



山崩與地滑地質敏感區變更計畫書

L0005臺南市

變更機關：經濟部

中華民國110年6月

山崩與地滑地質敏感區變更計畫書

L0005臺南市

目 次

壹、原公告日期、文號	1
貳、變更原因.....	2
參、變更範圍說明	4
一、變更內容	4
二、劃定原則	11
三、變更前後位置圖	13
四、變更前後範圍圖	13
五、變更範圍圖使用注意事項	14
肆、地質環境	19
一、地形	19
二、地層	21
三、地質構造	26
伍、參考資料	28

附件一：山崩與地滑地質敏感區變更索引圖

附件二：山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖及變更後位置圖 4 幅

附件三：山崩與地滑地質敏感區變更前後範圍圖及變更後範圍圖 24
幅

圖 目 錄

圖 1-1、L0005 臺南市山崩與地滑地質敏感區訂定公告	1
圖 3-1、山崩與地滑地質敏感區變更劃定流程圖	6
圖 3-2、L0005 臺南市山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖 (北幅)(坐標系統為 TWD97 二度分帶).....	15
圖 3-3、L0005 臺南市山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖 (南幅)(坐標系統為 TWD97 二度分帶)	16
圖 3-4、臺南市涵蓋二萬五千分之一分幅地形圖之圖框索引	17
圖 3-5、L0005 臺南市山崩與地滑地質敏感區變更前後範圍圖	18
圖 4-1、臺南市光達數值地形圖	20
圖 4-2、臺南市區域地質圖	25

表 目 錄

表 3-1、L0005 臺南市山崩與地滑地質敏感區參據資料之變更對照表	7
表 3-2、L0005 臺南市歷史山崩目錄之變更對照表	8
表 3-3、L0005 光達數值地形判釋之地表變形資料之變更對照表	9
表 3-4、L0005 臺南市順向坡之變更對照表	10
表 3-5、L0005 臺南市參據資料之面積變更前後對照表	12
表 4-1、臺南市範圍內觸口、烏山頭斷層連線以東之地層簡表	22
表 4-2、臺南市範圍內觸口、烏山頭斷層連線以西之地層簡表	23
表 4-3、臺南市範圍內左鎮斷層沿線以南之地層簡表	23

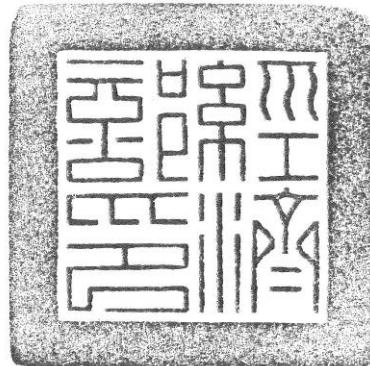
壹、原公告日期、文號

第1階段「L0005 臺南市山崩與地滑地質敏感區」於103年12月31日劃定公告(經地字第10304606820號)。

檔 號：
保存年限：

經濟部 公告

發文日期：中華民國103年12月31日
發文字號：經地字第10304606820號
附件：如文



主旨：訂定「山崩與地滑地質敏感區(L0002南投縣-02)」、「山崩與地滑地質敏感區(L0005臺南市)」，並自即日生效。

依據：「地質法」第五條第一項、「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」第六條及第十三條第一項。

公告事項：訂定「山崩與地滑地質敏感區(L0002南投縣-02)」範圍圖詳如附件1至附件38、「山崩與地滑地質敏感區(L0005臺南市)」範圍圖詳如附件39至附件51，劃定計畫書得向南投縣政府、臺南市政府、本部中央地質調查所閱覽，或逕自本部中央地質調查所全球資訊網站（網址：<http://www.moeacgs.gov.tw/main.jsp>）「地質法專區」下載電子檔。

部長鄧振中

第1頁 共1頁

圖 1-1、L0005 臺南市山崩與地滑地質敏感區訂定公告

貳、變更原因

第1階段(民國103~105年)本部已劃定公告全島19縣市之山崩與地滑地質敏感區，其中，本部依據「地質法」第5條第1項以及「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」第2條第4項與第6條規定進行地質敏感區劃定，於103年12月31日公告訂定L0005臺南市山崩與地滑地質敏感區，公告內容詳如該地質敏感區劃定計畫書（經濟部，2014）。

本次變更依據「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」第9條「地質敏感區因環境改變或新證據發現，致使地質敏感區範圍改變時，應辦理該地質敏感區之變更」，分述如下：(1)環境改變：在歷史山崩與地滑區，新增近年(103年~107年)山崩；(2)新證據發現：本部中央地質調查所新近產製的高解析度空載光達數值地形，提供全島山區精細的微地形資料，新增近年(105~107年)光達數值地形判釋之地表變形資料；同時，產製坡度圖及陰影圖重新檢核編修103年公告之L0005臺南市山崩與地滑地質敏感區相關參據，刪除非自然崩塌的歷史山崩目錄及不符定義之順向坡，以符合山崩與地滑地質敏感區的劃設標準。前述2項原因致使地質敏感區範圍改變時，由主管機關研提計畫書，辦理山崩與地滑地質敏感區之變更。

本地質敏感區變更應載明之內容，依據「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」第10條之規定辦理，並依該辦法第7條研提計畫書，送地質敏感區審議會審查。前揭關於地質敏感區變更相關法規依據擇要節錄於後：

地質法

第五條 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。

地質敏感區之劃定、變更及廢止辦法，由中央主管機關定之。

中央主管機關應設地質敏感區審議會，審查地質敏感區之劃定、變更及廢止。

前項審議會之組成，專家學者不得少於審議會總人數

二分之一；審議會之組織及運作辦法，由中央主管機關定之。

地質敏感區劃定變更及廢止辦法

第九條 地質敏感區因環境改變或新證據發現，致使地質敏感區範圍改變時，應辦理地質敏感區之變更。

第十條 地質敏感區變更計畫書應載明下列事項：

一、原公告日期、文號。

二、變更原因。

三、變更範圍說明：說明涵蓋範圍之邊界，並附下列圖說：

(一)、變更前後位置圖：標示地質敏感區變更前後位置與行政區之關係，其比例尺不得小於十萬分之一。

(二)、變更前後範圍圖：標示地質敏感區之邊界，其比例尺不得小於二萬五千分之一。

四、地質環境。

參、變更範圍說明

一、變更內容

山崩與地滑地質敏感區變更內容說明如下，其變更劃定流程及對照表詳圖 3-1 及表 3-1：

1. 歷史山崩目錄(合併航照及衛星影像判釋山崩目錄)變更內容，如表 3-2：

L0005 臺南市(變更前)曾經發生土石崩塌地區，分為「航照影像判釋目錄」與「衛星影像判釋目錄」，L0005 臺南市(變更後)整併年期型及事件型之歷史山崩目錄，以及行政院農業委員會林務局及水土保持局辦理衛星影像判釋之山崩目錄，並彙整納入 77~78 年以前的歷史山崩及 103~107 年的新生山崩，若舊有崩塌地擴大者也一併新增其範圍。將各山崩目錄依遙測影像拍攝時間，整併建置為本階段分年期之「歷史山崩目錄」，其歷史山崩目錄時間跨距達 20 年以上，可由歷年判釋山崩確認其重複發生之特性。

為增進歷史山崩目錄的合宜性，藉由空載光達數值地形加值處理後的坡度圖，以坡度分析計算逐筆山崩圈繪範圍之平均坡度，檢核刪除位在極緩坡、致災性低或非自然崩塌的山崩目錄，例如參考「水土保持技術規範」第 23 條之坡度分級定義，平均坡度 5% 以下(一級坡)若劃入歷史山崩目錄者，經檢核後予以刪除。

此外，亦逐筆檢核坡度位在「30% 以下(一級坡~三級坡)」的山崩目錄，其分類在「山坡地土地可利用限度分類標準」屬「宜農、牧地」，故重新審視並輔以 Google Earth 歷年衛星影像及全島航照圖交叉比對，以確認該區域是否為自然崩塌，避免非自然崩塌劃入，若環境已有改變或不符現況者，將予以刪除並於屬性欄標示如：農牧地或造林地、建物、草地或裸露荒地、河道或道路、含河道山崩或堆積區、墓地等。

2. 光達數值地形判釋之地表變形資料變更內容，如表 3-3：

新增近年(105~107 年)利用光達地形判釋之地表變形資料：於 106 年「結合大規模崩塌地質防災資訊服務」計畫，新增判釋面積「10 公頃以上」的潛在大規模崩塌及「1~10 公頃」的潛在中等規模崩塌。其判釋方法同樣藉由高精度數值地形判釋主崩崖、子崩崖、多重山脊、側邊裂縫及滑動體等崩塌地表特徵，依據判釋出之主崩崖與側邊崩崖或蝕溝的線性連續性以決定地表變形範圍。

同時，於 105 年「降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新」計畫及 107 年「山崩與地滑地質敏感區進階劃定資料增建」計畫，皆利用高精度數值地形資料，濾除地表植生並顯現地形地貌特徵，新增判釋坡面上殘存的滑動體或崩塌堆積體，代表過去已發生過遠距滑動、堆積巨厚材料及工程性質極差之區域，藉由影像上地質線型如地層延伸，及地形地貌呈現反凸堆積形貌，因受崩塌影響而造成不連續區域，進而圈繪出滑動體或鬆散堆積材料等範圍。

3. 順向坡目錄變更內容，如表 3-4：

原劃定計畫書之順向坡資料，係以數值航照測製之 5 m 數值地形判釋而成。本次變更利用新證據全島空載光達 1 m 解析度之數值地形資料，重新分析原劃定計畫書所圈繪的順向坡，其「坡面坡向」與「岩層傾向」之關係，以界定其是否符合「水土保持技術規範」第 31 條順向坡之定義：「凡坡面與層面、坡面與劈理面之走向交角不超過 20 度，且傾向一致者。」故變更內容為刪除不符順向坡定義者。另外，同時藉由數值地形產製之坡度圖及陰影圖，可依其地勢起伏編修順向坡範圍，故另一變更內容為編修順向坡範圍。

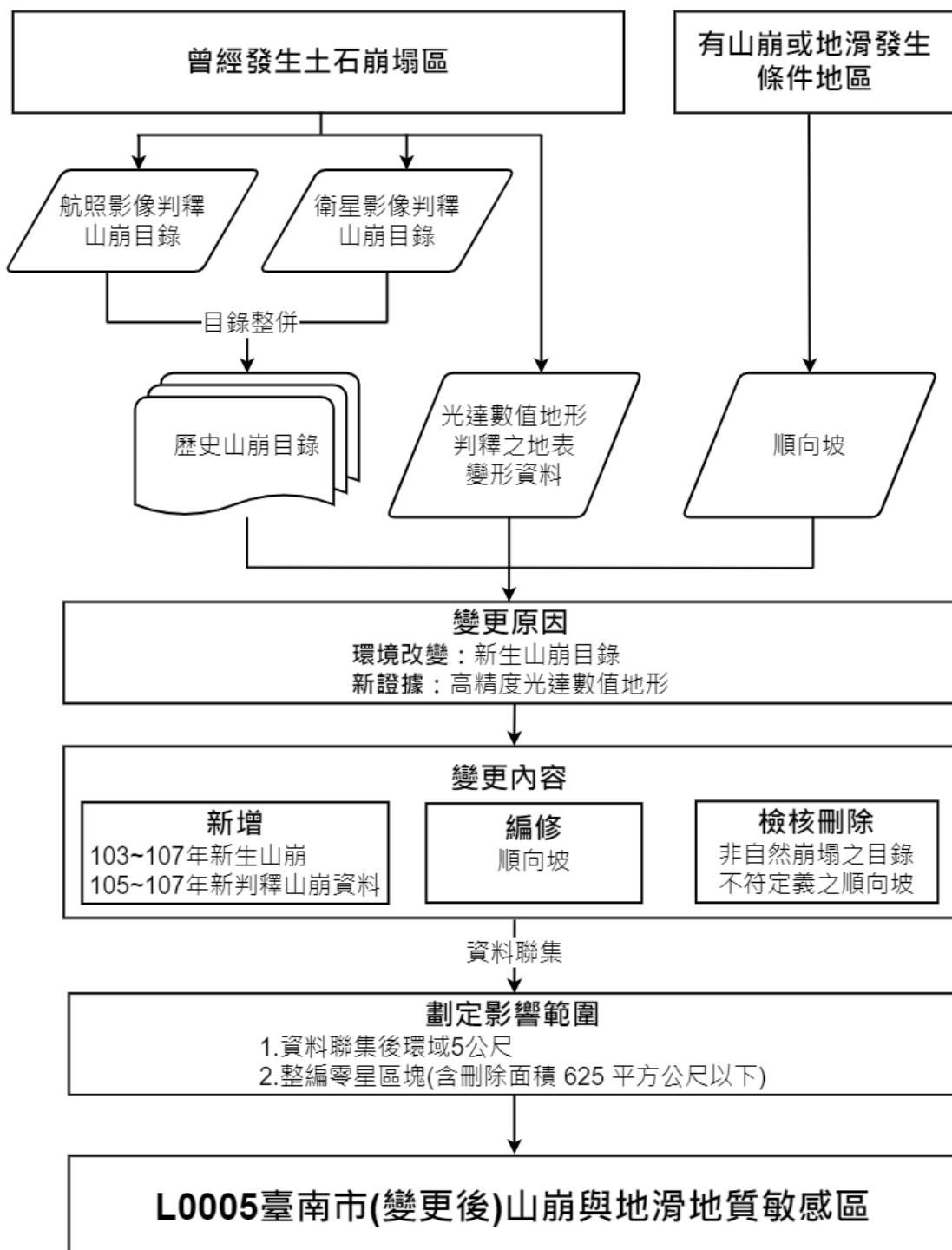


圖 3-1、山崩與地滑地質敏感區變更劃定流程圖

表 3-1、L0005 臺南市山崩與地滑地質敏感區參據資料之變更對照表

	曾經發生土石崩塌地區 (歷史山崩與地滑區)			有山崩與地滑發生條件 地區(潛在山崩與地滑區)
L0005 臺南市 (變更前)	航照影像 判釋山崩 目錄	衛星影像 判釋山崩 目錄	光達數值地形判釋 之地表變形資料	順向坡
L0005 臺南市 (變更後)	歷史山崩目錄 (合併航照及衛星判釋)			
變更原因	環境改變： 新生山崩 新證據： 利用光達數值地形資料 檢核刪除非自然崩塌	新證據： 利用光達數值地形 資料新增判釋山崩	新證據： 利用光達數值地形資料檢 核刪除不符順向坡定義且 依地勢編修順向坡範圍	
變更內容	新增 ^(註1) 近期山崩目錄 刪除 ^(註1) 非自然崩塌	新增 ^{註2} 光達數值地形判釋 之地表變形資料	刪除 ^{註3} 不符定義之順向坡 編修 ^{註3} 順向坡範圍	

註 1：新增近年(103~107 年)的新生崩塌，並利用空載光達數值地形產製的坡度圖逐筆檢核坡度「(30%)以下(一級坡~三級坡)」的山崩目錄合宜性。

註 2：藉由空載光達數值地形判釋不同規模程度之地表變形資料，L0005 臺南市(變更前)主要判釋特定區域之地表變形資料(面積 10 公頃以上)，L0005 臺南市(變更後)新增近年(105~107 年)判釋之地表變形資料(面積 1 公頃以上)。

註 3:L0005 臺南市(變更前)順向坡係以數值航照測製之 5m 解析度數值地形判識而成，L0005 臺南市(變更後)藉由空載光達 1 m 解析度數值地形資料，產製順向坡的坡度分析圖及坡向分析圖，並重新進行順向坡之檢核與範圍修正。

表 3-2、L0005 臺南市歷史山崩目錄之變更對照表

	L0005 臺南市 (變更前)	L0005 臺南市 (變更後)	變更內容
參據名稱 (曾經發生 土石崩塌)	航照影像判釋目錄 衛星影像判釋目錄	歷史山崩目錄	1. 航照影像判釋目錄及衛星影像判釋目錄統稱為「歷史山崩目錄」。 2. 新增
參據資料 (計畫名稱 及範圍執 行年度)	民國 90 年以前判釋數化全臺 山崩目錄 (自行辦理) 坡地環境地質災害調查研究 (93 年) 高山聚落地區地質災害基本調 查 (96 年) 莫拉克颱風災後重建計畫-國 土保育之地質敏感地區調查分 析計畫 (99 年) 集水區地質調查及山崩土石流 調查與發生潛勢評估 (100 年) 易淹水地區上游集水區地質調 查及資料庫建置 (100 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 ^(註 1)	新增： 航照一山崩與地滑地質敏 感區劃定資料加值建置計 畫 (105 年) 衛星一運用衛星影像於全 島崩塌地判釋與災害分析 ^(註 2) 災後衛星影像崩塌判釋報 告 ^(註 3)	像片基本圖一歷史山 崩目錄 (77~78 年)。 衛星一新生山崩目錄 (102~104 年、101~107 年)。 3. 檢核刪除歷史山崩目 錄資料，平均坡度 「(5%)以下(一級坡)」 之山崩目錄，經檢核後 予以刪除，另逐筆檢核 平均坡度「30%以下(一 級坡~三級坡)」參據資 料之合宜性。
圖資 年度別 (航照及 衛星影像)	83~87 年(航照)、 90~99 年(航照)、 85~98 年(衛照)、 102 年(衛照)	77-78 年第三版像片基本圖、 83~87 年(航照)、 90~99 年(航照)、 85~98 年(衛照)、 102 年(衛照)、 102~104 年(衛照 ^{註 2}) 101~107 年(衛照 ^{註 3})	註 1：地調所資料，衛星影像 判釋目錄為民國 85 年賀伯颱 風、民國 90 年納莉颱風、民國 94 年海棠颱風、民國 98 年莫 拉克颱風前後共 8 期。
解析度	0.5m (數值航照)；2.5~30 m(衛星 SPOT1-5)； 8 m(衛星 Formosat2、Sentinel-2)		註 2：行政院農業委員會林務 局資料，102~104 年福衛二號 衛星影像判釋年期型目錄。
總面積	69.11km ²	65.21 km ²	
判釋目標	年期型及事件型之歷史山崩目錄		
判釋方式	人工判釋(航照立體像 對、航照及衛星影像)，自 動判釋(衛星影像)，部分 輔以現地調查	人工判釋(航照及衛星影 像)、自動判釋(衛星影 像)，輔以航照、坡度圖及 Google earth 檢核編修，部 分輔以現地調查	註 3：行政院農業委員會水土 保持局資料，101~107 年衛星 影像判釋事件型前後山崩面積 變化。

表 3-3、L0005 光達數值地形判釋之地表變形資料之變更對照表

	L0005 臺南市 (變更前)	L0005 臺南市 (變更後)	變更內容
參據名稱 (曾經發生 土石崩塌)	光達判釋之地表變形目錄		1. 新增新判釋面積 10 公頃以上及 1~10 公頃之地表 變形資料。 註：臺南市無水土保持局 及林務局判釋之潛在崩 塌區參據資料。
參據 資料 (計畫名稱 及範圍執 行年度)	莫拉克颱風災後重建計 畫—國土保育之地質敏 感地區調查分析計畫(99 年)	新增： 降雨引致山崩潛勢評估 模式精進與圖資更新 (105 年) 結合大規模崩塌地質防 災資訊服務 (106 年) 山崩與地滑地質敏感區 進階劃定資料增建 (107 年)	光達判釋資料須符 合下列篩選條件納 入(任一)： 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。
圖資 年度別	99 年空載光達數值地形資料		
總面積	10 公頃以上 (含)	0.70 km ²	10 公頃以上 (含) 1~10 公頃 9.09 km ² 0.87 km ²
範圍 判釋	人工判釋曾經發生之地表變形特徵，如主崩崖、 子崩崖、多重山脊、側邊裂縫及滑動體，以及崩 塌堆積體，部分輔以現地調查。		

表 3-4、L0005 臺南市順向坡之變更對照表

	L0005 臺南市 (變更前)	L0005 臺南市 (變更後)	變更內容
參據名稱 (有山崩或 地滑發生 條件)	順向坡		1. 刪除不符「層面 與劈理面位態傾 向與順向坡坡向 夾角在 20 度之 內」定義之順向 坡。 2. 編修地形精度差 異造成範圍誤差 或地質構造通過 之順向坡。
參據 資料 (計畫名稱 及範圍執 行年度)	集水區地質調查及山崩 土石流調查與發生潛勢 評估計畫(100 年)	刪除及編修： 山崩與地滑地質敏感區 劃定資料加值建置計畫 (1/2)(105 年)	
圖資 年度別	90~99 年航照	90~99 年航照、 99 年空載光達數值地形	
總面積	50.40 km ²	47.96 km ²	
圖資 解析度	5m 航測數值地形資料	1m 空載光達數值地形 資料	
判釋 目標	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	順向坡鄰近位態檢核刪 減，以及誤差過大之順 向坡範圍修訂	
範圍 判釋	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、數值地形 等資料進行綜合研判	採用全島空載光達高解 析度數值地形資料進行 順向坡地形圖資升級， 產製陰影圖、坡度圖、 坡向圖及曲率圖綜合研 判	

二、劃定原則

1. 資料聯集環域 5 公尺

各項變更後之參據資料(歷史山崩目錄、光達數值地形判釋之地表變形資料及順向坡目錄)，均為獨立圈繪範圍，然因各參據資料屬性或劃定條件範圍可能重疊，為使後續變更劃定之地質敏感區範圍能夠清楚呈現以利管理，本變更計畫書維持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，屬法規劃設之影響範圍。

2. 整編零星區塊

由於參據資料來源為各式山崩目錄，面積大小不一，若依歷史山崩目錄、光達數值地形判釋之地表變形資料及順向坡全部套繪至底圖後，成圖會出現畸零區塊。本計畫書在納入各項參考資料時，根據「最小面積門檻原則」，先排除面積在 625 平方公尺以下零星分布的歷史山崩目錄，以避免地質敏感區範圍過於細小零碎且數量過多。為兼顧山崩或地滑現象的學理、劃定作業之合理性，考量異常降雨之強度與頻率有異於以往，故本變更計畫書進一步將鄰近具有相同地形與地質條件的畸零區塊，考量其與鄰近之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影響，故將其整編併入本次變更之山崩與地滑地質敏感區範圍內。

3. 劃定面積對照成果

經前述之劃定原則，統計 L0005 臺南市(變更後)之參據資料面積對照表，如表 3-5，歷史山崩目錄及順向坡面積皆減少，主因藉由高解析度空載光達數值地形資料重新進行參據資料的檢核與編修；光達數值地形判釋之地表變形資料，因新增判釋 10 公頃及 1~10 公頃之地表變形區，而面積大幅上升；綜整，L0005 臺南市(變更後)山崩與地滑地質敏感區其總面積增加 1.97 平方公里。

表 3-5、L0005 臺南市參據資料之面積變更前後對照表

變更劃定流程	劃定參據類型	L0005 臺南市 (變更前) (km ²)	變更內容 (km ²)		L0005 臺南市 (變更後) (km ²)
曾經發生土石崩塌 (歷史山崩與地滑區)	歷史山崩目錄	69.11	新生 山崩	+0.21	65.21
	光達數值地形判釋之地表變形資料		檢核 刪除	-4.11	
具有山崩或地滑發生條件 (潛在山崩與地滑區)	順向坡	0.70	新增 判釋	+9.26	9.96
影響範圍	資料聯集後環域 5 公尺	50.40	編修 刪除	-2.44	47.96
	整編零星區塊	21.99		-0.67	21.32
變更成果	山崩與地滑地質敏感區	0.62		-0.11	0.51
		135.45		+1.97	137.42

三、變更前後位置圖

臺南市土地總面積約 2,192 平方公里，共劃分 37 行政區，西部為嘉南平原、東部屬於山地丘陵地區，山崩與地滑地質敏感區多分布於白河區東側、東山區東側、柳營東南隅、六甲區東側、官田東側、楠西、大內、玉井、南化、山上區東側、左鎮、新化區東側、關廟與龍崎等地區。臺南市之東、南緣與北緣分別與高雄市、嘉義縣相鄰。全市南北長約 58 公里，東西寬約 64 公里。

臺南市山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖，共以 2 幅十萬分之一比例尺之位置圖展現，為增揚地形陡緩與坡向的視覺感受，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。L0005 臺南市(變更前)山崩與地滑地質敏感區劃定範圍係以深綠色外框圈繪，L0005 臺南市(變更後)山崩與地滑地質敏感區劃定範圍係以淡黃色實心圈繪，二者重疊部分(即綠框搭配淡黃色實心)則代表未變更區域，如圖 3-2 與圖 3-3，以供變更前後對照參考。

四、變更前後範圍圖

L0005 臺南市(變更後)山崩與地滑地質敏感區面積約為 137.42 平方公里，大部分集中臺南市東部之山坡地。其中範圍圖框(圖 3-4)：善化、新化、關廟、嘉義市、白河、玉井、北寮、旗山、大埔、密枝、甲仙及民族等，共 12 個圖框範圍經變更後仍有山崩與地滑地質敏感區的分布。

山崩與地滑地質敏感區變更前後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做為底圖進行套繪，相關變更前後範圍圖之圖例說明，如同前小節變更前後位置圖所述。L0005 臺南市山崩與地滑地質敏感區變更前後範圍圖總共涵蓋 12 幅二萬五千分之一分幅地形圖之範圍(圖 3-4)，因平原區及沿海地區無山崩與地滑地質敏感區，故含有山崩與地滑地質敏感區範圍圖共有 12 幅予以出圖(圖 3-5)。

五、變更範圍圖使用注意事項

山崩與地滑現象常因降雨或地震事件，造成舊有崩塌範圍擴大或發生新生崩塌，以致「山崩與地滑地質敏感區」隨時間或汛期過後產生範圍變異，重大降雨、地震事件或定期程後，中央主管機關得視情況進行「山崩與地滑地質敏感區」範圍檢討與變更。劃設 5 公尺環域範圍，則可視為未來山崩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，強調減災、防災與避災的意義。土地開發行為基地有全部或一部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)加以釐清。

因此，本計畫書變更範圍之地質敏感區以外地區或變更後非屬地質敏感區之地區，不代表其安全無虞，僅是其未符合本計畫書地質敏感區之劃定原則，對於山崩與地滑地質敏感區鄰近之地形地質條件相同地區，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)；或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、土地開發審議、災害防治、環境保育及資源開發之參據(地質法第 6 條第 1 項)。

山崩與地滑地質敏感區變更前後範圍圖，係以縣市為單位進行大範圍之變更劃定，綜整各項現地調查及遙測影像圖資判釋後，將變更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變更前後位置圖

L0005臺南市

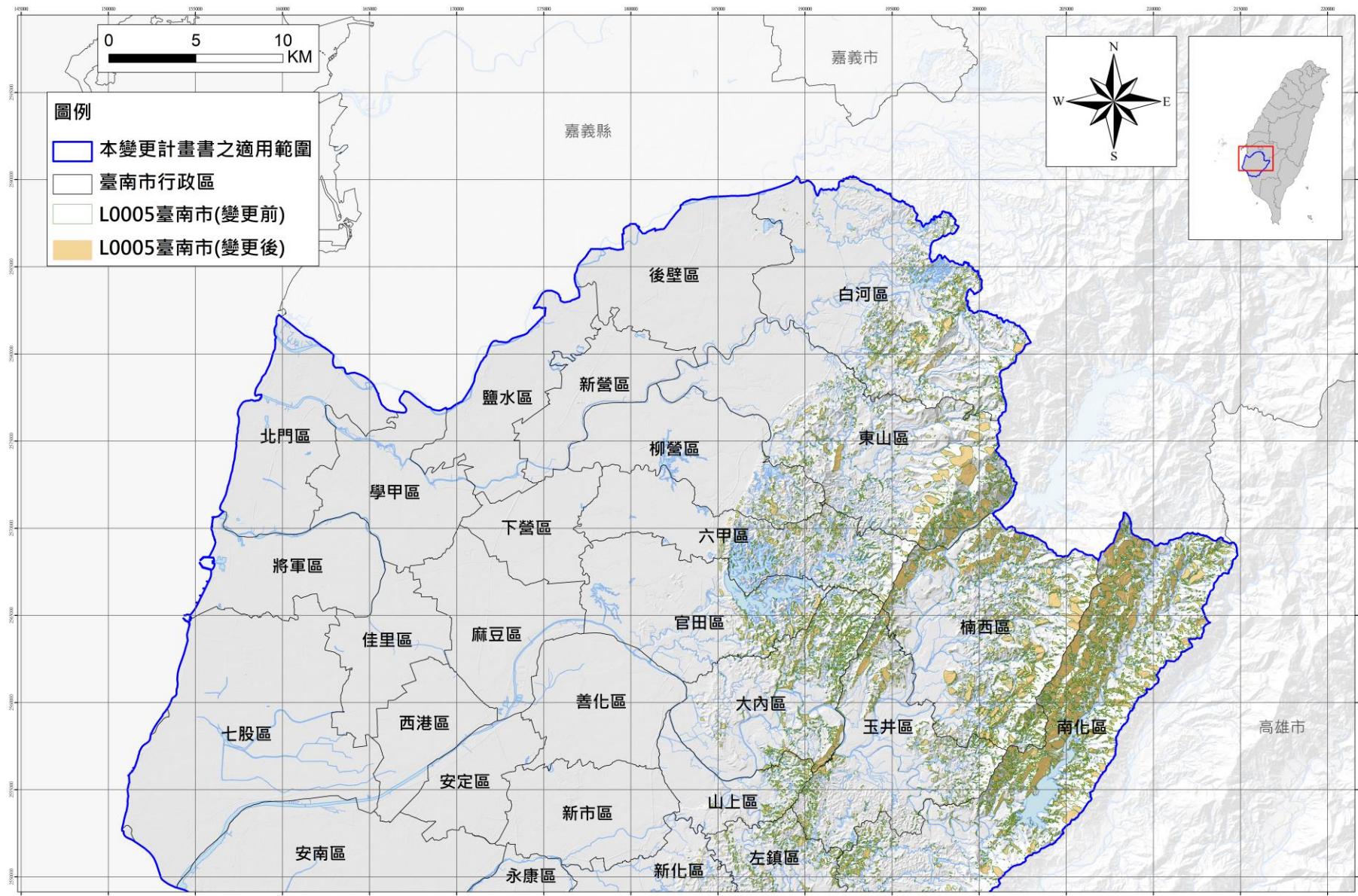


圖 3-2、L0005 臺南市山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖(北幅)(坐標系統為 TWD97 二度分帶，十萬分之一比例尺)

山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖

L0005臺南市

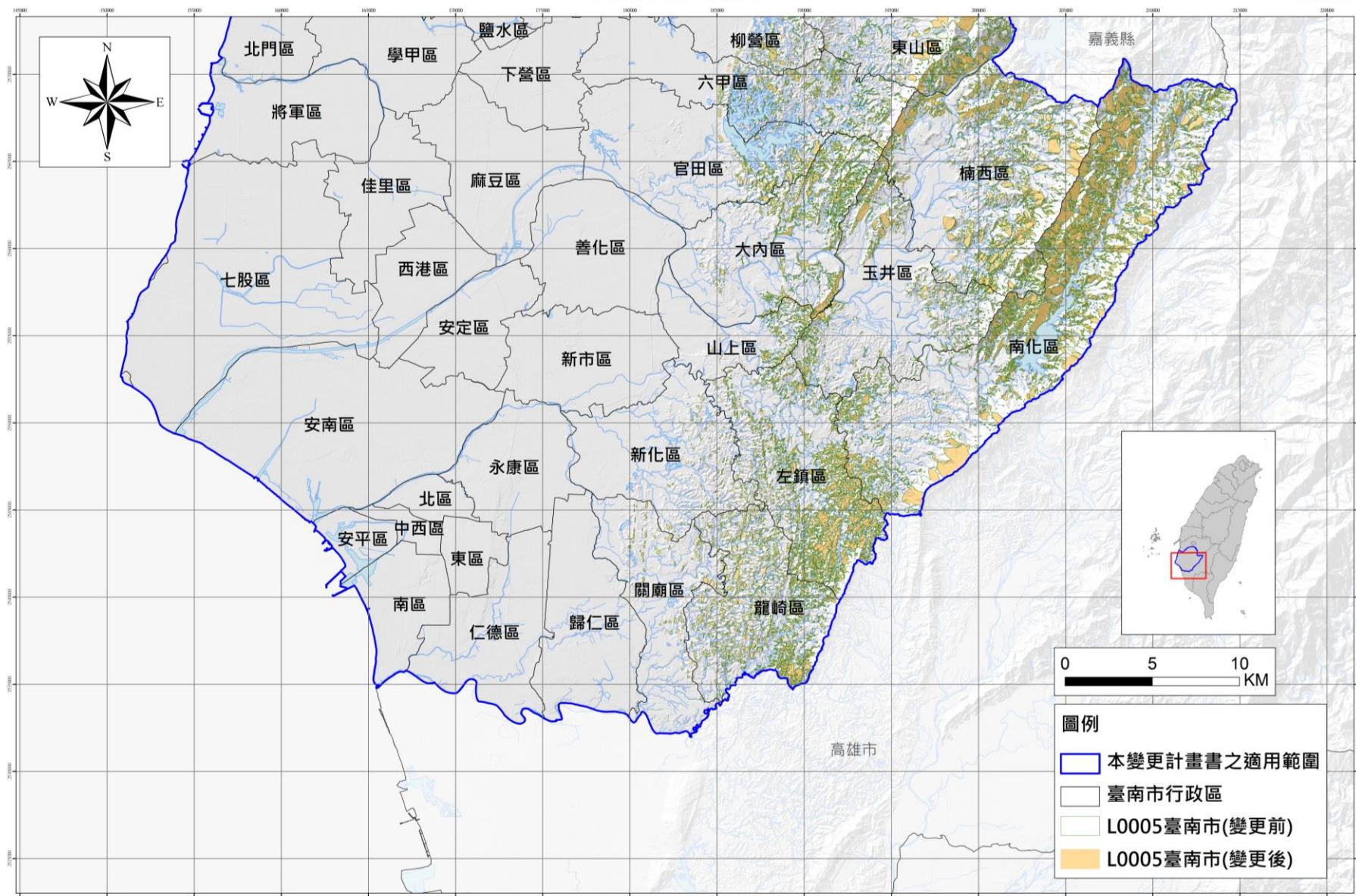


圖 3-3、L0005 臺南市山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖(南幅)(坐標系統為 TWD97 二度分帶，十萬分之一比例尺)

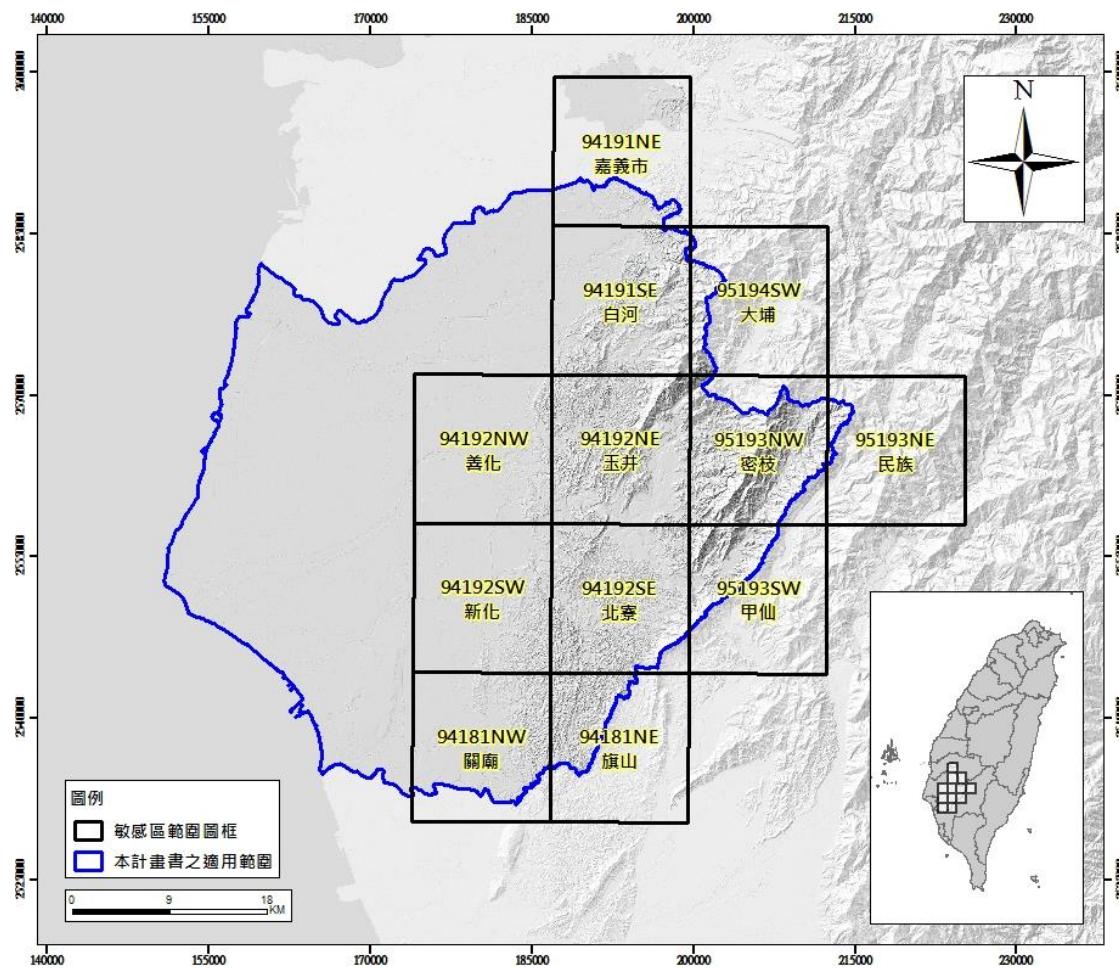


圖 3-4、臺南市涵蓋二萬五千分之一分幅地形圖之圖框索引

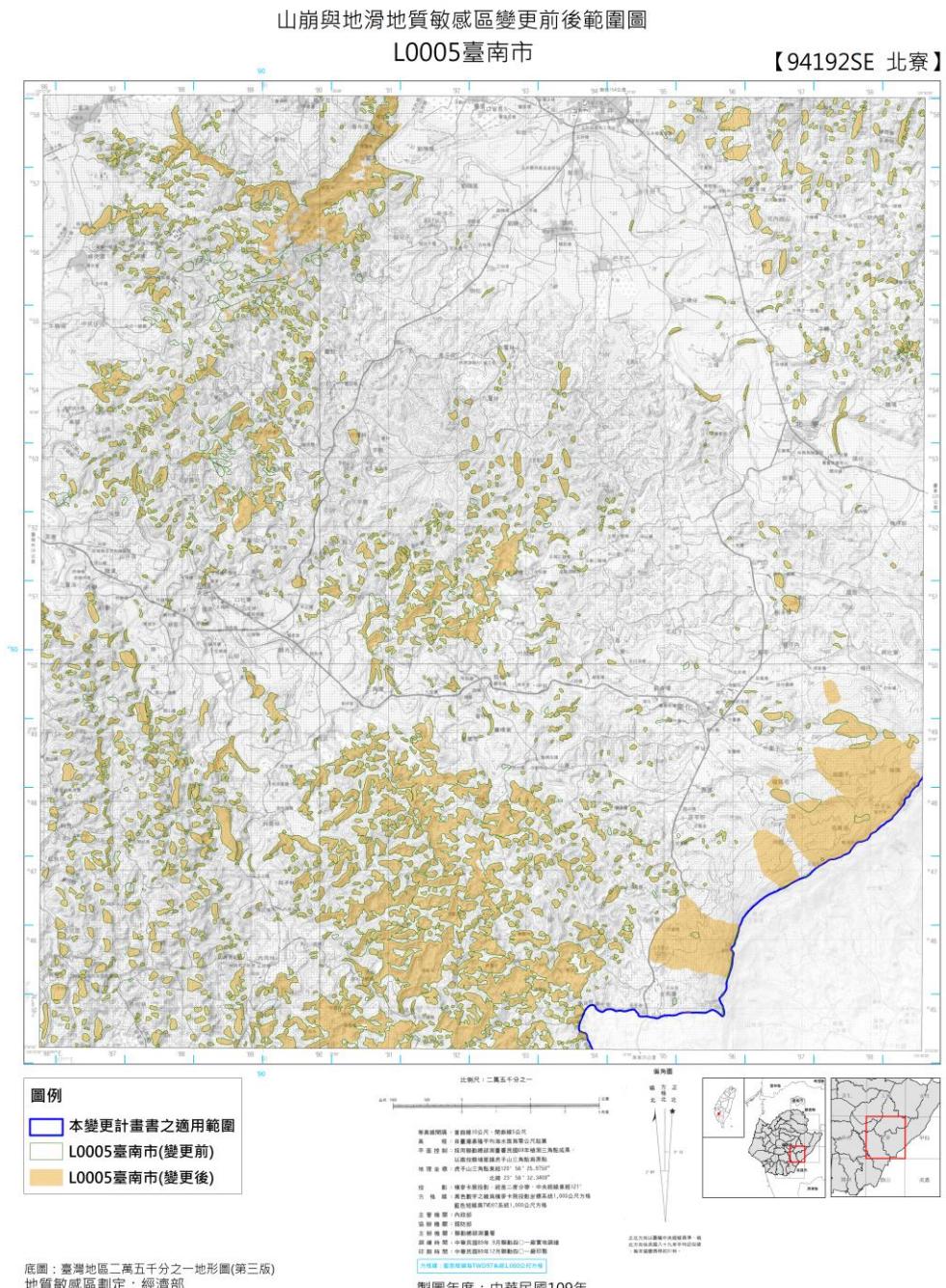


圖 3-5、L0005 臺南市山崩與地滑地質敏感區變更前後範圍圖

肆、地質環境

一、地形

本區域光達數值地形圖如圖4-1所示。臺南市位處臺灣西南部，嘉南平原中心位置，東臨中央山脈前山地帶，西接臺灣海峽，地勢大致自東至西以降，全區包含山地、丘陵、臺地、平原與河谷等地形(石再添，1996)。

(一) 山地區

臺南市山地區分布在東部，屬阿里山山脈延伸，分布在臺南市境內的有西烏山嶺山脈、東烏山嶺山脈及霍比亞湖山脈南部。其中西烏山嶺山脈北部以山稜跟嘉義縣分界，此山脈群中，則以標高1,241公尺的大凍山為市境內第一高峰。

(二) 丘陵區

臺南市東側丘陵區主要分布在白河-東山-六甲-大內-山上-新化-關廟一線以東地區，由年輕的砂岩與頁岩之軟弱地層形成，丘陵被數條順向河谷橫斷切割，呈現發達的掘鑿曲流，河流大致近於平衡狀態，河床已被拓寬，受嘉南平原埋積，山麓線蜿蜒曲折，白河-關廟間之丘阜散布於平原面上如大海中之大小島嶼。丘陵區之砂頁岩互層分布區域，常因河道侵蝕，形成一系列之順向坡，而泥岩最厚之地區則形成標準之惡地地形。

(三) 臺地區

臺南臺地早在6千多年前就已抬升出露海面上，是一個被海水所包圍的孤島，之後再經侵蝕與沉積作用，現今臺地已成為廣大臺南平原中的一部份。臺南臺地緊接大灣低地西側，大抵北以鹽水溪為界，自起永康區洲仔尾與鹽行附近逐漸隆起，向南在仁德區十三甲與虎山附近明顯下降，而止於三爺宮溪，南北綿延約12公里；東高西低，寬約4公里。臺地稜線偏在臺地東側，最高處海拔40公尺，從大灣低地西望，呈現陡峭的臺地崖景觀。

(四) 平原區

臺南市平原區域，屬於嘉南平原的一部分，屬於隆起海岸平原，平原東側已受到侵蝕切割成丘陵及階地地形，濱海地區尚有濕地、沼澤分布，平原面除少數新成河與延長河切割外尚稱完整，而幾條延長河所搬運之大量泥砂淤積於河口及其兩側之海岸地帶。

(五) 河谷區

發源於東方山地之河流，在山地中分出許多支流，呈顯著之掘鑿曲流，同時進行崖端侵蝕，在下切及側蝕作用下形成一系列河岸階地。其中以大內數量最多，在楠西、玉井二聚落則形成小規模縱谷發展。

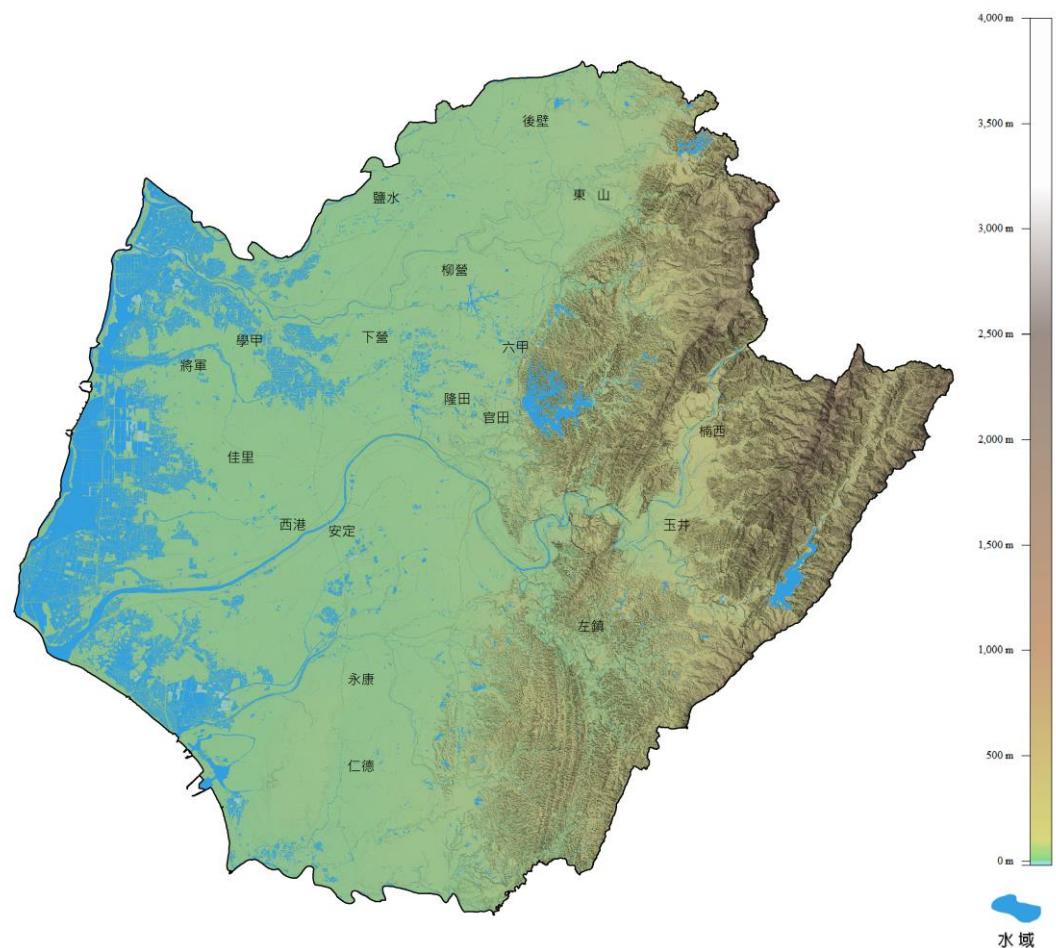


圖 4-1、臺南市光達數值地形圖

二、 地層

本區地質圖如圖4-2所示。依照何春蓀(1975, 1986)所劃分之臺灣地質分區，臺南市的地質概況，自東而西分屬西部麓山帶及西部平原。區域地質說明主要參考經濟部中央地質調查所出版，包含朴子、佳里、臺南(吳樂群等，2011)、嘉義(張憲卿，2008)、中埔(邵屏華及高銘健，2009)、新化(何信昌等，2005)、甲仙(宋國城等，2000)及旗山(林啟文，2013)等8幅五萬分之一地質圖幅及說明書。

西部麓山帶地質分區出露地層受到地質構造控制，常成為影響地形發育之主要因素。本區有許多泥岩分布，泥岩表層遇水即軟化、崩解，遇大雨沖刷表土會被侵蝕及流失，植生不易，在野外多形成尖峰銳脊的裸露地形，即所謂的泥岩惡地地形；另出露一系列中新世到上新世間的砂岩、粉砂岩、頁岩以及砂頁岩互層的地層，大致呈北北東-南南西走向或南北向延伸狹長條帶狀出露於地表，受構造運動以及砂頁岩差異侵蝕、頁岩不透水特性影響，順向坡地形特徵顯著。

西部麓山帶地質分區出露地層年代涵蓋中新世至現代，大致由東向西年代逐漸年輕。在觸口、烏山頭斷層連線以東，與左鎮斷層沿線以北的山區，出露地層包含紅花子層(Hh)、長枝坑層(Cc)、糖恩山砂岩(Tn)、鹽水坑頁岩(Ys)、隘寮腳層(Al)、茅埔頁岩(Mp)、竹頭崎層(Ct)、北寮頁岩(Pa)以及玉井頁岩(Yc)等；觸口、烏山頭斷層連線以西，與左鎮斷層沿線以北的丘陵區，出露地層包含中崙層(Cn)、鳥嘴層(Nt)、沄水溪層(Yh)、六重溪層(Lu)、崁下寮層(Kh)、二重溪層(Ec)以及六雙層(Lh)；左鎮斷層沿線以南地區，出露地層包含烏山層(Wa)、古亭坑層(Gt)、崎頂層岡子林段(Cik)、崎頂層過嶺段(Ciu)以及崎頂層大坑尾段(Cit)。

本區雖皆屬西部麓山帶地質分區，惟側向變化之故，以致不同地區但可相對比的岩層，常有地層名稱因地而異的情況，其各區地層特性分別簡述如下：

(一) 觸口、烏山頭斷層連線以東：

表 4-1、臺南市範圍內觸口、烏山頭斷層連線以東之地層簡表

地質年代	地層	岩性
更新世早期	玉井頁岩(Yc)	以厚層之砂質泥岩為主，層理不明顯，夾有薄層或凸鏡狀之粉砂岩，局部可見甚為微細之貝類化石碎片及有孔蟲化石。
更新世早期至上新世晚期	北寮頁岩(Pa)	岩性變化甚大，由北向南砂岩夾層減少，而粒度變細的趨向更為明顯。在標準剖面，上部砂岩夾層甚多，而下部則以頁岩或泥岩為主，偶夾薄層砂岩。
上新世晚期	竹頭崎層(Ct)	主要特性為 5 至 7 層厚砂岩，砂岩段的厚度一般 10 餘公尺至 30 公尺之間，由中層至厚層粉砂岩及細粒砂岩之互層組成，此等砂岩層常間隔以薄層細緻頁岩。砂岩多為灰色細至中粒，並富含泥質，上部砂岩常含多量化石而為鈣質砂岩。
上新世早期	茅埔頁岩(Mp)	暗灰色頁岩為主，夾 3~5 公分之細粒砂岩和泥質頁岩之薄層。膠結差，生物擾動程度較弱，頁岩中富含有孔蟲化石及貝類化石。
上新世早期	隘寮腳層(Al)	灰色或黃灰色細粒砂岩或泥質砂岩與暗灰色頁岩組成之厚薄不一之互層，頁岩多含砂質呈帶狀構造，砂岩岩性不若糖恩山砂岩堅密，有時砂質部份與泥質部份成不規則交雜或呈帶狀構造，常含炭質碎片、砂棒、與漣痕等。
上新世早期	鹽水坑頁岩(Ys)	以深灰色頁岩或砂質頁岩為主，偶夾薄層至厚層粉砂岩凸鏡體。本層向南粒度漸細，成為以灰黑色頁岩為主的地層，常呈現洋蔥狀風化現象。
中新世晚期	糖恩山砂岩(Tn)	岩性以厚層細粒砂岩、粉砂岩為主，質緻密堅實，偶具泥質，偶夾有薄層至厚層的頁岩。
中新世晚期	長枝坑層(Cc)	青色或青灰色細粒砂岩或泥質砂岩與黑色頁岩所形成之帶狀互層為主，細粒砂岩厚約 10~80 公分，較厚者常具有圓丘狀之交

		錯層理，呈巨波外形之透鏡體，砂岩體側向之連續性不佳。
中新世晚期	紅花子層(Hh)	本層主要以厚層灰色細粒至中粒緻密砂岩及粉砂岩為主，含灰色頁岩與泥質砂岩(生物擾動砂岩)，部分含灰至暗灰色砂質頁岩夾層。

資料來源：(宋國城等，2000)、(何信昌等，2005)、(張憲卿，2008)、(邵屏華及高銘健，2009)、(林啟文，2013)

(二) 觸口、烏山頭斷層連線以西：

表 4-2、臺南市範圍內觸口、烏山頭斷層連線以西之地層簡表

地質年代	地層	岩性
更新世中期	六雙層(Lh)	下段為棕黃色砂岩和厚層泥岩交替出現為重要特徵，砂岩減薄或尖滅時岩性轉以泥岩為主。上段以棕黃色砂岩為主，夾少量泥岩。本層含豐富貝類化石，碳化漂木及少量陸相脊椎動物化石。
更新世中期至早期	二重溪層(Ec)	砂質頁岩、泥質砂岩及薄層粗砂岩為主，含碳質物，野外可見大型交錯層，其基底常於砂岩層中夾薄層礫岩。
更新世早期	崁下寮層(Kh)	主要由暗灰色泥岩組成，下部在六重溪層交界處局部夾有一層數公尺厚之礫岩，上覆中粒砂岩和泥岩夾層。
上新世晚期至更新世早期	六重溪層(Lu)	淺灰色至灰色之粉砂岩，夾深灰色頁岩或灰色砂質頁岩組成。其中粉砂岩與砂質頁岩常為漸變性質，野外可見大型交錯層理及生痕化石。
上新世晚期	沄水溪層(Yh)	以頁岩及砂質頁岩為主，並夾粉砂岩，部分含有碳質物。
上新世早期	鳥嘴層(Nt)	黃、灰至青灰色泥質砂岩為主，夾砂質頁岩及頁岩時含碳質物。
中新世晚期至中新世早期	中崙層(Cn)	主要由灰黑色頁岩和砂質頁岩組成，局部夾有泥質砂岩。

資料來源：(何信昌等，2005)、(張憲卿，2008)、(邵屏華及高銘健，2009)

(三) 左鎮斷層沿線以南：

表 4-3、臺南市範圍內左鎮斷層沿線以南之地層簡表

地質年代	地層	岩性
更新世早期	崎頂層大坑尾段 (Cit)	以膠結疏鬆塊狀砂岩為主，間夾有泥岩和砂頁互層，泥岩常呈透鏡狀向兩側尖滅，泥岩厚約 30~50 公分，最厚在 2 公尺左右。
更新世早期	崎頂層過嶺段 (Ciu)	以棕黃色厚層至塊狀砂岩與厚層暗灰色砂質泥岩交替為其特徵，其底部和中段之棕黃色塊狀砂岩延展連續，砂岩膠結疏鬆，含平行層理、交錯層理、水道沈積構造和碳化漂木等。
更新世早期	崎頂層岡子林段 (Cik)	以砂質泥岩、厚層泥質砂岩及粉砂岩所組成，貝類化石在本層明顯增多，其中上部夾有一層厚約 25 公尺棕黃色砂岩，其頂部含有約 30 至 50 公分扇貝化石密集帶。
上新世晚期至 更新世早期	古亭坑層(Gt)	以暗灰色泥岩為主，泥岩無層理呈塊狀，膠結疏鬆，易風化而形成惡地地形。
上新世晚期	烏山層(Wa)	厚層灰色細粒砂岩與暗色頁岩互層以及砂質頁岩，夾砂頁岩薄互層。

資料來源：(何信昌等，2005)、(林啟文，2013)

紅土臺地堆積層為頂部受紅土化作用影響，具有數公尺厚紅土層之臺地礫石堆積層，間夾透鏡狀薄至厚層之砂層。階地堆積層由未固結之礫石、砂、及泥土所組成。由於階地之堆積物均來自上游地區岩層，故所含材料與其上游地區出露地層相同。沖積層由淘選度差之礫石、砂及泥所組成，材料均來自流域內出露之岩層。本區北緣有小區塊丘陵區被紅土臺地堆積(lt)所覆蓋；在河谷兩側以及丘陵與平原交界處，有更新世至全新世階地堆積層(t)分布；溪流的寬廣河道及地勢低矮平坦的沖積平原則由未固結的砂、泥、土石所組成的現代沖積層(a)所填滿。

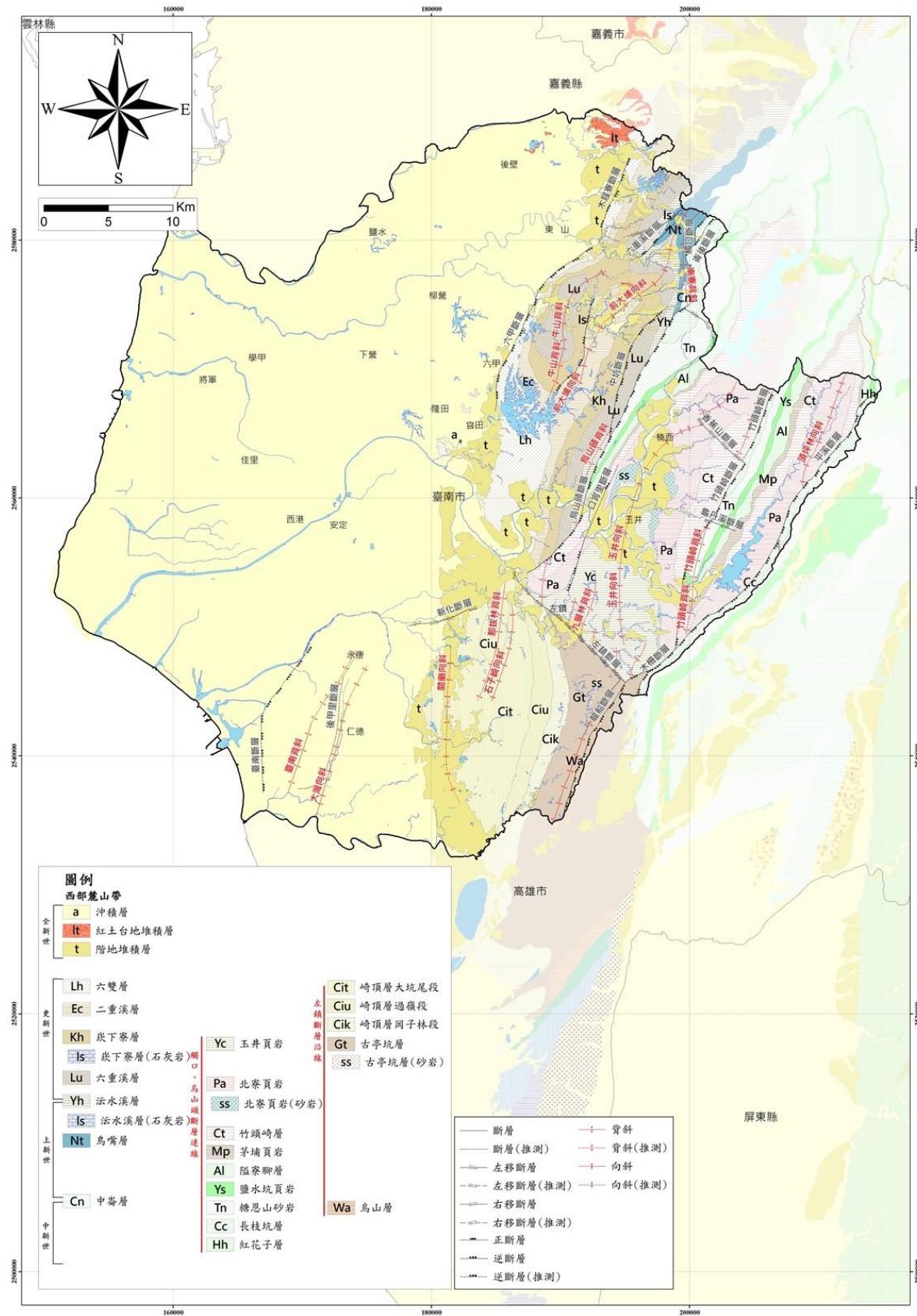


圖 4-2、臺南市區域地質圖

三、地質構造

本區地質構造包括許多褶皺與斷層，褶皺大多集中在東半部的丘陵及山區，呈北北東-南南西走向或南北向延伸，西半部地勢平坦的平原地區，在臺南市仁德一帶，以及高雄市左營一帶，亦有零星斷層及褶皺構造分布。由地調所之臺灣活動斷層分布圖(2012)顯示，調查範圍內包含數條活動斷層構造，目前被歸類為第一類活動斷層者計有觸口斷層、六甲斷層及新化斷層，被歸類為第二類活動斷層者則有木屐寮斷層、左鎮斷層以及後甲里斷層。臺南斷層非公告之活動斷層。

觸口斷層與大尖山斷層、崙後斷層連線，為臺灣西南部內麓山帶與外麓山帶之分界，斷層兩側分別為阿里山山脈及丘陵地形。北端始由嘉義竹崎鄉福建坪與水社寮斷層、大尖山斷層交會處，以南北走向至番路鄉觸口，再轉南南西方向延伸至臺南白河區關子嶺附近與崙後斷層相連；斷層面為高角度逆移斷層，斷層兩側位移變動量大，歸類為第一類活動斷層。

新化斷層位於嘉南平原沖積層內，為一右移掩覆斷層，呈東北東走向，東起臺南新化那拔林，向西延伸至北勢里；過去曾發生多次歷史活動，最近一次錯動是1946年引發的臺南大地震，歸類為第一類活動斷層。

六甲斷層為一逆移兼左移的掩覆斷層，在地形現況明顯區隔東側嘉義丘陵與西側的平原，斷層始自臺南白河區的六重溪向南延伸至官田區。斷層面東傾，但線形附近並未發現明顯的斷層證據，透過野外露頭、鑽井及定年資料分析，六甲斷層確認截切更新世晚期地層，在地下淺部截切全新世地層，歸類為第一類活動斷層。

木屐寮斷層為一高角度之逆移掩覆斷層，位處西部麓山丘陵與嘉南平原交界處。斷層露頭不易觀測，但地形上可透過航照判釋呈現明顯的表徵。斷層始自臺南市白河區崎內里向南延伸至六重溪，呈北北東走向。由斷層上、下盤出露地層推估，斷層發生時間在更新世晚期，距今約十萬年以內，歸類為第二類活動斷層。

左鎮斷層為一左移掩覆斷層，自臺南市山上區新庄附近以西北-東南走向延伸至南化區，在左鎮以西可發現數條斷層泥併成寬度不等之斷層帶，在左鎮以東無明顯之地形特徵與露頭，僅透過航照判釋呈現線型位置，歸類為第二類活動斷層。

後甲里斷層為一逆移掩覆斷層，自臺南市永康區向南延伸至虎山；透過鑽井輔以地球物理探勘，確認後甲里斷層為向西傾斜的逆移斷層，地表無明顯斷層錯動表徵，歸類為第二類活動斷層。

臺南市轄區屬西部麓山帶沉積岩分布範圍，觸口斷層、崙後斷層與烏山頭斷層連線以東與左鎮斷層以北的地區，出露地層主要以中新世至更新世沉積岩為主，岩性組成以砂岩、粉砂岩及頁岩、砂岩及頁岩互層為主，地層走向以北至北東向為主，往東南或西北傾斜，順向坡分布廣泛；觸口斷層、崙後斷層與烏山頭斷層連線以西與左鎮斷層以南的地區，出露地層包括主要為更新世與少部分上新世的沉積岩，地層較為年輕，岩性組成以砂岩、粉砂岩、頁岩及其互層為主；除局部出現西南傾向外，其餘大多數地區由褶皺構造控制多以西北向及東南向為主，順向坡特徵明顯，易於航照或現場辨識。本區順向坡坡面上之岩屑崩滑很普遍，有數處發生岩體滑動，溝谷侵蝕作用亦發達。根據臺南市轄區範圍內順向坡資料進行統計，顯示厚層砂岩偶夾頁岩或泥岩、或砂頁岩互層發達的地層，易形成順向坡。

伍、參考資料

- 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。
- 行政院農業委員會水土保持局(2012-2018)「多尺度遙測空間資訊資料建置及擴充維運」計畫報告書。
- 行政院農業委員會林務局(2013-2015)「運用衛星影像於全島崩塌地判釋與災害分析」計畫報告書。
- 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 2 版。經濟部中央地質調查所，共 164 頁。
- 何信昌、謝凱旋、高銘健、陳華玟(2005)五萬分之一臺灣地質圖說明書—新化圖幅(圖幅 50 號)，經濟部中央地質調查所，共 77 頁。
- 吳樂群、陳華玟、顏一勤(2011)臺灣地質圖說明書—朴子(圖幅 43 號)、佳里(圖幅 49 號)及臺南(圖幅 55 號)圖幅，經濟部中央地質調查所，共 117 頁。
- 宋國城、林慶偉、林偉雄、林文正(2000)五萬分之一臺灣地質圖說明書—甲仙圖幅(圖幅 51 號)，經濟部中央地質調查所，共 57 頁。
- 林啟文(2013)五萬分之一臺灣地質圖說明書—旗山地質圖幅(圖幅 56 號)，經濟部中央地質調查所，共 93 頁。
- 邵屏華、高銘健(2009)五萬分之一臺灣地質圖說明書—中埔圖幅(圖幅 45 號)，經濟部中央地質調查所，共 87 頁。
- 張憲卿(2008)五萬分之一臺灣地質圖說明書—嘉義圖幅(圖幅 44 號)，經濟部中央地質調查所，共 81 頁。
- 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。
- 經濟部中央地質調查所(2004)「坡地環境地質災害調查研究(III)—南部地區」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2007)「高山聚落地區地質災害基本調查

(1/4)」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)「莫拉克颱風災後重建計畫—國土保育之地質敏感地區調查分析計畫」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2011)「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(1/3)」研究計畫報告書。

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(2014)「山崩與地滑地質敏感區劃定計畫書L0005臺南市」，共23頁。

經濟部中央地質調查所(2016)「山崩與地滑地質敏感區劃定資料加值建置計畫(1/2)」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2016)「降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新(2/4)」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2017)「結合大規模崩塌地質防災資訊服務—潛在大規模崩塌精進判釋暨補充調查(1/5)」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2018)「山崩與地滑地質敏感區進階劃定資料增建(1/2)」研究計畫報告書。