尺落差。

點 3：上游蝕溝擴大並刷深，長約 300 公尺，並影響施工中的潛壩及靜水池等構造物。

點 4：周邊民宅地表出現裂縫，道路上邊坡擋土牆錯移約 0.8-1.0 公尺。

點 5：路基沉陷龜裂，落差約達 1.0-1.5 公尺。

點 6：路基沉陷龜裂。

點 7：道路上邊坡之擋土牆局部開裂（照片 3-3），總長約 30 公尺。

點 8：道路明顯下陷（已整修，照片 3-4），一旁蝕溝處水溝蓋有受擠壓局部隆起的現象（照片 3-5）。

點 9：受南側蝕溝側蝕影響，導致局部擋土牆開裂（照片 3-6）、道路護欄錯位並下陷（照片 3-7）。

整體而言，本範圍歷年來雖多有工程整治，但可能因位於安通溪之攻擊坡造成局部坡趾淘刷，影響坡面安定；此外，安通產業道路迴頭彎因排水不良，易於豪大雨時容易形成逕流，造成坡面些微滑動或路面塌陷（農委會水土保持局，2020）。

除上述歷史災害點位外，根據當地居民與業者訪談所得，圖 3-4 之 A 處可能早期為一天然或半天然水池，或許有可能為子滑動塊體頂部張裂形成之反斜崖處積水而成，不過目前已經整地不復原貌。





照片 3-2 點 1 道路下陷 (攝於 2020 年 9 月 9 日)



照片 3-3 點 7 擋土牆局部開裂且有向外側傾倒趨勢 (攝於 2020 年 9 月 9 日)



照片 3-4 點 8 道路下陷 (攝於 2020 年 9 月 9 日)



照片 3-5 點 8 水溝蓋似受力擠壓而局部隆起。照片左側為蝕溝位置 (攝於 2020 年 9 月 9 日)



照片 3-6 點 9 擋土牆局部開裂 (攝於 2020 年 9 月 9 日)



照片 3-7 點 9 道路護欄錯位下陷 (攝於 2020 年 9 月 9 日)

#### 四、 其他大規模崩塌潛勢區

本圖幅內除花蓮縣-玉里鎮-D018 大規模崩塌潛勢區外，於圖幅的西南角、南側尚有 2 處大規模崩塌潛勢區，分別為花蓮縣-富里鄉-D001 以及花蓮縣-富里鄉-D002。

花蓮縣-富里鄉-D001 可能的影響範圍為吳再溪流域(圖 2-3)，對本圖幅範圍內多數區域無直接影響。

花蓮縣-富里鄉-D002 若發生較大規模崩塌，則可能影響其對岸的安通溫泉飯店、玉長公路的安全性，並可能造成安通溪主流堰塞，進一步造成下游如吉祥溫泉民宿等氾濫平原甚至低位河階邊緣的保全對象受到影響。惟目前兩處大規模崩塌潛勢區尚無更進一步的調查研究，其活動性與可能的危害程度尚未明朗。

## 肆、特徵地形

### 一、 構造作用地形

構造作用(Tectonic effect)是基於地球內部能量（內營力），引發地殼、岩石圈的變位或變形、海底增生與消滅，以及其伴隨的地震、地熱或變質作用的物理性機械運動，通常以岩石變形、變位等形式呈現。臺灣位於環太平洋火山地震帶，（新期）構造作用旺盛，因（活動）斷層錯動、地層褶皺等作用形成之地形頗為常見。此處「構造」包含斷層、向斜、背斜、節理等。

本圖幅範圍內之構造地形有「安通線形」一處。此處「線形」係指因斷層活動等原因，於地表形成如斷層崖、撓曲崖、三角切面、斷錯河、斷側丘等構造地形（如圖 4-1），並依斷層延伸方向形成一系列的線狀排列者。線形依其地形證據可指示斷層大致的地表破裂位置，並可利用各類地形證據推論斷層存在的確實度高低（沈淑敏等，2006）。

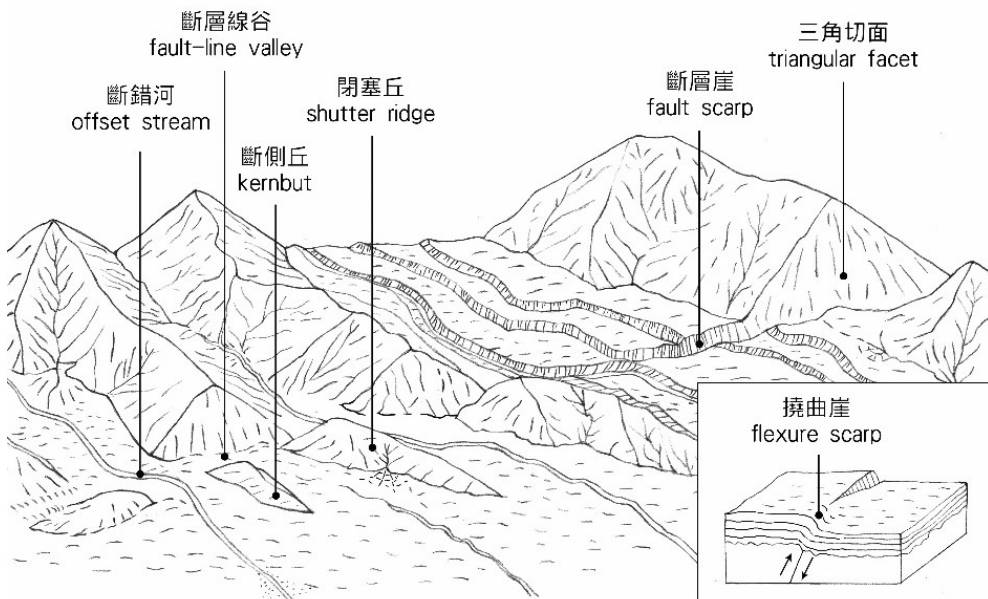


圖 4-1 構造作用地形示意圖

資料來源：沈淑敏等（2020）

花蓮縣玉里鎮樂合、安通兩聚落及其延伸處，樂合溪支流、安通溪中游及其支流、吳再溪中游，其河谷由北至南呈線形排列，且同樣具備河道北轉的特徵，但缺乏其他構造作用地形佐證，故推定確實度 III(圖 4-2)(沈淑敏等, 2006; 楊貴三與沈淑敏, 2010)，其位置鄰近經濟部中央地質調查所地質圖之永豐斷層(王源等, 1992)(圖 4-2)。惟永豐斷層係利吉層與八里灣層之界面斷層(王源等, 1992)(圖 2-2)，兩地層的岩性差異較大，故此線形是因構造作用(如斷層錯動)形成，或主因不同地層之岩石抗蝕力差異所致，目前難以論斷，尚需進一步調查。

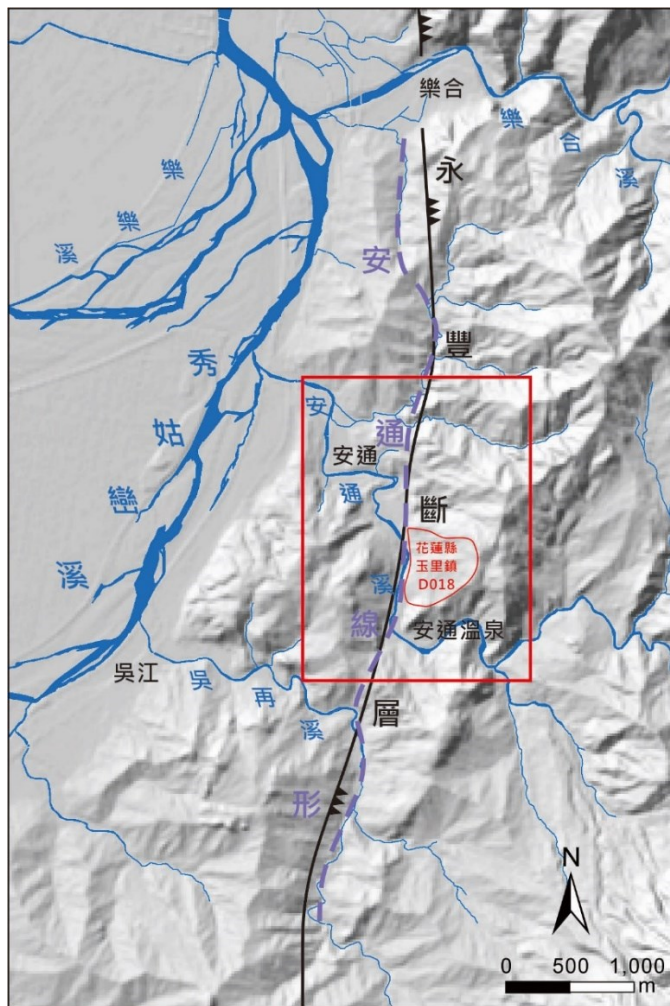


圖 4-2 安通線形(紫色虛線)與永豐斷層位置圖  
紅框為本圖幅範圍

## 二、 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。臺灣地勢高聳陡峭，地層破碎，加上高溫多雨致使風化作用旺盛，邊坡發生崩壞時有所聞。經濟部中央地質調查所考量實務應用之方便性，將之劃分為岩體滑動、岩屑崩滑、落石等類型，各類型其塊體運動的速度、規模差異相當大。除了前述較具規模的崩壞作用地形外，尚有許多微地形，可參考圖 4-3 所示。

本圖幅崩壞作用地形所引用之圖資，除大規模崩塌本身外，均引用經濟部中央地質調查所（2003）之環境地質資料庫圖集：東部地區，包括落石、岩屑崩滑圖層，此外，落石及岩屑崩滑區域的冠部繪有落石崖或岩屑崩滑崖，於本圖幅統一整併為崩崖。

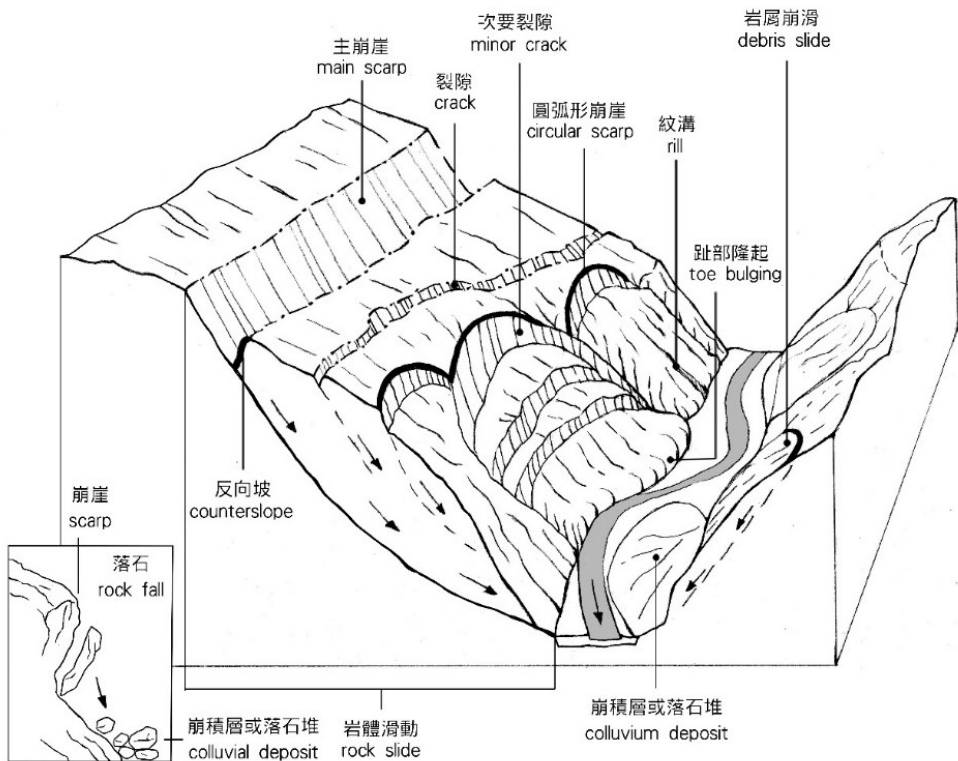


圖 4-3 崩壞作用地形示意圖

資料來源：沈淑敏等（2020）

## 1. 落石

本圖幅範圍內的落石區域主要有 3 處，包括吉祥溫泉民宿東方、玉富 1 號橋西南方、玉富 2 號橋西北方。此 3 處落石均為八里灣層安山岩質岩塊形成高聳、陡峭崖壁，並因表面風化作用而變得脆弱易崩（照片 4-1）。



照片 4-1 吉祥溫泉民宿東方崖壁的落石。為安山岩質岩塊表面風化後崩落，並於坡腳堆積小規模錐狀落石堆地形（2020 年 9 月 9 日攝）

## 2. 岩屑崩滑

本圖幅範圍內由經濟部中央地質調查所（2008）彙整之岩屑崩滑，主要聚集於 2 處，包括富國橋北方安通溪主流右岸、以及花蓮縣玉里鎮 D018 大規模崩塌潛勢區北方安通溪支流集水區。富國橋北方的安通溪右岸，係為安通溪河道曲流側蝕坡腳，造成邊坡不穩定，且於坡面發育侵蝕溝往稜線向源侵蝕，形成較大規模的岩屑崩滑區域。大規模崩塌潛勢區北方支流集水區，據當地民眾指出豪雨時常有崩塌發生。此集水區侵蝕溝發達，亦有明顯的向源侵蝕，造成果園、道路及護坡或其他土地利用的損害。

### 三、 河流作用地形

本圖幅範圍內主要河流為安通溪（圖 2-3），河流作用地形亦主要分布於安通溪溪谷中。溪谷於安通聚落最寬約達 400 公尺，其餘寬度多在 200 公尺以內，河道多受谷壁限制，大致呈直流，僅偶見曲流（安通聚落南方）。主要地形包括河階、扇階、氾濫平原等，以及政府公告之 1 處土石流潛勢溪流及影響範圍。

#### 1. 河階、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、階崖兩部分組成。除非發生極大規模的降雨事件，洪水一般而言不會影響河階階面，僅可能會對臨河的階崖（河蝕崖）造成側蝕。本圖幅範圍內的河階地形俱為低位河階，此地形面可對應富田芳郎（1937）所採分類之低位階地面。但因階崖缺乏良好露頭，未能判斷是否為底岩河階。

安通聚落所在地可辨識出 3 處階面。

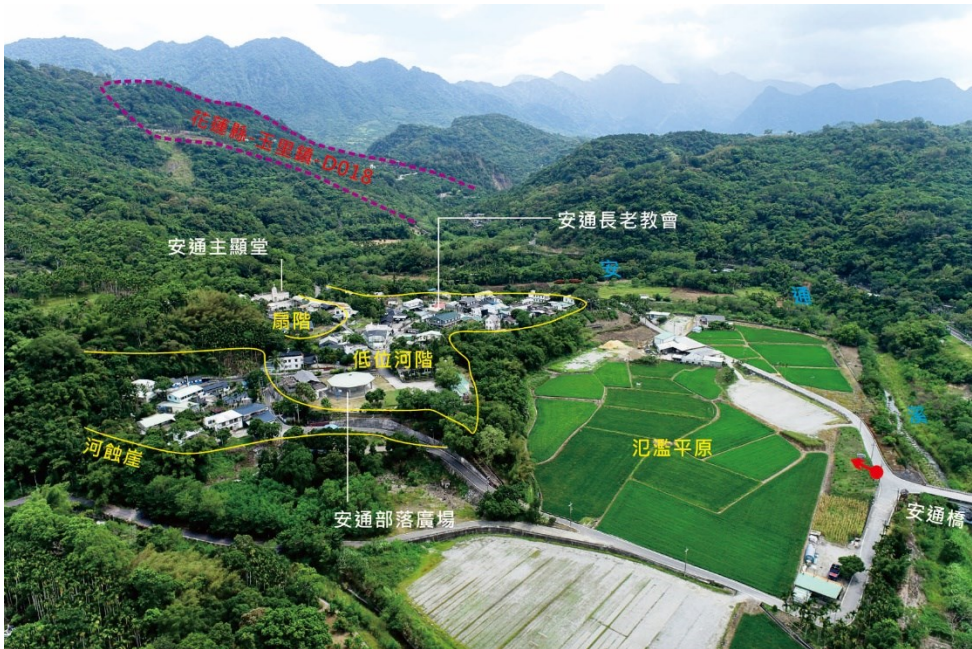
聚落西北側的階面面積最小、階崖比高最低，與氾濫平原相比崖高約 4 公尺，其階崖係由聚落北方的安通溪支流所切割而成。

安通部落廣場所在之階面為第 2 階，與氾濫平原比高約 15-20 公尺，為主要聚落所在地，其範圍至安通長老教會西南方（照片 4-2、4-3）。

在部落廣場階面上覆蓋有兩階扇階，其一為安通長老教會所在位置，其與部落廣場階面間無明顯階崖，但階面呈緩斜狀的沖積扇特徵。其二為安通主顯堂所在處，與長老教會所在階面間有一約 6-8 公尺落差的階崖。推測可能為安通聚落東方支流帶來的沉積物，堆積形成的沖積扇或土石流扇，後經安通溪切割扇端形成階崖。由於此處的扇階呈現複成扇（不同時期沖積扇與相近位置疊置）樣態，推論此支流可能發生不只一次的成扇事件，惟成扇時間已不可考，但因其表面未發育紅土，為形成年代相對年輕的地形。



照片 4-2 安通聚落所在的河階與安通溪氾濫平原  
(2021 年 9 月 19 日攝)



照片 4-3 安通聚落及周邊低位河階與氾濫平原空拍照  
紅色箭頭為照片 4-2 拍攝位置與方向  
(2021 年 9 月 19 日攝)



安通聚落西南方約 800 公尺處，安通溪右岸有低位河階 2 階，較高位的階面與安通溪氾濫平原間崖高約 6-10 公尺。該階面後經支流切割，於支流兩岸形成零星河階，與支流河床比高約 3 公尺。

安通溪左岸玉長公路所在的低位河階階面，根據圖 4-5 的剖面顯示，約略可對比安通部落廣場階面。

## 2. 氾濫平原

安通溪河道兩岸平坦區域為氾濫平原，其最寬廣處為安通聚落西方，約可達 200 公尺寬（照片 4-2、4-3，圖 4-4、4-5）。氾濫平原上可能受洪水作用影響，故多未有永久性房舍興建，目前土地利用以水稻田為主。近年來，安通溪兩岸氾濫平原與主河道間建立了較完整的堤防設施，故較無淹水災害發生，儘管如此，氾濫平原的淹水潛勢仍較低位河階高出許多。

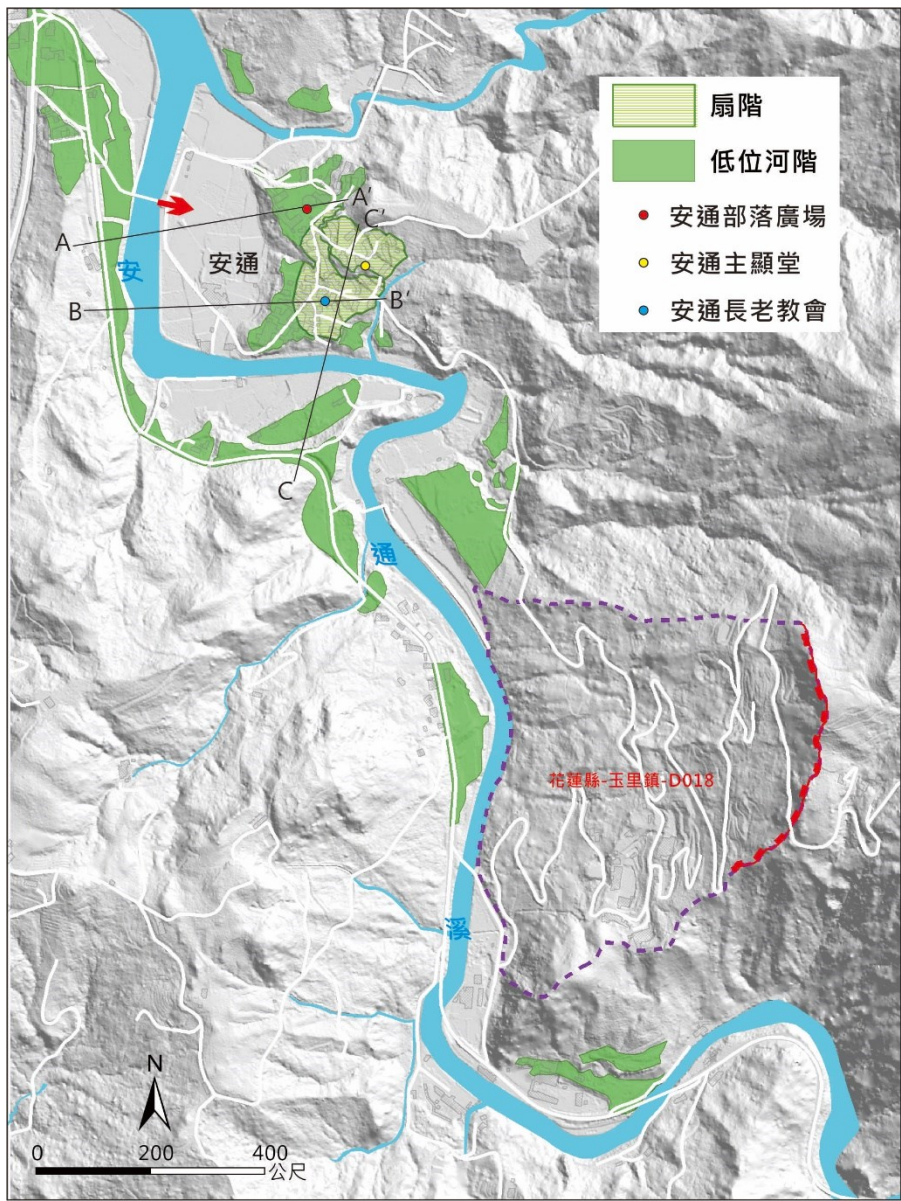


圖 4-4 本圖幅範圍內河階、扇階地形分布圖  
 紅色箭頭為照片 4-2 拍攝位置與方向，剖面編號可對應圖 4-5

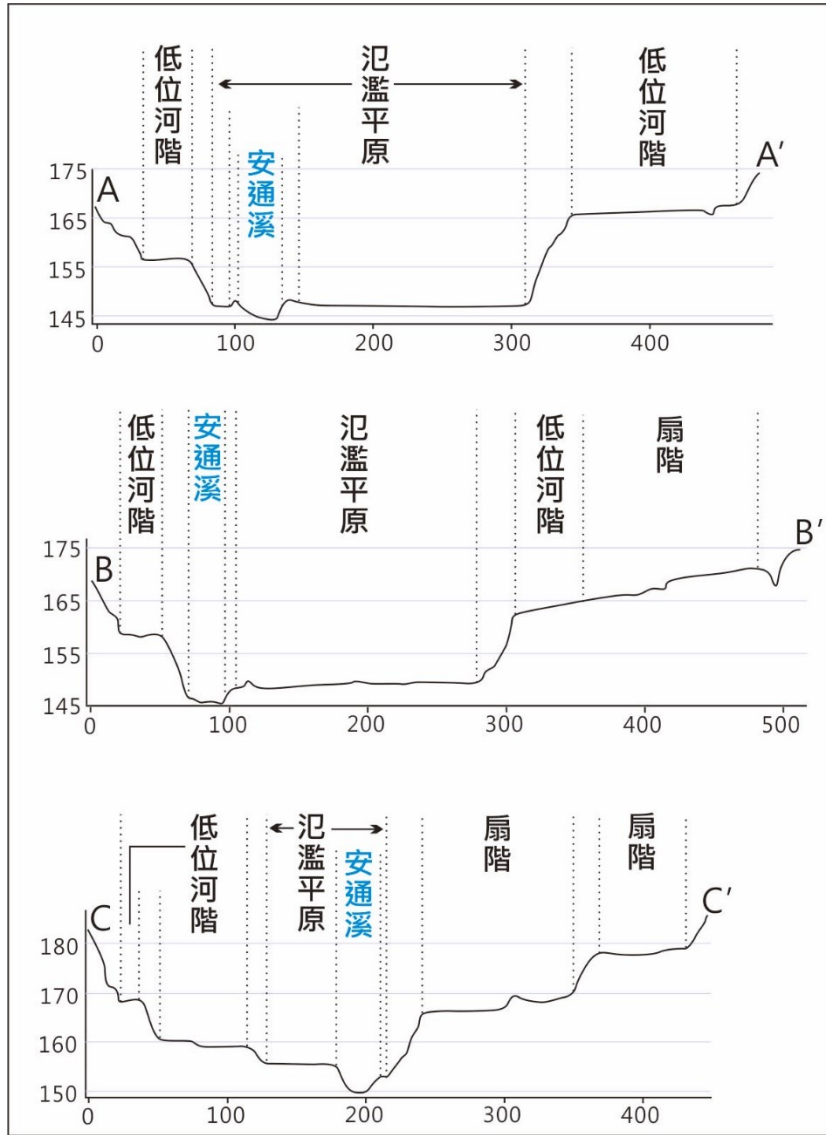


圖 4-5 安通聚落周遭河階、扇階與汜濫平原剖面圖  
剖面編號可對應圖 4-4，數字單位為公尺

### 3. 土石流潛勢溪流及影響範圍

本圖幅範圍北側有 1 公告之土石流潛勢溪流「花縣 DF078」及其「影響範圍」(圖 4-6)。經主管機關公告，此土石流野溪長度約 1.35 公里，集水面積約 72.5 公頃，屬土石流發生潛勢

等級「低」之溪流。此處河谷狹窄，雖受谷壁限制或人為整地等因素，未見土石流扇地形，但谷內平坦，呈埋積狀。

花蓮縣 DF078 土石流潛勢溪流若因豪雨發生土石流，其影響範圍約至永安橋為止，可能掩埋永安橋上游的氾濫平原，並造成該支流形成堰塞。本圖幅範圍內該處下游氾濫平原並無聚落分布，其災損可能以氾濫平原區域的農損為主，建議豪雨時應避免前往河畔道路以及永安橋的方向。



圖 4-6 花蓮縣 DF078 及影響範圍位置圖

#### 四、 地形地質災害綜覽與避災提醒

除大規模崩塌潛勢區的潛在崩塌危險外，本圖幅仍有其他地形地質災害發生的可能性，在極端降雨事件影響下，亦可能產生複合型災害。關於本圖幅範圍內其他可能致災的潛在災害區位，以圖 4-7 呈現，並展示依特徵地形的受災機率高低，建議之避災路線及其終點。該終點位置係選擇「受災風險較低的特徵地形」而非場所，實際避災收容的暫時避難處所，應以主管機關或居民公告、協商為準。以下簡要說明之：

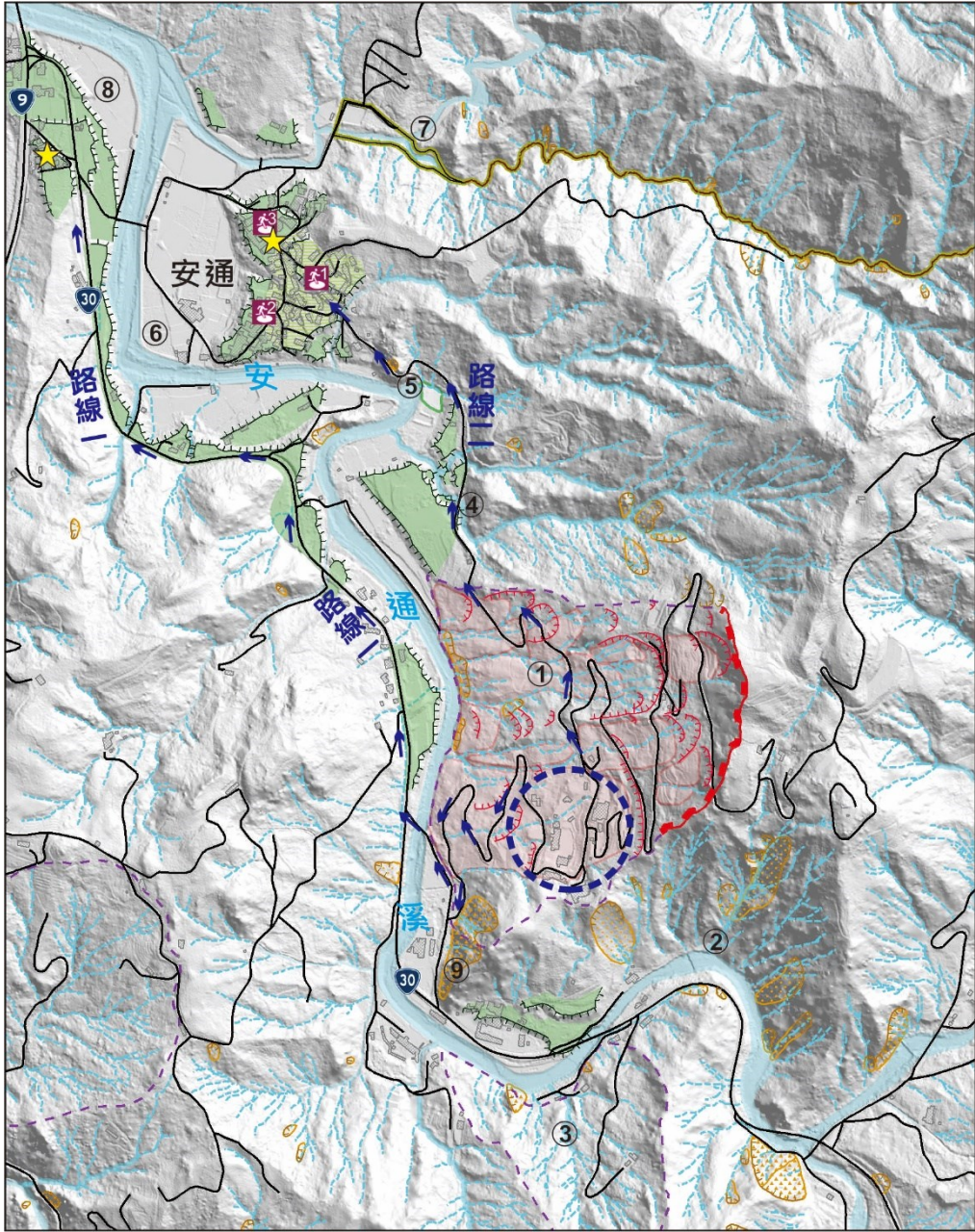


圖 4-7 潛在災害區位與建議避災路線圖

數字 1-9 為潛在災害區位；星號為建議避災路線終點  
 深藍箭頭為建議避災路線；深藍圓圈為安通溫泉聚落

點 1：安通溪攻擊坡侵蝕坡腳，導致邊坡不穩定，有發達的  
 蝕溝發育，並不斷造成該邊坡上方零星塊體滑移，破

壞道路、護坡、擋土牆等結構物。為花蓮縣-玉里鎮-D018 大規模崩塌潛勢區範圍內地表變形較明顯位置。

- 點 2：此處為安通溪主流右岸攻擊坡，長期侵蝕坡腳導致邊坡不穩定，蝕溝密集，並長期可觀察到岩屑崩滑的現象，若發生較大規模的崩塌，可能局部堰塞安通溪河道，造成下游氾濫平原區域或橋梁的威脅。
- 點 3：此處為花蓮縣-富里鄉-D002 大規模崩塌潛勢區，亦位於安通溪主流左岸攻擊坡。目前雖已築堤保護其坡腳免於河流侵蝕，但若該大規模崩塌潛勢區發生較大規模的塊體滑移，最嚴重可能造成對岸的安通溪畔溫泉、安通溫泉飯店等商家被掩埋，並造成安通溪主流形成堰塞湖。惟目前尚無此處已發生過類似現象之證據。
- 點 4：此處為本圖幅內岩屑崩滑最密集的集水區之谷口位置，該點上游之支流集水區長期觀察到許多崩塌與向源侵蝕，可能與豪大雨時發生土石流事件。目前此集水區下游並無保全對象，故未納入土石流潛勢溪流，但圖 3-5 中往安通部落的疏散避難路線會經過此支流，應特別注意疏散時的安全。
- 點 5：此處為安通溪主流右岸攻擊坡，有可能造成安通溫泉區通往安通部落的道路破壞，造成交通中斷。
- 點 6：安通溪主流兩岸之氾濫平原，因地勢較低（圖 4-5），淹水潛勢較高。目前已經興建堤防保護，但在極端事件發生的情境中，點 1、2、3 的崩塌造成安通溪主流堰塞，發生堰塞湖潰壩導致的大洪水，則最糟可能造成堤防的破壞，使下游氾濫平原溢淹。
- 點 7：若花縣 DF078 土石流潛勢溪流（圖 4-6）發生土石流事件，可能造成安通溪支流發生堰塞，並造成下游氾濫平原的威脅。

點 8：安通溪下游氾濫平原因與河道比高小，淹水潛勢較高。

且該點西側的河蝕崖方向顯示，安通溪在洪水時可能呈現較直的流路，使該處的河蝕崖成西北-東南向。目前的堤防將安通溪主河道推向東北側，仍須注意極端洪水事件是否可能導致局部破堤。

點 9：此處為花蓮縣-玉里鎮-D018 大規模崩塌潛勢區民眾向玉長公路疏散，往南安通橋方向時行經的重要聯外道路。但此處長期可觀察到大量落石，於豪雨疏散時應更為注意此處的落石災害。

本圖幅內居民主要居住於安通（居民約 154 人），另有觀光客與溫泉業者聚集的安通溫泉聚落（圖 4-7）。根據花蓮縣玉里鎮公所網頁（2021 年 11 月查詢）所載，本範圍所屬之樂合里內避難處所共 2 處，目前規劃樂合社區活動中心（玉里鎮樂合里 15 鄰 65-5 號）為安通地區（含本圖幅範圍內所有聚落）的避難處所，共可容納約 40 人。

農委會水土保持局（2020）目前針對花蓮縣-玉里鎮-D018 大規模崩塌潛勢區之雨量疏散警戒值為 400 毫米/日，另建議若邊坡持續位移量達 10 毫米/月或 1 毫米/日以上，應進行緊急疏散避難動作。若能達成預警性疏散，則前述樂合社區活動中心或至玉里鎮區為適當選擇，但若遇上致災性豪雨事件需疏散時，則應針對疏散避難路線做適當選擇。目前相關主管機關建議以安通聚落內的「安通主顯堂」、「安通長老教會」、「安通部落廣場」為暫時避難處所，供安通地區緊急避難使用。以安通聚落而言，於低位河階面（圖 4-5）原地避災可能為較佳選擇。惟安通主顯堂與安通長老教會位於一扇階面上（圖 4-4），須注意安通聚落東方支流是否有較大的崩塌發生導致墊高河道，威脅該扇面。

安通溫泉聚落位於大規模崩塌潛勢區內，疏散避難有兩條道路可使用，如圖 4-7 之路線一、二，兩路線途經需注意的地形條件羅列於表 4-1。

表 4-1 安通溫泉聚落建議避災路線比較

項目	路線一	路線二
途經路線	由安通產業道路向西下山至安通溪谷，經安通橋連接玉長公路（台 30 線）至花東縱谷公路（台 9 線）	由安通產業道路向北下山，沿安通溪右岸山腳公路至安通聚落
路線沿途環境	經安通橋至安通溪左岸後，玉長公路大致沿著低位河階面內緣往縱谷方向前進，階面與河床比高約 10 公尺（圖 4-5），邊坡亦無顯著的崩壞作用地形存在	穿越大規模崩塌潛勢區後大致沿著低位河階內緣或半山腰，受安通溪洪水影響機率較低
路線終點與地形條件	玉長公路與花東縱谷公路交會處南方低位河階。此處河階面與安通溪床比高約 18 公尺，較不易受洪水影響	安通聚落所在低位河階，其中以安通部落廣場的暫時避難處所最佳。該處低位河階與河床比高約 20 公尺（圖 4-5），不易受洪水影響
路線重要環境風險	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大規模崩塌潛勢區範圍內道路護坡工程仍觀察到持續破壞，應注意溪溝是否側蝕影響安通產業道路安全（見圖 3-4 點 5 至點 9）</li> <li>2. 需注意圖 4-7 中點位 9 的落石，該處落石相當頻繁並堆積成崩積層</li> <li>3. 安通橋跨距較小，可能受暴漲洪水影響</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大規模崩塌北半部活動性較高（圖 3-3），需注意幾條溪溝是否有大水及小規模的崩塌阻礙道路（圖 3-4 點 2 至點 4、圖 4-7 點 1）</li> <li>2. 圖 4-7 點 4 可能具備發生土石流的環境</li> <li>3. 圖 4-7 點 5 可能受河流側蝕影響導致道路路基流失</li> </ol>
可能選擇時機	建議於豪雨尚未造成安通溪顯著上漲時，較為安全	建議於安通溪水已暴漲，且確定溫泉聚落不適合就地避災的情境，勉強可行



## 伍、地圖使用步驟建議

本圖幅係以農業委員會水土保持局公告之「花蓮縣-玉里鎮-D018 大規模崩塌潛勢區」為重點個案之「主題式」防災地形特徵圖，並包含周邊鄰近地區。使用者可參考下列步驟掌握地圖內容，或依個人讀圖習慣進行。

- 步驟一：檢視圖面包含之資訊。包括主圖及輔助閱讀插圖 4 幅（圖 1-1）。
- 步驟二：比對主圖與插圖 1：25,000 地質圖，了解圖幅範圍及周邊各類地形單元所在的地質環境，以及附近區域是否有斷層等地質構造通過，藉以建立整體環境認知。
- 步驟三：針對大規模崩塌潛勢區重點個案，可閱讀插圖立體圖對應插圖空拍照片。本圖幅設計之特徵地形圖徵位置、標高點、A-A'、B-B'剖面線，可提供讀者進行主圖與插圖的空間對位。
- 步驟四：閱讀插圖剖面圖 A-A'、B-B'以了解該大規模崩塌潛勢區個案的運動機制。可比對地質圖、立體圖的剖面位置，了解現地地表地質、地形特徵。
- 步驟五：本圖搭配實地調查，可依道路、橋梁與避難處所等地物特徵，與其他圖資比對、進行野外定位、災害疏散路線規劃、避災策略擬定等。另於主圖標示之歷史災害位置，可於戶外快速尋找歷史災害熱點。同時，建議將地圖旋轉至與現場觀察相同之視角(如圖 5-1)，並搭配空拍照片與立體圖。

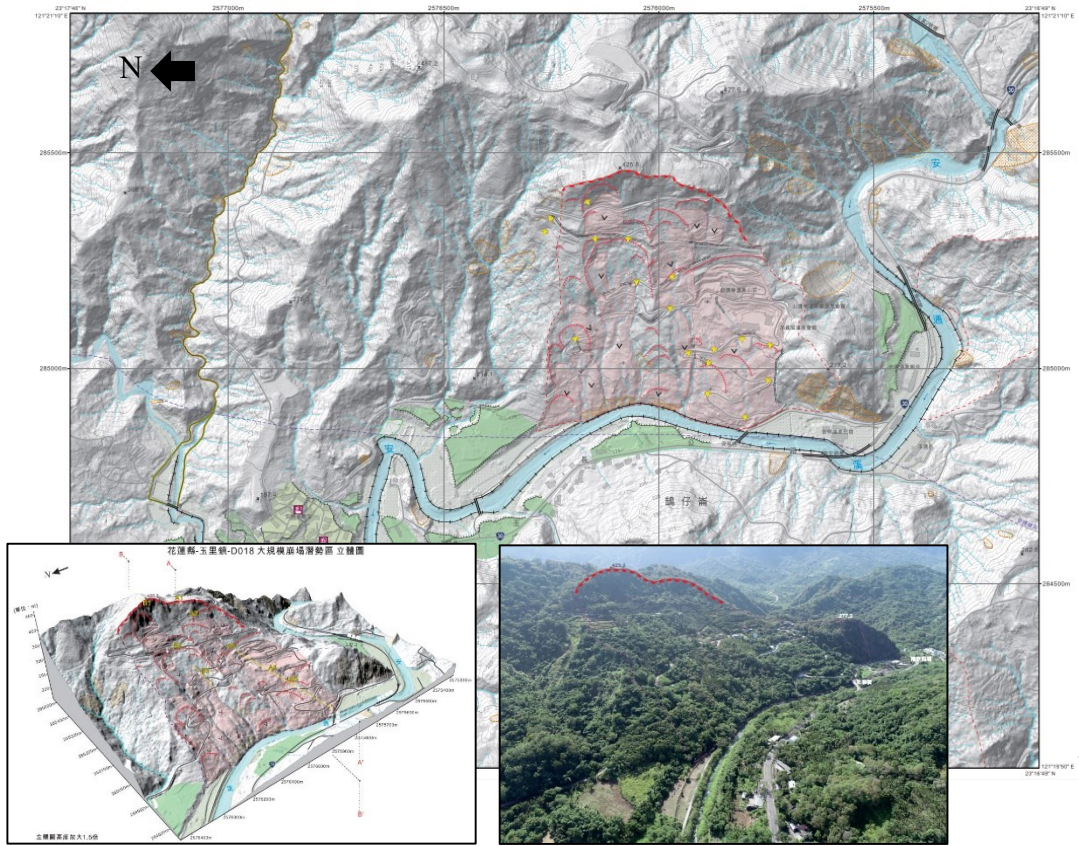


圖 5-1 安通圖幅範圍轉向圖與插圖對照。花蓮縣-玉里鎮-D018 坡面朝西，最佳觀察位置為安通溪西側山坡地，建議使用本圖幅時，可將紙圖向左旋轉 90 度，為本大規模崩塌潛勢區個案的最佳觀察角度，且與立體圖、空拍照片視角較為接近

## 參考文獻

- 王源、楊昭男、陳文山，1992，五萬分之一臺灣地質圖說明書—玉里。經濟部中央地質調查所。
- 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、張瑞津、楊貴三，2006，地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫—活動構造地形判釋及資料建置分析(2/2)。經濟部中央地質調查所。
- 林修澈，2018，臺灣原住民部落事典。行政院原住民委員會。
- 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，1988，臺灣海岸山脈沉積盆地之演化及其在地體構造上之意義。國立台灣大學地質學研究所博士論文。
- 陳文山、王源，1996，臺灣東部海岸山脈地質。經濟部中央地質調查所。
- 陳柔妃，2019，運用多期雷達衛星影像進行大規模崩塌潛勢區之地表變形量解算。行政院農業委員會水土保持局補助研究。
- 富田芳郎（1937）淡水河河岸段丘の地形面對比に就て（臺灣地形發達史資料第二報），臺灣地學記事，8：101-119。
- 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。
- 楊貴三、沈淑敏，2010，卷二·土地志·地形篇，臺灣全志。國史館臺灣文獻館。
- 經濟部中央地質調查所，2008，都會區及周員坡地環境地質資料庫圖集：東部地區 I。

經濟部中央地質調查所，2013，國土保育之地質敏感區調查分析計畫－非莫拉克風災受災區域之地質敏感特性分析(1/3)。

經濟部中央地質調查所，2016，經濟部山崩與地滑地質敏感區劃定計畫書 L0017。

農委會水土保持局，2018，花蓮縣-玉里鎮-安通溫泉聚落(D018)大規模崩塌區調查及治理規劃。

農委會水土保持局，2019，花蓮縣富里鄉電台山 T004 及玉里鎮安通 D018 大規模崩塌區監測調查及維運計畫。

農委會水土保持局，2020，109 年度花蓮縣富里鄉電台山 T004 羅山村及玉里鎮安通 D018 大規模崩塌區監測調查及維運計畫。