



山崩與地滑地質敏感區劃定計畫書

L0017花蓮縣

劃定機關：經濟部

中華民國 105 年 8 月

山崩與地滑地質敏感區劃定計畫書

L0017花蓮縣

目 次

壹、劃定依據	1
貳、劃定目的	2
參、範圍說明	3
一、劃定原則	3
二、位置圖	10
三、範圍圖	10
四、範圍圖使用注意事項	10
肆、地質環境	17
一、地形	17
二、地層	18
三、地質構造	23
伍、參考資料	26

附件一：山崩與地滑地質敏感區位置圖 3 幅

附件二：山崩與地滑地質敏感區範圍圖 41 幅

圖 目

圖 1 山崩與地滑地質敏感區劃定流程圖	3
圖 2 山崩與地滑地質敏感區位置圖 L0017 花蓮縣(北幅).....	12
圖 3 山崩與地滑地質敏感區位置圖 L0017 花蓮縣(中幅).....	13
圖 4 山崩與地滑地質敏感區位置圖 L0017 花蓮縣(南幅).....	14
圖 5 花蓮縣涵蓋二萬五千分之一分幅地形圖之圖框索引	15
圖 6 山崩與地滑地質敏感區範圍圖 L0017 花蓮縣範例(以 97213SW 北埔圖幅為例)	16
圖 7 花蓮縣區域地質圖	25

表 目

表 1 花蓮縣範圍內航照判釋之山崩目錄	7
表 2 花蓮縣範圍內衛星影像判釋之山崩目錄.....	7
表 3 花蓮縣範圍內光達(LiDAR)數值地形判釋之地表變形資料.....	8
表 4 花蓮縣範圍內之順向坡目錄	9
表 5 花蓮縣範圍內中央山脈西翼區—脊梁山脈地層簡表	19
表 6 花蓮縣範圍內中央山脈東翼區地層簡表.....	20
表 7 花蓮縣範圍內海岸山脈地層簡表	21

壹、劃定依據

依據民國 100 年 12 月 1 日施行之地質法第 5 條第 1 項「中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區」。

依據民國 102 年 11 月 4 日修正之地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 2 條「具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地質敏感區，包括以下各類：一、地質遺跡地質敏感區。二、地下水補注地質敏感區。三、活動斷層地質敏感區。四、山崩與地滑地質敏感區。五、其它經中央主管機關認定之地質敏感區。」，其中第 4 類為「山崩與地滑地質敏感區」。

依據地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 6 條「曾經發生土石崩塌或有山崩或地滑發生條件之地區，及其周圍受山崩或地滑影響範圍，並經中央主管機關劃定者為山崩與地滑地質敏感區」之規定，進行「山崩與地滑地質敏感區」之劃定工作。

依據地質敏感區審議會民國 103 年 3 月 27 日第 9 次會議決議(經地字第 10302604810 號)，山崩與地滑地質敏感區目前階段之劃定原則略以：...為避免公告後之爭議，經委員討論同意，劃定範圍修正為「曾發生山崩位置」、「順向坡」及其影響範圍等...。並指示有關山崩與地滑地質敏感區劃定之通案原則部分，請地調所辦理下列事項：a. 持續更新過去已發生及未來發生之山崩位置相關調查資料。b. 與專家學者及地方政府持續溝通，以確定山崩高潛勢與高潛感值範圍之劃定原則與範圍。c. 與地方政府研議後續審查之相關配套措施及辦理民眾宣導作業。

貳、劃定目的

花蓮縣位於臺灣東部地區，山坡地面積廣闊，佔其總面積約89%，颱風或豪雨事件常造成坡地災害。為考量國土保育及坡地安全，本計畫書將曾發生山崩與地滑區、順向坡及影響範圍綜整劃定為山崩與地滑地質敏感區，以規範未來此地區之土地開發行為，應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估，注意可能發生之山崩與地滑災害，評估因山崩或地滑現象對土地開發行為基地之影響或開發行為對坡地穩定性之影響，規劃適當防治措施，降低災害風險，以達國土永續利用之目的。

地質法第 6 條規定各目的事業主管機關應將地質敏感區相關資料，納入土地利用計畫、土地開發審查、災害防治、環境保育及資源開發之參據。地質法第 8 條至第 11 條規定各類土地開發行為若位於地質敏感區內，須依地質法子法「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」，進行基地地質調查及地質安全評估，並落實地質調查制度、地質簽證制度及地質審查制度。第 13 條規定應實施基地地質調查及地質安全評估者，該土地之開發人、經營人、使用人或所有人，於施工或使用階段，應防範地質災害之發生。

參、範圍說明

本劃定計畫書編號為 L0017 花蓮縣，由山崩與地滑地質敏感區代號(L)、版本(0；首版)、劃定批號(017)、縣市名所組成。

一、劃定原則

依地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 6 條，本劃定計畫書以「近期山崩與地滑區」代表曾經發生土石崩塌的區域；以「順向坡」代表有山崩或地滑發生條件的區域。至於周圍受山崩或地滑影響範圍，則以前述兩類區域外擴 5 公尺環域範圍，做為現階段(劃設機關規劃之民國 103 年至 105 年進度)通則性的統一作業標準(依據第 9 次地質敏感區審議會決議)，並整編易受周圍發生山崩或地滑影響之零星區域(圖 1)。

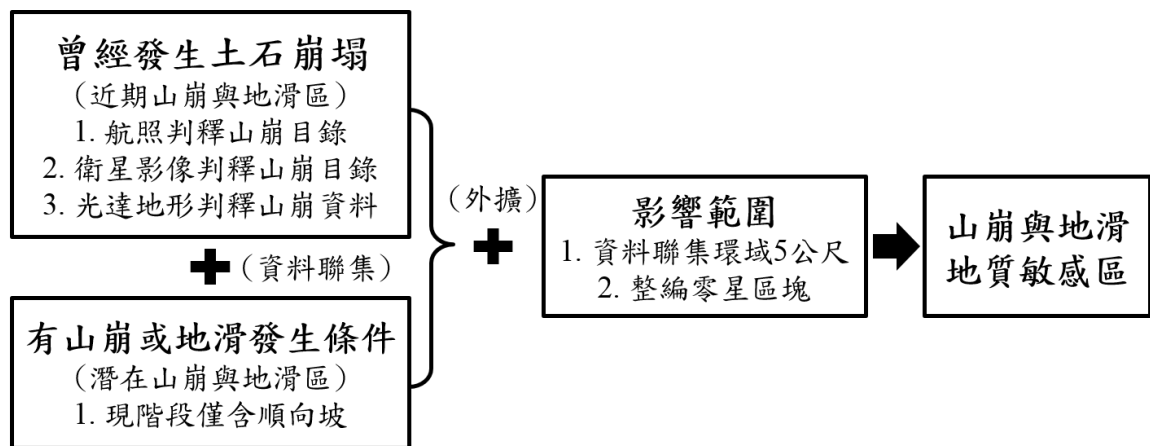


圖 1 山崩與地滑地質敏感區劃定流程圖

山崩與地滑地質敏感區係依法劃定有發生山崩或地滑災害之虞之地區，山崩與地滑均為地質法所定義之地質災害類型，其中山崩與地滑地質災害泛指組成坡地的物質，受到重力作用產生土石下滑移動的現象。

順向坡之定義為「在沈積岩與變質岩區，凡坡面與層面、坡面與葉理面之走向，兩者交角不超過 20 度，且傾向一致者」。另外考量階地堆積層、紅土礫石層、紅土臺地堆積層等，因地層膠結程度較差，若發生岩體破壞，多非屬順向坡類型，因此上述地層不劃定順向坡。本計畫書參考上述各項山崩類別之調查資料，綜整劃定山崩與地滑地質敏感區。其他屬於山崩或地滑發生條件的區域，例如專家經驗法，

依地形地質評估山崩潛勢或統計法之山崩潛感分析結果，現階段暫不列入。

山崩與地滑地質敏感區劃定方式說明如下：

- 1.蒐集近期環境地質資料：本地質敏感區參考之各項地質資料，係以經濟部中央地質調查所(以下簡稱地調所)過去所累積建置的環境地質資料庫為基礎。另考量山崩資料隨時間之變異性，以及配合地方管理及全臺資料之完整性，此類地質敏感區於劃定前，函文洽詢各地方政府，要求協助提供相關資料及劃定區位建議。(花蓮縣政府並無相關劃定意見與提供相關環境地質資料)。表 1~表 4 完整列出本計畫書參考之原始資料及其產製年代，各項資料均可至地調所查詢相關報告書。
- 2.各項資料檢核：以本所各項計畫及來自地方政府之資料，套疊衛星或航照影像，檢核是否有落於人工建物、墾殖地、平原區、臺地區、河道等可能誤判區位，並考量原始資料產製之解析度及致災程度大小，去除規模較小(625 平方公尺以下)之資料，最後彙整成劃定資料。
- 3.劃定資料聯集增加 5 公尺環域範圍：各項原始環境地質資料，均為獨立圈繪範圍，然因各期崩塌目錄或各類劃定條件之範圍可能重疊，為使後續劃定之地質敏感區範圍能夠清楚呈現以利管理，本計畫書以資料聯集方式呈現整體範圍，並以此範圍外擴 5 公尺作為環域緩衝範圍，屬於依法劃設之影響範圍。
- 4.劃定範圍整編成圖：對於劃定資料範圍聯集後間夾之零星區塊，考量其與前述已劃設地質敏感區範圍之地形及地質條件相近似，而且易受其周圍發生山崩或地滑之影響，故將其整編納入地質敏感區。最後再將此以地理資訊系統作業完成之範圍，套疊目前內政部出版之二萬五千分之一地形圖，分幅呈現山崩與地滑地質敏感區範圍圖；各縣市若有未涉及山崩與地滑地質敏感區之圖幅，則不予以套疊出圖。

(一) 近期山崩與地滑區

地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 6 條之「曾經發生土石崩塌之地區」，為考量山崩及地滑多具有原地重複發生之特性，曾經發生過山崩或地滑之地區，即可能再度發生。本劃定計畫書屬於近期山崩與地滑之範圍，為參考近 30 年內之山崩與地滑資料或紀錄，包含民國 90 年以前，地調所利用航空照片判釋數化之全臺山崩目錄、91~95 年「坡地環境地質災害調查研究」、95~102 年「集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估」、96~99 年「高山聚落地區地質災害基本調查」、99~101 年「莫拉克颱風災後復建計畫—國土保育之地質敏感區調查分析計畫」及 102~104 年「非莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析」等計畫成果，其主要係利用航遙測影像所判釋、圈繪及野外查證之山崩資料庫(表 1)。此資料來源具有影像高解析之特性，且判釋過程皆經過各項標準作業流程加以複核。然而考量航照於時間序列上的不足，因此以不同時期衛星影像判釋的山崩與地滑目錄加以補充。衛星影像來源包含有特定流域或特定航帶在颱風或豪雨事件前後之 SPOT 衛星影像，以及近期福衛二號全臺影像(表 2)。

此外，民國 99~101 年「莫拉克颱風災後復建計畫—國土保育之地質敏感區調查分析計畫」及 102~104 年「非莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析計畫」資料，係利用空載光達(LiDAR)數值地形判釋之地表變形區資料(表 3)，現階段地調所完成判釋與現地查核的區域，以高山聚落為優先選定原則，水庫、電廠及重要公共建築次之，再者為重要連結橋梁與道路等。此資料具有地形高解析度的特點，能直接從地形觀察到較大範圍之山崩與地滑發生緩慢重力變形之地表現象(即崩滑的微地形證據)，若潛移轉為整體較大範圍的快速滑動，則可能產生較大規模崩塌之影響，因此本計畫書參考經由地形判釋出之具有崩滑微地形之坡面區位，再經下述幾項條件之篩選具有較高危害風險等級者：(1)經現場調查確認有地表變形者，(2)趾部有較高級序之河流，易受河流侵蝕者，(3)有聚落、重要道路及公共建設者，符合其中任一條件者始納入劃定範圍。

綜上所述，表 1~表 3 為本劃定計畫書利用各種航遙測技術判釋並配合現地調查之山崩與地滑資料。表列各項資料經過誤判及漏判檢核以及最小面積篩選(刪除小於 625 平方公尺之資料；即最小門檻面積原則)後，再將其納入山崩與地滑地質敏感區之劃定。然因各期山崩可能重複發生，故為避免重複劃定且重複計算面積，本計畫書以資料聯集之方式，計算近期山崩與地滑區範圍，總計面積為 432.88 平方公里。

表 1 花蓮縣範圍內航照判釋之山崩目錄

參據資料 (本劃定計畫書範圍 之執行年度)(民國)	90年以前判釋數化全臺山崩目錄 坡地環境地質災害調查研究(95年) 高山聚落地區地質災害基本調查(98年) 集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估 (95~96、98、101、102年) 莫拉克颱風災後復建計畫－國土保育之地質敏感區調查 分析計畫(100、101年) 非莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析計畫 (102~104年)
航照年度(民國)	79、81、82、87、88、90~92、94~100 年航照
總面積	336.60 平方公里
判釋標的	非特定期間影像判釋之崩塌裸露區以及明顯植生差異之 舊崩塌地
判釋方式	人工判釋立體像對，輔以現地調查

表 2 花蓮縣範圍內衛星影像判釋之山崩目錄

參據資料 (本劃定計畫書範圍之 執行年度)(民國)	集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估 (95~96、98、101、102 年)
衛星影像年代(民國) 及衛星影像種類	77年(Landsat影像) 85-100年特定事件(SPOT分年分區影像) 102年(福衛2號影像)
總面積	172.19平方公里
判釋標的	特定事件(颱風、豪雨或地震)前後影像判釋之 崩塌裸露地區
判釋方式	電腦程式判釋，輔以人工判釋

表 3 花蓮縣範圍內光達(LiDAR)數值地形判釋之地表變形資料

參據資料 (本劃定計畫書範圍 之執行年度)(民國)	莫拉克颱風災後復建計畫－國土保育之地質敏感區調查 分析計畫(100、101年) 非莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析計畫 (102-104 年)
光達數值地形測製 年度(民國)	100、101、103、104 年
總面積	66.67 平方公里
判釋標的	已產生山崩與地滑特徵之地表變形區
判釋方式	人工判釋，輔以現地調查

(二) 潛在山崩與地滑區

地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 6 條「有山崩或地滑發生條件之地區」，可包含順向坡，以及其他利用各種科學方法，推估出具有發生山崩或地滑潛勢等「潛在山崩與地滑區」區位。惟現階段僅將順向坡納入劃定資料(詳劃定原則)。

暫時處於穩定狀態的順向坡，可能由於地震及豪大雨事件，造成岩體或岩屑向下移動之驅動力增加或地質弱面的抵抗力降低，或因坡趾受到河岸侵蝕或人為作用的影響，以致弱面出露，形成自由端，造成順向坡不穩定，成為具有山崩或地滑發生條件之地區，因此特別劃定為「潛在山崩與地滑區」。參考資料採地調所民國 95-96、99、101 年「集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估」計畫其中有關花蓮縣之順向坡成果(表 4)。本項資料面積約為 36.73 平方公里。

表 4 花蓮縣範圍內之順向坡目錄

參考資料 (本劃定計畫書範圍 之執行年度)(民國)	集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估計畫 (95-96、99、101 年)
航照時間(民國)	92、94-100 年
總面積	36.73 平方公里
判釋標的	獨立平行坡面、豚背脊或單斜脊地形等特徵或由水系密度、排列狀況、地形坡面平整程度等綜合研判順向坡
判釋方式	篩選適合的位態資料輔以人工航照判釋，並利用地理資訊系統套疊既有地質圖層、DTM等資料進行綜合研判

(三) 影響範圍

本計畫書為大範圍區域性劃定，無法針對山崩或地滑事件的個案推估可能受其影響的範圍，爰依地質敏感區審議會第 9 次會議審議通過之統一作業方式，將近期山崩與地滑區(432.88 平方公里)及順向坡(36.73 平方公里)經資料範圍聯集後，以環域外擴 5 公尺方式，做為「其周圍受山崩或地滑影響範圍」，其面積約為 62.99 平方公里。對於地質敏感區內間夾之零星區塊，依據地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 6 條，考量其與地質敏感區地形及地質條件相近似，而且易受其周圍山崩或地滑之發生影響，將其整編納入地質敏感區中，整編面積總計約為增加 1.37 平方公里。

各項地質敏感區劃定參據資料包含：近期山崩與地滑區約 432.88 平方公里，具順向坡條件的區域約 36.73 平方公里，前述兩者資料因有重疊發生，資料範圍採聯集呈現後之面積為 464.70 平方公里，聯集後再增加 5 公尺之環域外擴範圍約 62.99 平方公里，以及劃定範圍整編約增加 1.37 平方公里。合計劃定面積共約為 529.06 平方公里(如位置圖所示之範圍)，約佔花蓮縣土地面積的 11.43%，山坡地範圍的 12.83%。

二、位置圖

花蓮縣位於臺灣東部，北接宜蘭縣及臺中市，南與臺東縣及高雄市為鄰，西為南投縣，東臨太平洋，土地總面積約 4,629 平方公里，現劃分成 13 行政區。

花蓮縣山崩與地滑地質敏感區位置圖，成圖比例採十萬分之一，共有 3 幅。為增揚地形陡緩與坡向，底圖套疊地形陰影圖，並標示相鄰行政區界及地名，以利了解相對位置(圖 2~4)。現階段山崩與地滑地質敏感區適用範圍暫不包含離島地區。

三、範圍圖

花蓮縣山崩與地滑地質敏感區面積約為 529.06 平方公里，占全縣面積之 11.43%，在縣境之山地區域大約都有山崩與地滑地質敏感區之分布，包含秀林鄉、新城鄉、吉安鄉、壽豐鄉、萬榮鄉、鳳林鎮、光復鄉、豐濱鄉、瑞穗鄉、卓溪鄉、玉里鎮、富里鄉共 12 個行政區；而花蓮市等 1 個行政區，則沒有山崩與地滑地質敏感區。

山崩與地滑地質敏感區範圍圖之成圖比例尺採二萬五千分之一，以內政部出版的二萬五千分之一地形圖第三版作為底圖進行套繪。花蓮縣總共涵蓋 43 幅二萬五千分之一分幅地形圖之範圍(圖 5)，其中含有山崩與地滑地質敏感區範圍圖(圖 6)共有 41 幅，不含山崩與地滑地質敏感區之 2 幅地形圖，則不予出圖。

四、範圍圖使用注意事項

從山崩與地滑發生現象的研究可知，各種類型或規模的山崩或地滑作用的發生機制，部分是由降雨主控，例如發生岩屑崩滑與落石之區位，常可對應到強降雨區；而滑動面較深或範圍較大的地滑或岩體滑動，或利用空載光達數值地形判釋微地形的崩塌區，則可能受地質與地形條件或地震與強降雨所影響。然而，各類型山崩與地滑作用所引致之土石下坡運動亦受制於邊坡的坡度與縱向長度以及滑動面的空間型態(如平面型、圓弧型或楔型)之不同，其周圍受山崩或地滑影響範圍亦有所不同。現階段影響範圍的圈繪，尚無廣域性可一體適用

的科學方法，因此現階段暫以 5 公尺環域範圍當做影響範圍的劃設標準。俟國內外案例或研究所完成之理論基礎或分析方法更完善後，再依法於每 5 年之調查內容應通盤檢討一次的時機，進行必要的劃設方式調整。

山崩與地滑現象常因降雨或地震事件，造成舊有崩塌復發、範圍擴大或發生新生崩塌，以致山崩與地滑範圍會隨時間或各類災害事件過後產生變動。現階段劃設 5 公尺環域範圍，可視為未來山崩與地滑範圍增大或深度加深時需要警戒的緩衝區，以及對於緊鄰順向坡的土地使用行為，強調防災、減災與避災的意義。未來除了中央主管機關依地質法定期進行「山崩與地滑地質敏感區」之範圍更新劃定與變更以因應環境變異外，土地開發行為基地有全部或一部分位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，依法進行基地地質調查及地質安全評估(地質法第 8 條至第 11 條)；若為已合法開發之土地或建築位於地質敏感區者，依法雖無規定需補辦調查及評估工作，但仍建議規劃定期或於豪雨與地震事件後，辦理自主地質安全巡檢作業。山坡地的穩定性常受人為、流水、振動，以及風化作用而降低，因此，本計畫書劃定之地質敏感區以外地區，不代表其地質安全無虞，僅是其未符合現階段本計畫書地質敏感區之劃定原則，故對於山崩與地滑地質敏感區鄰近之類似地形地質條件地區，在受到極端氣候及臺灣地殼變動劇烈的環境影響下，亦具有於未來發生山崩與地滑之可能性。這些地區若有土地之開發行為，仍應依相關法令規定辦理地質調查(地質法第 8 條第 2 項)。若地方政府相關環境地質資料有等同或高於劃定計畫書參考資料之精度，其相關土地管理可依循地方政府的規定辦理，或是經由中央與地方地質法主管機關協商辦理。

山崩與地滑地質敏感區範圍圖，係以縣市為單元進行大範圍之劃定，綜整各項現地調查及遙測影像圖資判釋後，將劃定結果成圖於二萬五千分之一之比例尺。範圍圖若經放大後再套圖，則易產生邊界之誤差，使用上請特別留意。

山崩與地滑地質敏感區位置圖

L0017花蓮縣

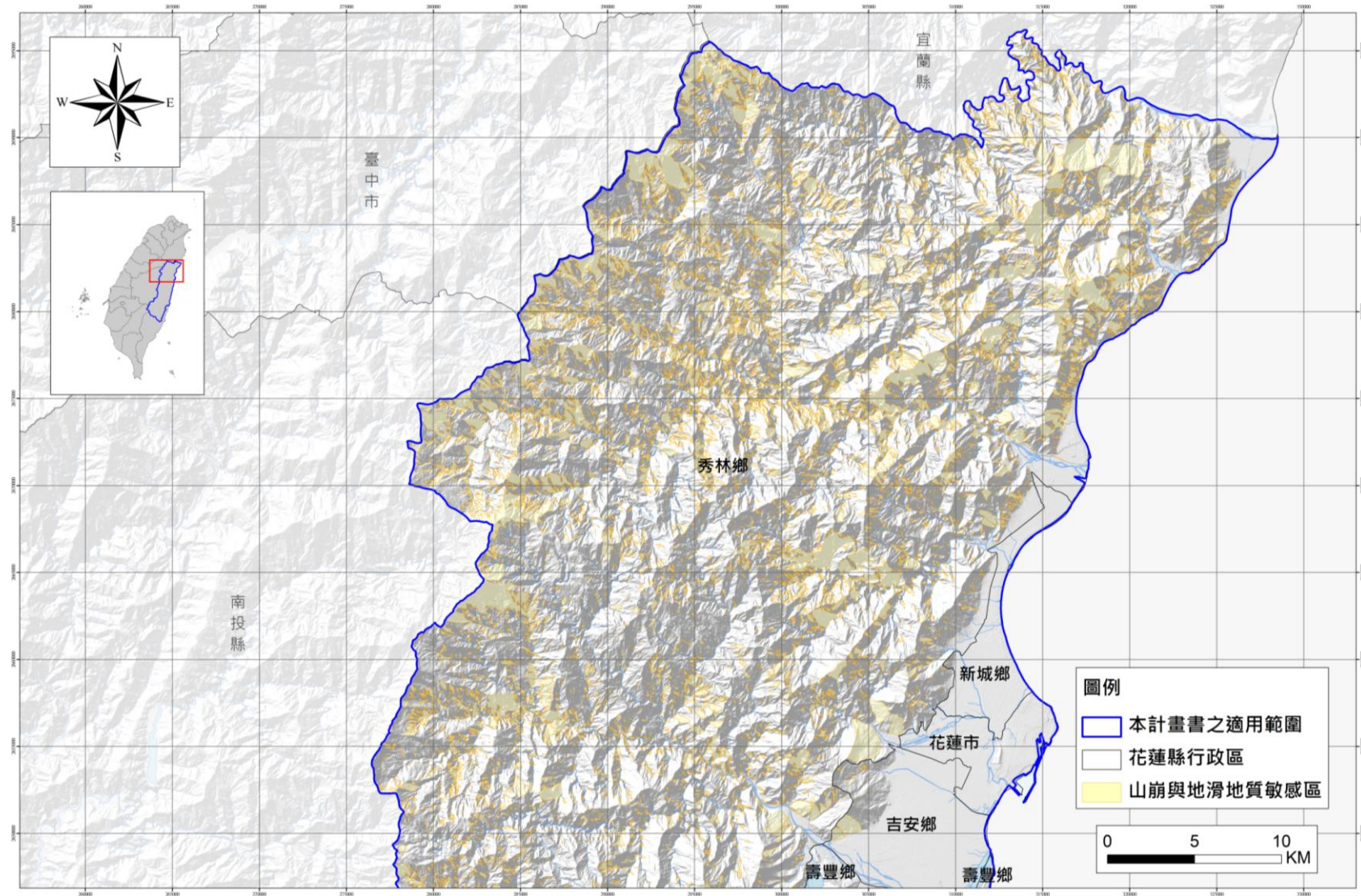


圖 2 山崩與地滑地質敏感區位置圖 L0017 花蓮縣(北幅)(坐標系統為 TWD97 二度分帶)

山崩與地滑地質敏感區位置圖

L0017花蓮縣

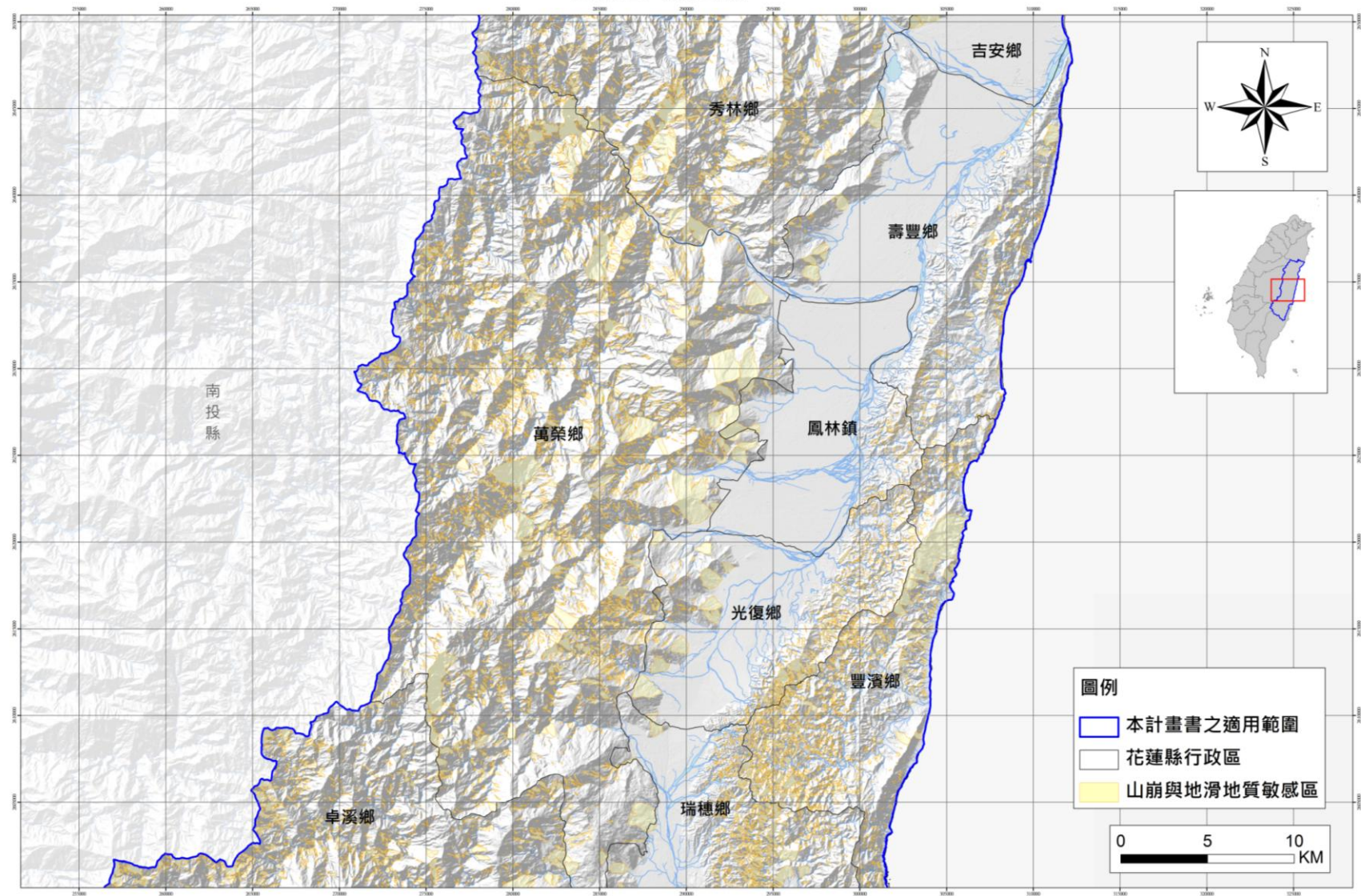


圖 3 山崩與地滑地質敏感區位置圖 L0017 花蓮縣(中幅)(坐標系統為 TWD97 二度分帶)

山崩與地滑地質敏感區位置圖

L0017花蓮縣

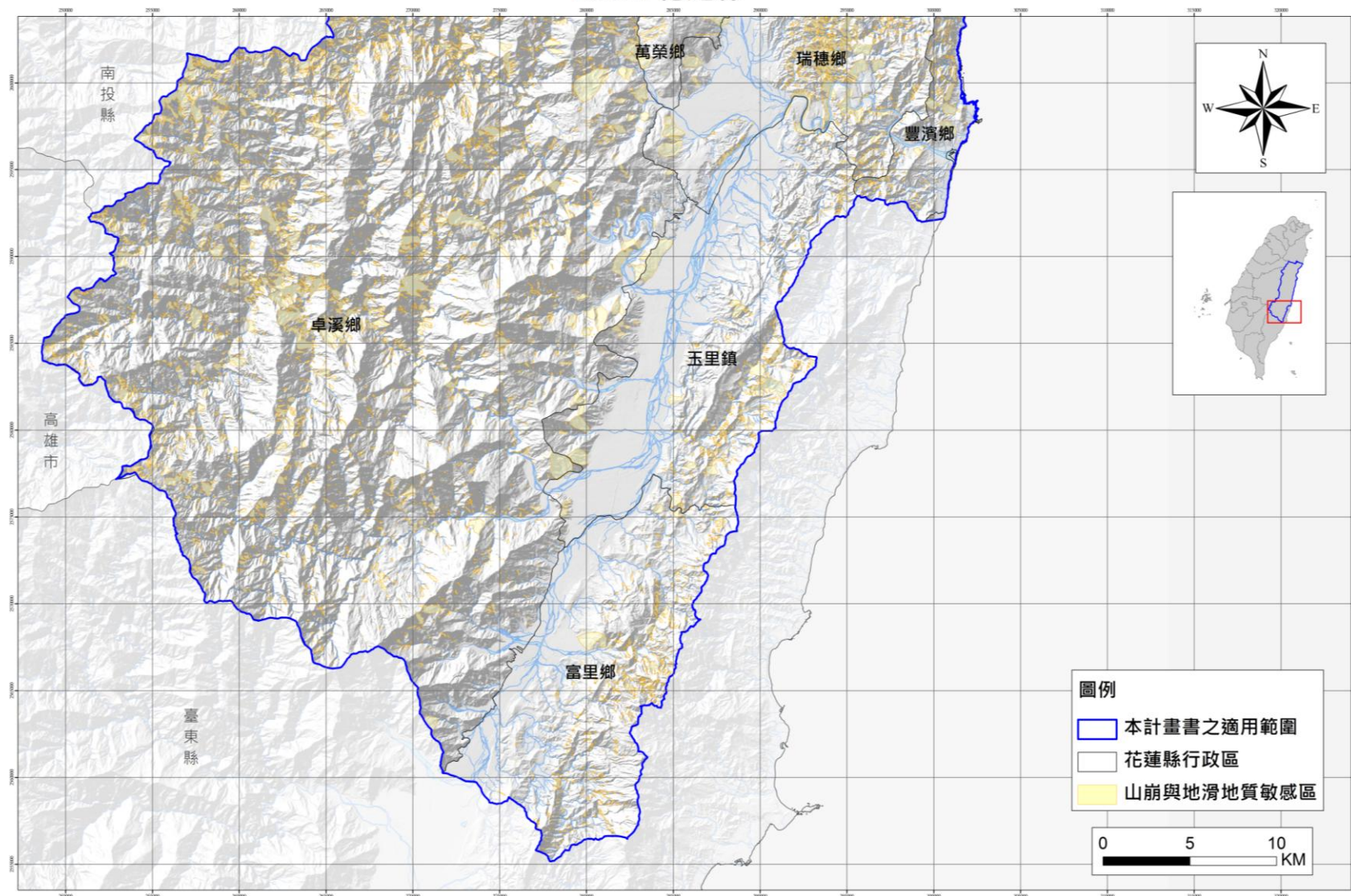


圖 4 山崩與地滑地質敏感區位置圖 L0017 花蓮縣(南幅)(坐標系統為 TWD97 二度分帶)

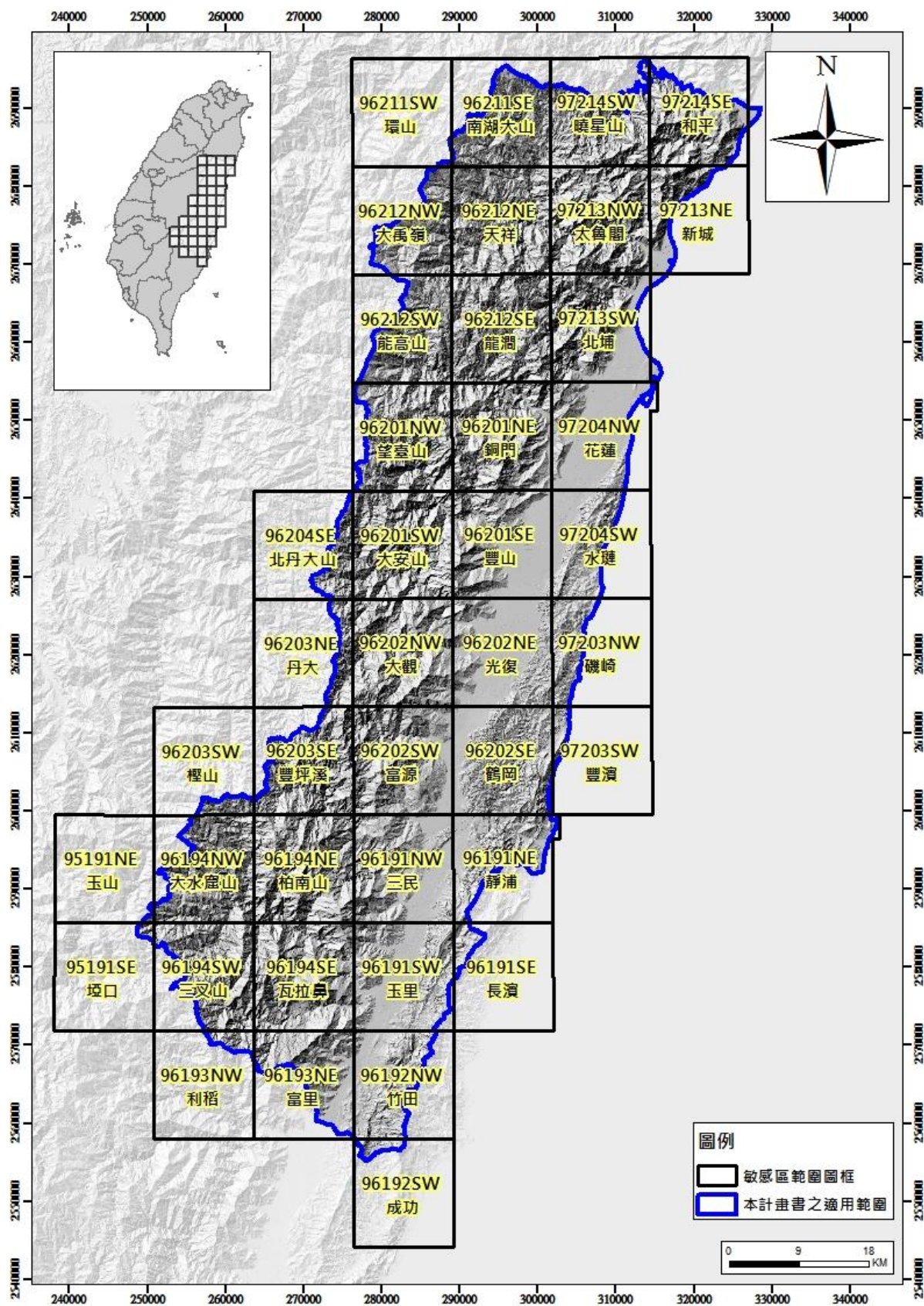
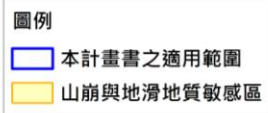
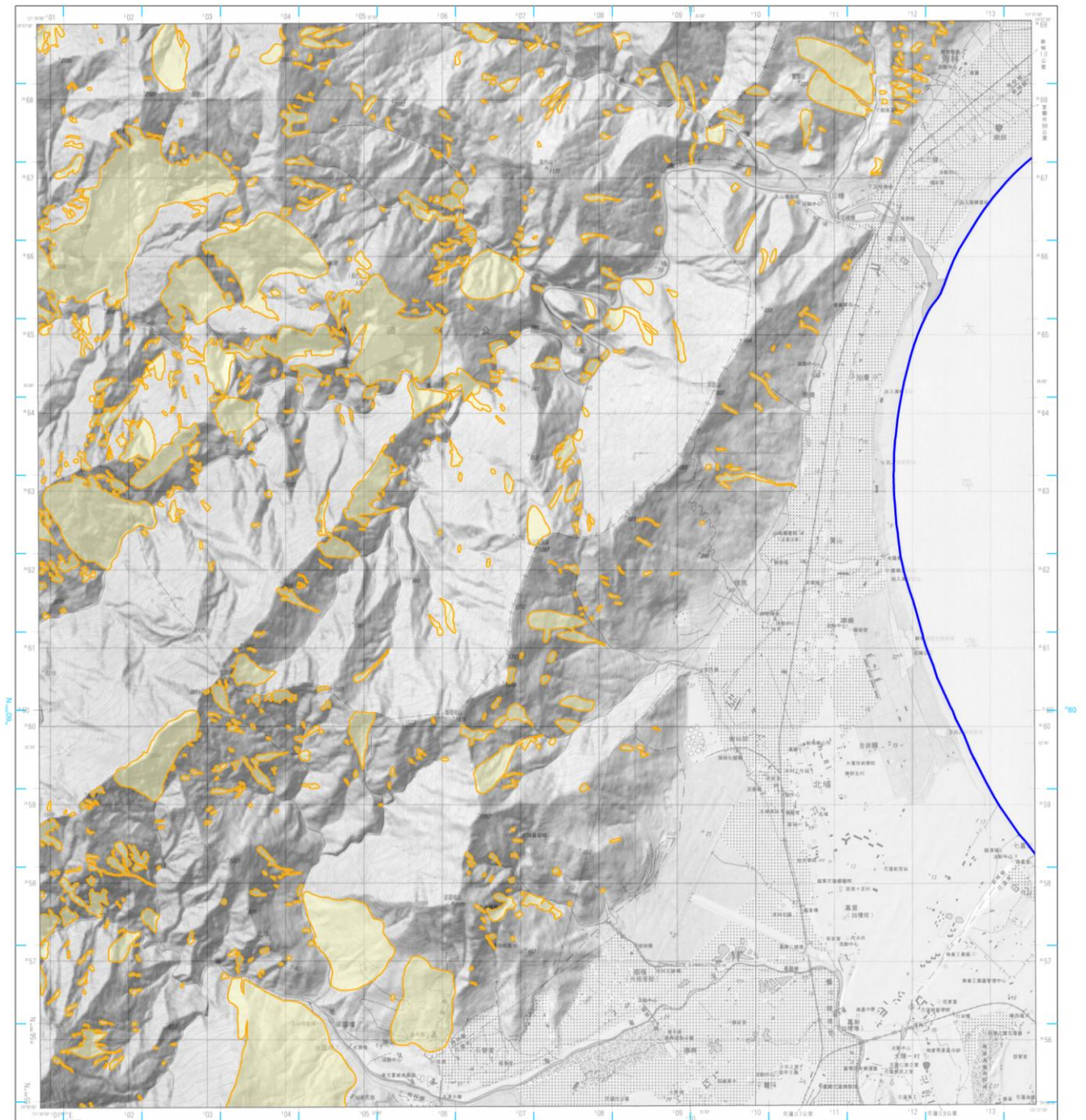


圖 5 花蓮縣涵蓋二萬五千分之一分幅地形圖之圖框索引(坐標系統為 TWD97 二度分帶)

山崩與地滑地質敏感區範圍圖

L0017花蓮縣

【97213SW 北埔】



比例尺：二萬五千分之一



等高線間隔：實線10公尺，間虛線5公尺
 高程：由臺灣高程平均海水面為零公尺計算
 平面控制：採用聯動攝影測量中華民國99年極限三角點成果，以高次控制網為基準，以三等三角點為起點
 地理坐標：虎子山三角點坐標 121° 58' 25.3700" 北緯 23° 58' 32.3600" 東經
 投影：橫麥卡托投影，經度二度分帶，中央經線東經121°
 方格：黃色數字之線為橫麥卡托投影坐標系統1:400公尺方格，黃色數字之線為橫麥卡托投影坐標系統1:400公尺方格
 主編：內政部
 編制：國防部
 主編：聯動攝影測量
 編制：中華民國99年4月聯動攝影測量實地訓練
 日期：中華民國99年12月聯動攝影測量實地訓練
 日期：中華民國99年12月聯動攝影測量實地訓練



底圖：臺灣地區二萬五千分之一地形圖(第三版)

地質敏感區劃定：經濟部

製圖年度：中華民國105年

圖 6 山崩與地滑地質敏感區範圍圖 L0017 花蓮縣範例(以 97213SW 北埔圖幅為例)

肆、地質環境

一、地形

花蓮縣行政區略呈一長方形，長邊延伸方向大致為南北向，面積為臺灣各縣市中最大者，其中山地區占近 9 成面積，地形崎嶇。花東縱谷西側為中央山脈(脊梁山脈)，多海拔 3,000 公尺以上高山，地勢高聳。縱谷東側則為海岸山脈，海拔高度較低，緊鄰太平洋，多發育斷崖、沖積扇、海階等地形景觀。花東縱谷為兩山脈間的狹長谷地，亦為縣境內主要平原，本縣居民大多集中於此區。花蓮縣主要河流有立霧溪、花蓮溪及秀姑巒溪等。整體而言，本縣地形上可分為平原區、山地區及河谷區(石再添，1996；楊貴三與沈淑敏，2010)。

(一) 平原區

花東縱谷平原為本縣主要之平原地區，北起於花蓮市，向南延伸至臺東縣臺東市，南北長約 150 公里，東西寬度僅數公里，呈南北延伸之狹長形。此平原位於歐亞板塊與菲律賓海板塊間的縫合帶，於縱谷兩側各有南北走向之斷層系統分布。花蓮溪，秀姑巒溪等溪流注入縱谷平原。縱谷平原各河川及其支流於谷口處多有沖積扇分布，尤因縱谷西側發源於中央山脈之河川因規模較大，沖積扇普遍分布較廣。

(二) 山地區

花蓮縣山地區以花東縱谷為界，可分為中央山脈及海岸山脈兩大地質區，兩山脈因板塊擠壓而大致呈南北方向縱走，多發育懸崖、峭壁等地形特徵。西側中央山脈面積廣闊且海拔高度較高，花蓮境內即包含 3,000 公尺以上山峰 40 餘座，最高峰為海拔 3,805 公尺之秀姑巒山。此區域受構造運動作用時間較長，主要出露大理岩、片麻岩及黑色、綠色、砂質片岩等先第三紀變質岩，變質度較臺灣其餘區域劇烈，地層年代古老，且構造、岩性分布均相當複雜。東側海岸山脈山勢較低矮，其所發育河川亦較為短小，最高峰為海拔 1,680 公尺之新港山。海岸山脈整體走向約和縱谷延伸方向一致，山脈中各稜線則與整體走向斜交，並呈雁行排列。此山脈主要以火山岩構成，上覆石灰岩、砂岩等沉積岩。

(三) 河谷區

花蓮縣主要河川包含立霧溪、花蓮溪及秀姑巒溪等，大多由西向東出海，水量豐沛而河川坡降大。立霧溪發源於合歡山與奇萊北峰間，向東於新城北方一帶入海。天祥以下至錦文橋之中游部分形成陡峭之鋸切河谷，高低落差可達1,000公尺。花蓮溪主要由中央山脈東部多條順向河如木瓜溪、壽豐溪、萬里溪及馬鞍溪等匯流而成，於注入縱谷平原後，沿縱谷向北流至花蓮市出海。秀姑巒溪位於縱谷平原中部，與花蓮溪於大富、富源一帶呈谷中分水。中、上游於縱谷匯流後沿縱谷向北流，於瑞穗一帶轉向東至大港口出海，於海岸山脈一段呈顯著之嵌入曲流，中下游沿岸如舞鶴、瑞穗等有發達河階地形分布。

二、地層

依照何春蓀(1975、1986)所劃分之臺灣地質分區，花蓮縣以花東縱谷為界，以西屬於中央山脈西翼區之脊梁山脈以及中央山脈東翼區(即大南澳變質雜岩)，以東則進入海岸山脈地層系統。區域地質說明主要參考經濟部中央地質調查所出版之南澳(林啟文等，1993)、大禹嶺(羅偉，1993)、新城(羅偉等，2009)、花蓮(陳文山等，2010)、光復(衣德成等，2012)、豐濱(陳文山與王源，1997)、玉里(王源等，1992)、成功(羅煥記等，1993)等五萬分之一地質圖幅及說明書，以及地調所102年度「易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置計畫」之流域地質圖。

本區出露地層受到地質構造控制，大致呈現北北東—南南西方向的條狀分布，且因縣境範圍甚廣，故出露地層年代涵蓋範圍較大，包含古生代地層至現代沖積層。本區出露中央山脈西翼區之脊梁山脈地層由老到新依序為畢祿山層(Ep)、黑岩山層(Hs)、大禹嶺層(Ty)、廬山層(Ls)。中央山脈東翼區地層為得克利片麻岩(Tr)、開南崗片麻岩(Kg)、九曲大理岩(Cu)、高嶺片岩(Gl)、玉里層(Yl)、大觀片岩(Dg)、谷園片岩(Ku)、白楊片岩(Py)、天長大理岩(Tb)、打馬燕變質基性或超基性岩(To)、碧綠層(Pu)。海岸山脈地層由老到新依序為都鑾山層(Th)、港口石灰岩(Kk)、蕃薯寮層(Fs)、八里灣層(Pwt)、利吉層(Lc)、舞鶴礫岩(Wh)、米崙礫岩(Ml)。河道、溪流、出海口以及地勢平坦的

沖積平原，則容納了大量由未固結礫石、砂及泥組成的現代沖積層(a)，以及零星小範圍的階地堆積層(t)。沿海海階分布有以淺海相砂層為主體之海相階地堆積層(tm)。本區地質圖如圖7所示。各地層岩性分別簡述如下：

(一) 中央山脈西翼區：

表 5 花蓮縣範圍內中央山脈西翼區—脊梁山脈地層簡表

地質年代	地層	岩性
中新世	廬山層(Ls)	板岩為主，夾數十公分至十餘公尺不等之變質砂岩或變質砂岩與板岩互層。
漸新世 至 中新世	大禹嶺層(Ty)	厚層變質砂岩、厚層板岩偶夾泥灰岩或變質砂岩與板岩之薄互層為主。
始新世	黑岩山層(Hs)	厚層變質砂岩夾板岩，偶夾大理岩及火成岩透鏡體。上段為厚層變質砂岩夾板岩；中段為變質石灰岩；下段為板岩間夾變質砂岩，局部夾火成岩透鏡體。
始新世	畢祿山層(Ep)	以板岩和千枚岩為主，常夾有較厚層的變質砂岩，部分為石灰質砂岩與長石質砂岩，砂岩粒度細至粗粒；另局部夾有安山岩質或玄武岩質之火山岩透鏡體。

(二) 中央山脈東翼區：

表 6 花蓮縣範圍內中央山脈東翼區地層簡表

地質年代	地層	岩性
中生代	打馬燕 構造地塊(To)	岩性由變質基性岩與變質超基性岩所組成，包括蛇紋岩、石榴子石綠簾石角閃岩、綠簾石角閃岩與藍閃石片岩等。
中生代晚期	飯包尖山 片麻岩(Fp)	主要為片麻岩、片岩，其主要礦物包含長石、石英與白雲母，偶含少量的電氣石、石榴子石與鋁石等次要礦物。岩層中常見發育良好的片麻岩理。
中生代晚期	天長大理岩 (Tb)	厚層塊狀之大理岩，方解石顆粒較細且石英含量較高，部份為石英大理岩，其石英含量可達百分之十以上。
中生代 中期至晚期	碧綠層(Pu)	千枚岩、變質砂岩和石英岩。其中變質砂岩仍呈原來的碎屑狀組織，劈理較不發達。
中生代中期	白楊片岩(Py)	綠色片岩(多為綠泥石片岩)、石英岩、變質燧石為主，並偶夾層狀大理岩、變質基性岩與少量硬綠泥石岩。
中生代 早期至中期	谷園片岩(Ku)	千枚岩、雲母片岩、石英雲母片岩為主，其中夾有些許礫岩或大理岩之透鏡體。千枚岩及雲母片岩均具有發達的連續劈理。
古生代晚期 至 中生代	大觀片岩(Dg)	數公分至十數公分厚黑色雲母片岩與灰色石英雲母片岩互相穿插，偶夾厚度10公分至數公尺的石英片岩及1~2公分厚變質礫岩。
古生代晚期 至 中生代	玉里層(Yl)	下段以雲母片岩及千枚岩為主，中段以鐵灰色之斑點片岩為主，上段以細至中粒石英雲母片岩為主，含發達夾皺劈理。
古生代晚期 至 中生代	高嶺片岩(Gl)	灰色石英雲母片岩與黑色雲母片岩為主，厚度可達數十公尺，夾厚層灰白色石英片岩，局部夾厚層綠泥石片岩與大理岩透鏡體。

古生代晚期 至 中生代早期	九曲大理岩 (Cu)	以大理岩為主，多呈厚層塊狀、節理發達，偶有夾薄層之綠泥石片岩或雲母片岩。岩體堅固，常形成峽谷及陡崖。
古生代晚期	開南崗片麻岩 (Kg)	主要由葉理發達的片麻岩所構成。主要礦物成分為石英、斜長石、角閃石、黑雲母以及白雲母等，外觀有明顯之片麻狀組織，常呈條紋狀或凸透鏡狀。石英脈常呈與片麻岩葉理一致的緊密小型褶皺和串腸構造。
古生代晚期	得克利片麻岩 (Tr)	大部份為葉理發達之片麻岩組成，另一部份為葉理較不發達之花岡片麻岩，其岩石組織類似花岡岩，顆粒粗，不具方向性或略具方向性排列，含大理岩、片岩等多種岩石包裹體。

(三) 海岸山脈：

表 7 花蓮縣範圍內海岸山脈地層簡表

地質年代	地層	岩性
全新世	沖積層(a)	由砂、礫石、粉砂及泥組成，分布在河流的河床及沖積平原。
全新世	階地堆積層(t)	河階成因源自河流由中央山脈或海岸山脈流入縱谷的河系面再經河流侵蝕而遺留於現今河流兩側成階地者，堆積材料主要為片岩和板岩。
全新世	海相階地堆積層(tm)	海相階地堆積層為原堆積於海岸的砂礫或珊瑚礁堆積層，受地殼抬升離水而成階地者，主要堆積材料為海灘堆積物及珊瑚礁，階地高度最高可達200公尺，堆積材料主要為安山岩及砂岩。

更新世晚期	米崙礫岩(Ml)	岩性以礫石與砂岩為主，屬於淺海相地層。礫石具有綠色片岩、結晶石灰岩、片麻岩、變質基性火成岩、變質砂岩、石英片岩等，均來自大南澳片岩。
更新世晚期	舞鶴礫岩(Wh)	以礫石層為主，含少部分砂岩或泥岩層，屬河流相沉積物。礫石的岩性包括板岩、石英岩、大理岩、綠泥石片岩等。
上新世晚期 至 更新世中期	八里灣層 泰源段(Pwt)	岩性由青灰色砂頁岩互層、礫岩、厚層砂岩與泥岩所組成，屬於深海沖積扇環境。八里灣層各段之間互為同時異相之沉積關係。
上新世晚期 至 更新世中期	八里灣層 水璉段(Pws)	以厚層礫岩偶夾砂岩為主，礫石組成含石英岩、安山岩、凝灰岩、變質砂岩與板岩等。八里灣層各段之間互為同時異相之沉積關係。
上新世晚期 至 更新世早期	蕃薯寮層(Fs)	砂頁岩薄互層，以及青灰色頁岩偶夾薄層粉砂岩或灰色極細粒砂岩，偶夾厚層砂岩。砂岩主要為石英質和粗粒變質岩屑質雜砂岩，部分則為凝灰岩質砂岩。
上新世晚期 至 更新世早期	港口石灰岩 (Kk)	外表呈灰白色透鏡狀的石灰岩，有大型交錯層等沉積構造，富含孔蟲、抱球藻、珊瑚等生物化石。
中新世晚期 至 更新世早期	利吉層(Lc)	青灰色或黑灰色泥岩為主，其中包含各種呈角礫狀之砂岩與基性、超基性火成岩塊及少部分安山岩岩塊。岩層受到剪切作用，具有緻密之鱗片狀構造。
中新世中期 至 上新世早期	都鑾山層(Th)	為一巨厚火山岩層，以安山岩質角礫岩與凝灰岩為主。安山岩質角礫岩屬於經過再沉積之產物；凝灰岩呈黃褐色、灰色或綠色，岩層厚且緻密。

三、地質構造

本區大部分位於中央山脈東側之片岩區以及海岸山脈，位於其間之花東縱谷位於歐亞板塊及菲律賓海板塊交界，地質構造相當複雜，包括為數不少且規模大小不等的褶皺及斷層。區域內大部分構造線平行縱谷及山脈方向延伸，略呈北北東—南南西或南北方向。

由於受兩板塊擠壓，本區域斷層構造相當發達，活動斷層數量多且活動性高，斷層線大多平行排列且多分布於縱谷兩側山麓。主要斷層線包括米崙斷層，屬於含逆衝性質之左移斷層，由七星潭海邊向西南延伸進入花蓮市區；嶺頂斷層推測為具逆衝性質之左移斷層，約位於縱谷東側與海岸山脈接壤之山麓位置，沿花蓮溪向東北延伸至花蓮溪口；瑞穗斷層為含左移分量之逆衝斷層，由光復鄉東富村向南延伸至玉里鎮春日里一帶與奇美斷層相接；奇美斷層屬逆衝斷層，由花蓮縣豐濱向西南延伸，橫斷海岸山脈，至玉里鎮春日里為止；玉里斷層為左移斷層兼具逆衝分量，斷層線自花蓮縣瑞穗鄉瑞良村向南延伸至玉里鎮客城里，可能位於中央山脈板岩層與花東縱谷沉積物之交界；池上斷層為逆移斷層兼具左移分量，由花蓮縣玉里鎮春日里向南南西方向經臺東縣池上鄉萬安，再向南延伸至鹿野鄉瑞隆村為止。此外，本區尚有洛韶斷層、天長山斷層、龍溪斷層、壽豐斷層、清水嶺斷層、蕃薯寮坑斷層、馬利加南山斷層、郡東山斷層、新武斷層、清水斷層、永豐斷層、大港口斷層等。

本區受應力長期作用，岩層變形劇烈，褶皺構造極為發達，且多受多期變形作用使褶皺大多形成複背斜或複向斜的形式。褶皺之構造線走向亦與斷層線相仿，大多呈東北—西南走向，約略平行分布於各主要斷層間。本區之褶皺構造主要有芳北山複向斜、大禹嶺複向斜、洛韶複向斜、天祥複向斜、三錐複背斜、清水複向斜、高登向斜、倫太文山複向斜、鹽寮向斜、奇美向斜等。其他詳細之地質構造請參考區域地質圖(圖7)。

目前地調所公布花蓮縣地區之活動斷層(地調所，2010)當中，包括米崙斷層、嶺頂斷層、瑞穗斷層、奇美斷層、玉里斷層及池上斷層。其中，米崙斷層為1951年10月22日花蓮地震之發震構造，瑞穗斷層則

為1951年11月25日臺東地震之發震構造，玉里斷層、池上斷層亦於此地震產生地表破裂。池上斷層具持續潛移之活動特性，其位移速率甚快，近年來於前述地震有活動紀錄之外，亦為2003年12月10日成功地震之發震構造。以上斷層依據地調所2012年新期構造研究專輯(三)(地調所，2012)，皆為過去1萬年內曾活動者，列為第一類活動斷層。嶺頂斷層於地表上並未發現斷層地形特徵，但由GPS測量結果顯示斷層跡兩側明顯在垂直與水平的速度場有變化。奇美斷層截切更新世晚期的階地礫石層。依據地調所2012年新期構造研究專輯(三)，嶺頂斷層與奇美斷層皆為過去10萬年至1萬年內曾活動者，列為第二類活動斷層。

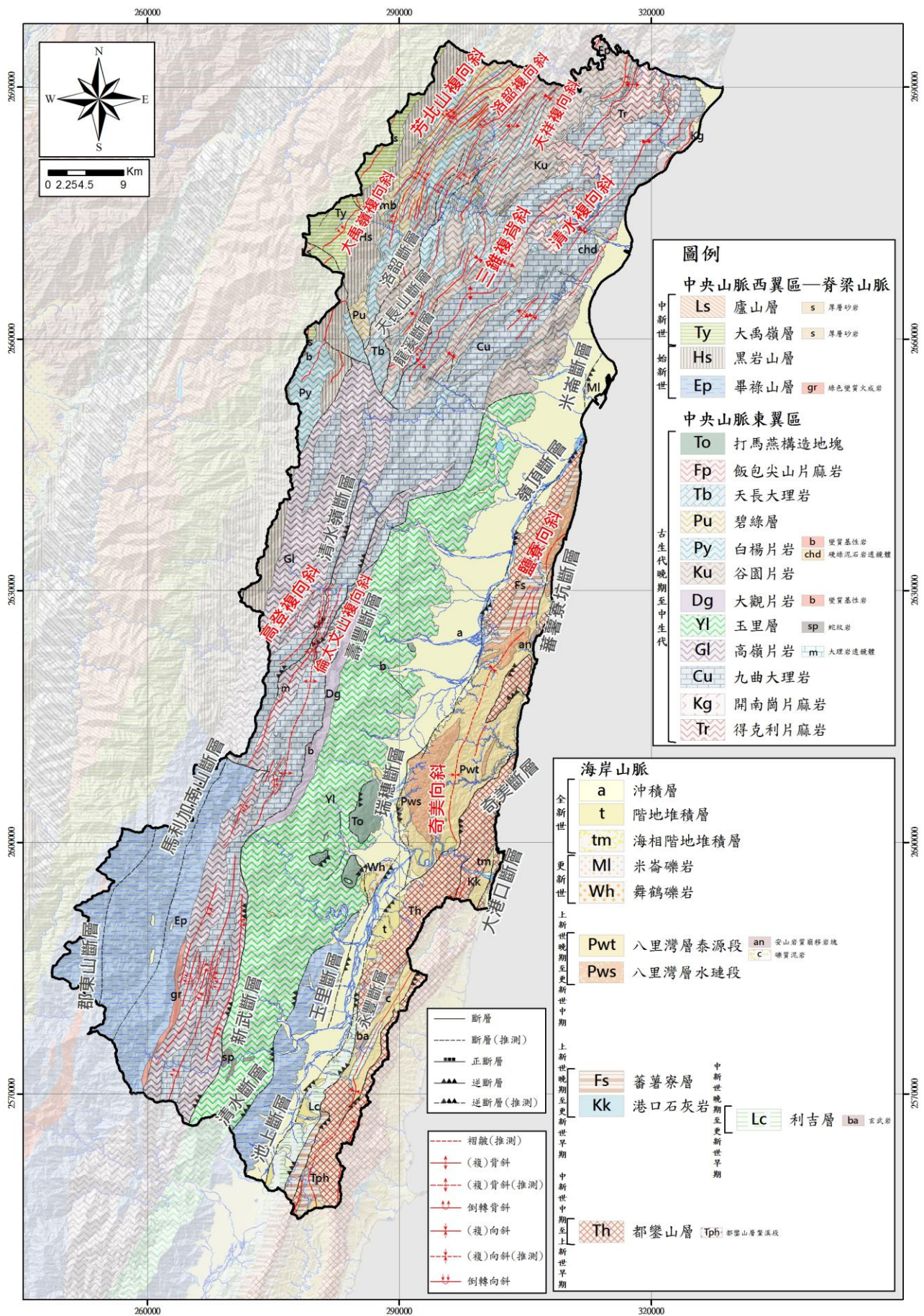


圖 7 花蓮縣區域地質圖(坐標系統為 TWD97 二度分帶)

伍、參考資料

- 王源、楊昭男、陳文山(1992)五萬分之一玉里地質圖幅。經濟部中央地質調查所。
- 石再添(1996)重修臺灣省通志卷二土地志·地形篇。臺灣省文獻委員會，共 958 頁。
- 衣德成、陳治宇、林慶偉(2012)五萬分之一光復地質圖幅。經濟部中央地質調查所。
- 何春蓀(1975)臺灣地質概論。中華民國經濟部，共 118 頁。
- 何春蓀(1986)臺灣地質概論、臺灣地質圖說明書，第二版。經濟部中央地質調查所，共 164 頁。
- 林啟文、林偉雄、高銘健(1993)五萬分之一南澳地質圖幅。經濟部中央地質調查所。
- 陳文山、王源(1997)五萬分之一豐濱地質圖幅。經濟部中央地質調查所。
- 陳文山、王源、楊昭男、楊志成(2010)五萬分之一花蓮地質圖幅。經濟部中央地質調查所。
- 楊貴三、沈淑敏(2010)臺灣全志卷二土地志·地形篇。國史館臺灣文獻館，共 628 頁。
- 羅煥記、陳文山、宋聖榮(1993)五萬分之一成功地質圖幅。經濟部中央地質調查所。
- 羅偉(1993)五萬分之一大禹嶺地質圖幅。經濟部中央地質調查所。
- 羅偉、劉佳玫、楊昭男、王執明(2009)五萬分之一新城地質圖幅。經濟部中央地質調查所。
- 經濟部中央地質調查所(2006)「坡地環境地質災害調查研究(V)—東部地區」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2009)「地質敏感區災害潛勢評估與監測—高山聚落地區地質災害基本調查(3/4)」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2006-2007)「易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置(第 1 階段)—集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估計畫」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2009)「易淹水地區上游集水區地質調查及

資料庫建置(第 2 階段)－集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估計畫(2/3)」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2010)「易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置(第 2 階段)－集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估計畫(3/3)」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2012)「易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置(第 3 階段)－集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估計畫(2/3)」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2013)「易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置(第 3 階段)－集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估計畫(3/3)」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2013)「易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置計畫」研究計畫總報告。

經濟部中央地質調查所(2010)二萬五千分之一臺灣活動斷層分布圖。

經濟部中央地質調查所(2012)特刊第 26 號－新期構造研究專輯(三)，共 336 頁。

經濟部中央地質調查所(2011)「莫拉克颱風災後復建計畫－國土保育之地質敏感區調查分析計畫」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2012)「莫拉克颱風災後復建計畫－國土保育之地質敏感區調查分析計畫」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2013)「非莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析計畫」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2014)「非莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析計畫」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2015)「非莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析計畫」研究計畫報告書。