



# 山崩與地滑地質敏感區劃定計畫書

L0005臺南市

劃定機關：經濟部

中華民國103年12月



# 山崩與地滑地質敏感區劃定計畫書

L0005臺南市

## 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 .....       | 8  |
| 三、範圍圖 .....       | 8  |
| 四、範圍圖使用注意事項 ..... | 9  |
| 肆、地質環境 .....      | 14 |
| 一、地形 .....        | 14 |
| 二、地層 .....        | 15 |
| 三、地質構造 .....      | 19 |
| 伍、參考資料 .....      | 22 |

附件一：山崩與地滑地質敏感區劃定計畫位置圖 2 幅

附件二：山崩與地滑地質敏感區劃定計畫範圍圖 13 幅

## 圖 目

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 圖 1 臺南市山崩與地滑地質敏感區位置圖範例 .....     | 11 |
| 圖 2 臺南市山崩與地滑地質敏感區範圍圖範例 .....     | 12 |
| 圖 3 臺南市涵蓋二萬五千分之一分幅地形圖之圖框索引 ..... | 13 |
| 圖 4 臺南市區域地質圖 .....               | 21 |

## 表 目

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 表 1 臺南市航照判釋山崩目錄 .....             | 5  |
| 表 2 臺南市光達數值地形判釋資料 .....           | 5  |
| 表 3 臺南市衛星影像判釋山崩目錄 .....           | 6  |
| 表 4 臺南市順向坡參據資料 .....              | 7  |
| 表 5 臺南市範圍內觸口、烏山頭斷層連線以東之地層簡表 ..... | 16 |
| 表 6 臺南市範圍內觸口、烏山頭斷層連線以西之地層簡表 ..... | 17 |
| 表 7 臺南市範圍內左鎮斷層沿線以南之地層簡表 .....     | 18 |

## 壹、劃定依據

依據地質法第 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

臺南市位於臺灣南部，其範圍略呈六邊形，山地分布在靠東側之區域，山坡地佔其總面積的38%，當地震、颱風或豪雨事件發生，經常造成坡地災害。為考量國土保育及坡地安全，本計畫書將歷史山崩與地滑區及順向坡綜整劃定為山崩與地滑地質敏感區，以提醒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。

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

本劃定計畫書編號係山崩與地滑地質敏感區代號(L)、版本(0；首版)、劃定批號(005)、縣市名，即 L0005 臺南市。

### 一、劃定原則

依地質敏感區劃定變更廢止辦法第 6 條，本劃定計畫書以「歷史山崩與地滑區」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 103 年至 105 年進度)通則性的統一作業標準與行政管理上的權宜作法(依據第 9 次地質敏感區審議會決議)。未來，依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 年地質調查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。

順向坡之定義主要係參考水土保持技術規範第 31 條之內容，即「凡坡面與層面、坡面與劈理面之走向交角不超過二十度，且傾向一致者」。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，於未來技術更成熟後再列為劃設之依據。

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，於劃設地質敏感區之過程中，進行各項資料檢核後納入使用，以確保各資料之合理性。表 1~表 4 完整列出本計畫書參考之原始資料，各項資料均可至地調所查詢相關報告書。

#### (一) 歷史山崩與地滑區

山崩及地滑具有重複及交替發生之特性，因此，歷史山崩及地滑區即具有再度破壞之高潛勢。本劃定區內參考之歷史山崩與地滑區，亦即「曾經發生土石崩塌之地區」，符合地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 6 條之劃定依據，係指過去曾發生過山崩或地滑之地區，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」及 99~101 年「國土保育之地質敏感區調查分析」等計畫成果，其係利用航空照片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流程複核，本計畫書對於此資料再經過空間與區位檢核、最小面積篩選(保留面積大於 625 平方公尺之資料：最小門檻面積原則)納為劃定資料。民國 98 年莫拉克颱風後，為給予原住居者適當安置，政府相關單位及縣市政府組成專案小組，考量數種環境受災類型，經審查認定有安全堪虞或違法濫建情形者，與原住居者諮商取得共識，於莫拉克颱風災區劃定特定區域。特定區域加入綜合考量依法應禁止開發或建築地區、土石流高潛勢溪流影響範圍、生態環境嚴重退化、超限利用土地、嚴重崩塌地區、嚴重地層下陷、河川有生態環境退化或危害河川安全之虞。最後劃定特定區之範圍與並非單純嚴重崩塌地區，因此特定區資料與本計畫書之山崩與地滑地質敏感區無法直接比對。

此外，民國 99~101 年，地調所「國土保育之地質敏感區調查分析計畫」資料，係利用光達(LiDAR)數值地形判釋地表變形區之資料(表 2)，惟進行判釋與現地查核的區域並非如其他航照與衛星影像為全臺或特定流域，其選定原則以高山聚落為優先，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對象所在之 1/5,000 像片基本圖範圍。此資料具有地形高程高解析度的特點，能直接從地形觀察到較大範圍之山崩與地滑潛移之地表現象(即地表變形)，若潛移轉為整體較大範圍快速滑動，則可能產生較大規模之影響，因此本計畫書參考地形判釋結果，設定幾項條件：(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均納入劃定範圍。

然而考量航照於時間序列上的不足，發生山崩與地滑之區域若已復育，則難從地形地貌判別，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全臺鑲嵌之 Landsat 衛星，於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 3)。經過誤判檢核以及最小面積篩選(保留面積大於 625 平方公尺之資料:最小門檻面積原則)納為劃定資料。歷史山崩與地滑區，總計面積為 69.11 平方公里。

表 1 臺南市航照判釋山崩目錄

|                         |                                                                                                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 參據資料<br>(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<br>坡地環境地質災害調查研究(93 年)<br>高山聚落地區地質災害基本調查(96 年)<br>集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估<br>(100年)<br>莫拉克颱風災後重建計畫－國土保育之地質敏感區調查分析計畫(99 年) |
| 航照年度(民國)                | 82-88 年航照、91-99 年航照                                                                                                                       |
| 總面積                     | 60.1 平方公里                                                                                                                                 |
| 判釋目標                    | 山崩與地滑                                                                                                                                     |
| 判釋方式                    | 人工判釋立體像對，輔以現地調查                                                                                                                           |

表 2 臺南市光達(LiDAR)數值地形判釋資料

|                         |                                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| 參據資料<br>(本劃定計畫書範圍之執行年度) | 莫拉克颱風災後重建計畫－國土保育之地質敏感區調查分析計畫(99 年) |
| 光達數值地形測製年度(民國)          | 99 年                               |
| 總面積                     | 0.70 平方公里                          |
| 判釋目標                    | 山崩與地滑之地表變形                         |
| 判釋方式                    | 人工判釋，輔以現地調查                        |

表 3 臺南市衛星影像判釋山崩目錄

|                             |                                        |
|-----------------------------|----------------------------------------|
| 參據資料<br>(本劃定計畫書範圍<br>之執行年度) | 集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估計<br>畫(100 年)    |
| 衛星影像年代(民國)<br>及衛星影像種類       | 85-98年特定事件(SPOT分年分區影像)<br>102年(福衛新增山崩) |
| 總面積                         | 38.31 平方公里                             |
| 判釋目標                        | 颱風豪雨事件前後之山崩與地滑                         |
| 判釋方式                        | 電腦判釋、輔以人工判釋                            |

## (二) 潛在山崩與地滑區

地質科學學理上，「潛在山崩與地滑區」可包含順向坡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之區位，均符合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」，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之發生，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，以致弱面的自由端出露，而造成順向坡不穩定。考量順向坡之地形特性，為提醒未來加諸於上之各種外力行為可能影響順向坡之穩定性，因此將其視為具有山崩或地滑發生條件之地區。參據資料採地調所 102 年「易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置—集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估」計畫彙整全臺順向坡之成果(表 4)。本項資料面積為 50.4 平方公里。

表 4 臺南市順向坡參據資料

|                             |                                                  |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|
| 參據資料<br>(本劃定計畫書範圍<br>之執行年度) | 集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估計畫<br>(100 年)              |
| 航照時間(民國)                    | 93-99年                                           |
| 總面積                         | 50.4 平方公里                                        |
| 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  |
| 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、DEM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，無法針對未來山崩或地滑事件的個案推求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，將歷史山崩與地滑區及順向坡均以環域方式外擴5公尺，做為「其周圍受山崩或地滑影響範圍」，其面積總計為21.99平方公里。

### (四) 劃定範圍整編原則

由於參考資料來源為各種山崩目錄，面積大小不一，若依原歷史山崩與地滑區及順向坡區全部套繪至底圖後，成圖會出現畸零區塊。本計畫書在納入各項參考資料時，已優先排除面積在625平方公尺以下零星分布的歷史山崩與地滑區，以避免地質敏感區範圍過於細小零碎且數量過多(最小面積門檻原則)。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，整併入原圈繪之地質敏感區內。

累計歷史山崩與地滑區 69.11 平方公里，具順向坡條件的區域

50.4 平方公里，5 公尺緩衝範圍 21.99 平方公里及劃定範圍整編 0.62 平方公里。然各期歷史山崩可能重複發生，且順向坡之坡面上也多有岩屑崩滑發生，因此為避免各步驟重複劃定且重複計算面積，本計畫書以資料聯集之方式呈現最後劃定結果，合計劃定面積共為 135.45 平方公里，佔 L0005 臺南市適用範圍的 6.18%。

## 二、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，約略分布於白河區東側、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。東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位置圖，因市境幅員廣大，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，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 1)。

## 三、範圍圖

臺南市山崩與地滑地質敏感區面積約為 135.45 平方公里，占全市面積之 6.18%，大部分集中臺南市東部之山坡地。其中新營、後壁、鹽水、下營、麻豆、新市、永康、歸仁、仁德、善化、安定、西港、佳里、將軍、學甲、北門、七股、安平、安南、中西區、東區、北區及南區等，由於沒有山地及丘陵地形，所以此 23 個行政區內沒有山崩與地滑地質敏感區的分布。

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做為底圖進行套繪(圖 2)。臺南市山崩與地滑地質敏感區範圍圖總共涵蓋 13 幅二萬五千分

之一分幅地形圖之範圍(圖 3)，因平原區及沿海地區無山崩與地滑地質敏感區，所以臺南市山崩與地滑地質敏感區範圍圖，並未包含平原區及沿海地區之二萬五千分之一分幅地形圖之範圍。

#### 四、範圍圖使用注意事項

從山崩與地滑現象的觀察可知，各種類型或規模的山崩或地滑作用的發生機制，部分是降雨主控，如發生岩屑崩滑與落石之區位，常可對應於降雨量或降雨強度分布的情況；反觀滑動面較深或範圍較大的地滑或岩體滑動，或利用光達數值地形判釋的地表變形區，則以地質與地形條件為主要內控因素；地震的搖晃、變形、剪裂、錯動與異常降雨等則是另項重要的外控因素。然而，各類型山崩與地滑作用所引致之土石下坡運動，除與地質條件有關外，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，因此目前暫以 5 公尺環域範圍當做現階段影響範圍的劃設標準。未來，依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 年地質調查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，造成舊有崩塌範圍擴大、發生新生崩塌，以致「山崩與地滑地質敏感區」會隨時間或汛期過後產生資料變異。現階段劃設 5 公尺環域範圍，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。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外，這些可能變異於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，本計畫書劃定之地質敏感區以外地區，不代表其安全無虞，僅是其未符合現階段本計畫書地質敏感區之劃定原則，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)。

# 山崩與地滑地質敏感區位置圖

L0005臺南市

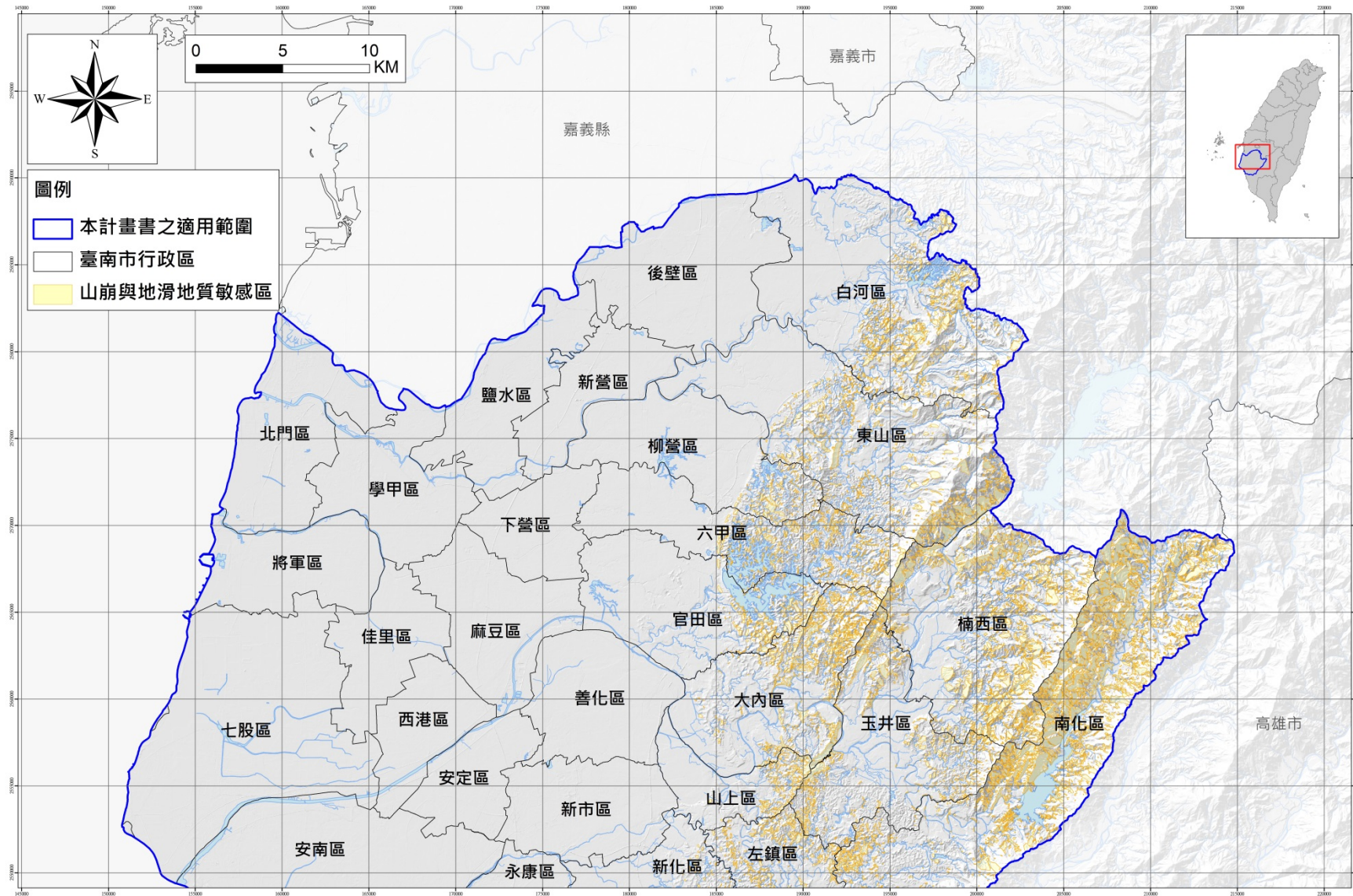


圖 1 山崩與地滑地質敏感區位置圖 L0005 臺南市範例。

# 山崩與地滑地質敏感區範圍圖

L0005臺南市

【94192SE 北寮】

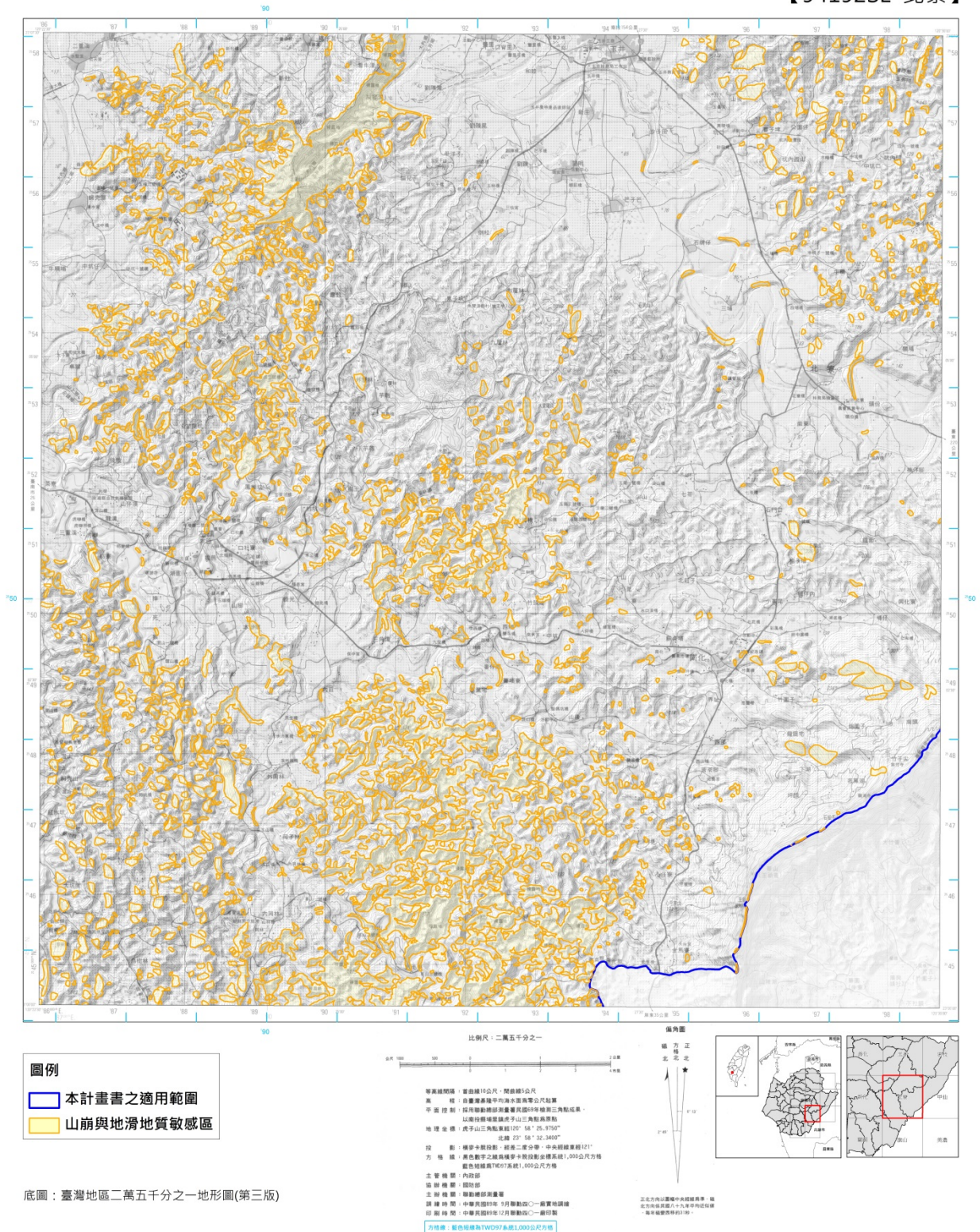


圖 2 山崩與地滑地質敏感區範圍圖 L0005 臺南市範例。(以 94192SE 北寮圖幅為例)

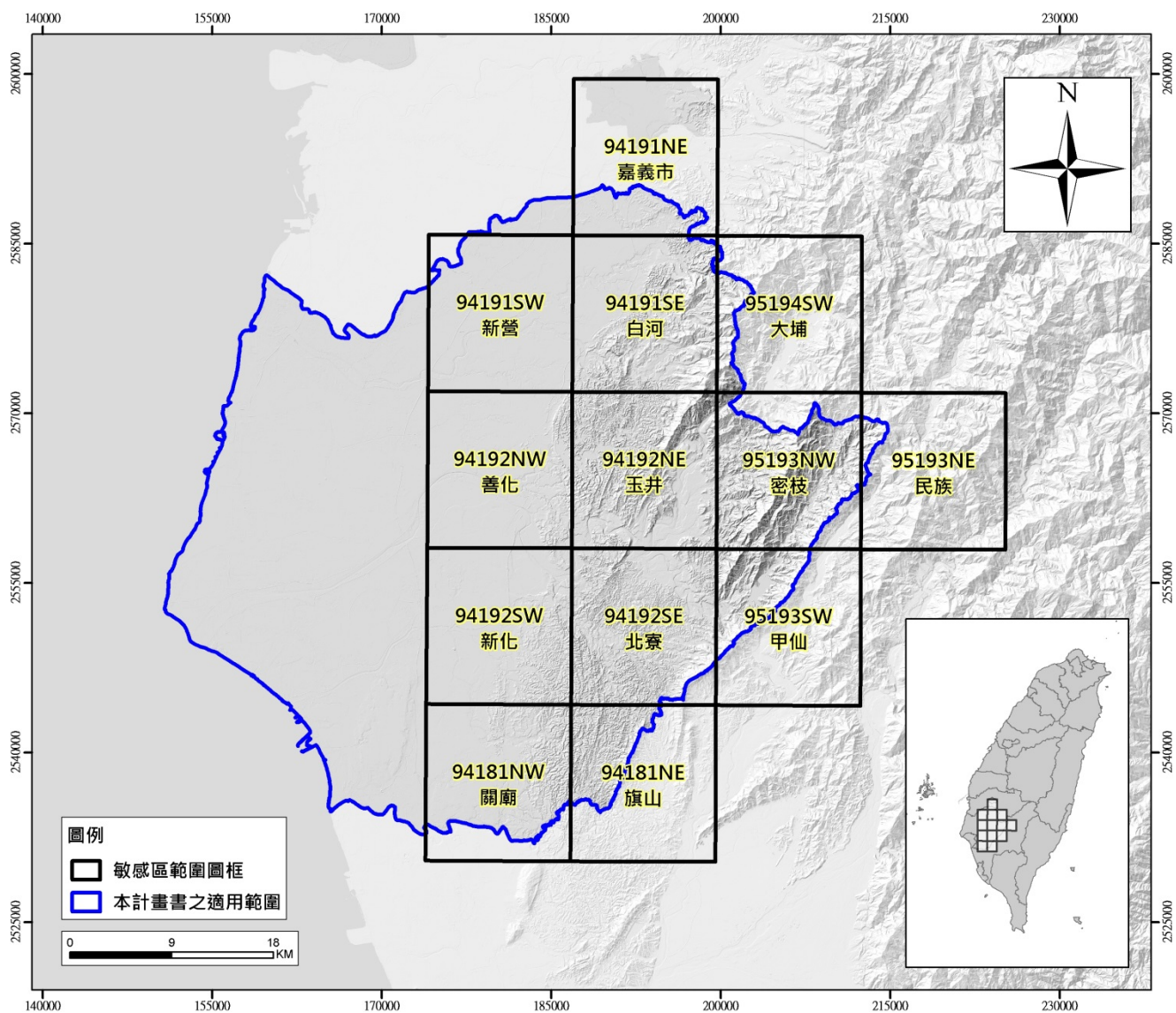


圖 3 臺南市涵蓋二萬五千分之一分幅地形圖之圖框索引。

## 肆、地質環境

### 一、地形

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，而頁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水面上，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分。臺南臺地緊接大灣低地西側，大抵北以鹽水溪為界，自起永康市洲仔尾與鹽行附近逐漸隆起，向南在仁德鄉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，西側為幼年期之海岸平原，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。

### 二、地層

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。

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。

本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)、烏嘴層(Nt)、沕水溪層(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 5 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，有時砂質部分與泥質部分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。                          |

(二) 觸口、烏山頭斷層連線以西：

表 6 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       | 沱水溪層(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<br>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。    |

(三) 左鎮斷層沿線以南：

表 7 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<br>(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<br>(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<br>(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<br>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。                                                  |

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(I<sub>t</sub>)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。本區地質圖如圖4所示。

### 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。

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。

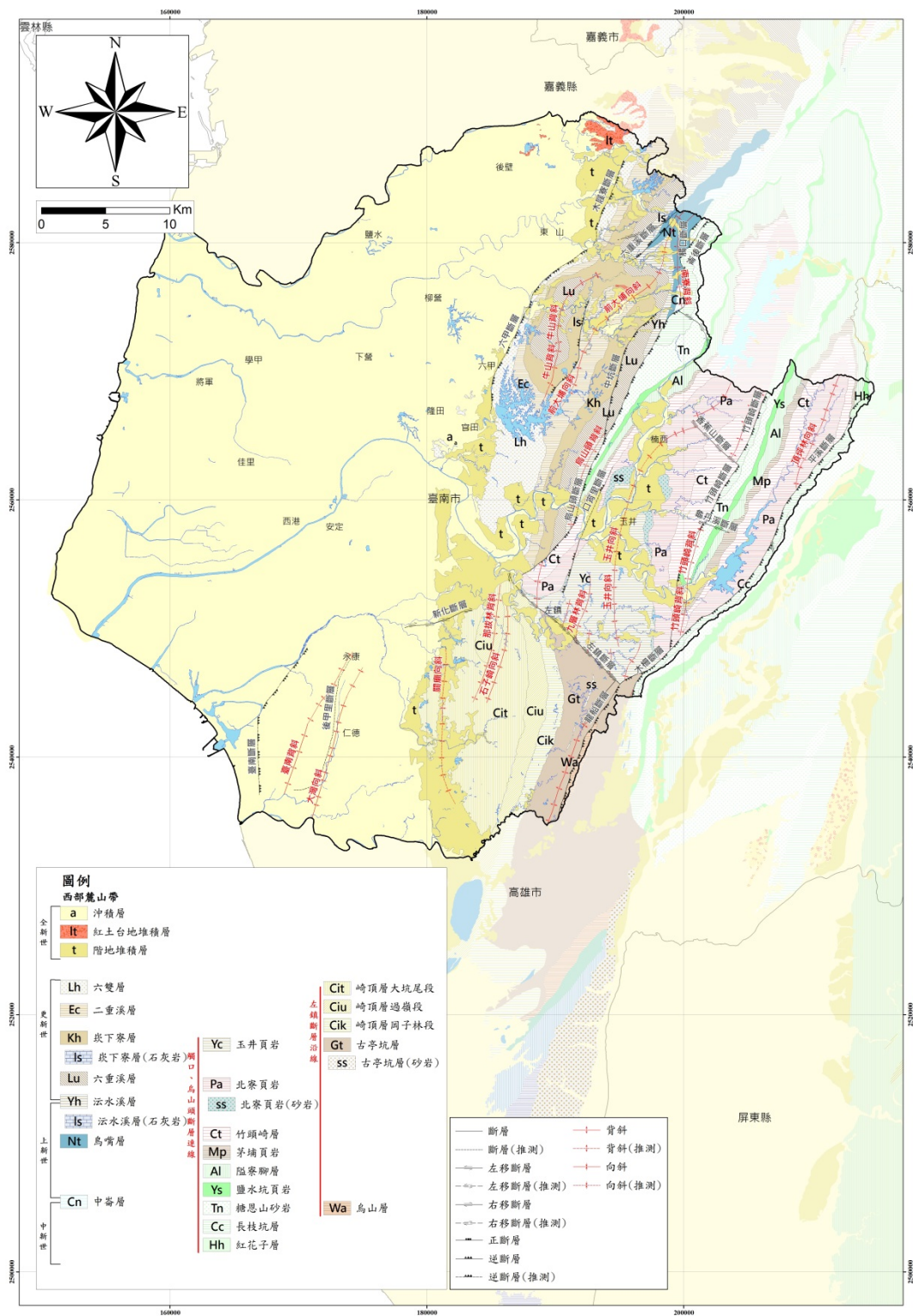


圖 4 臺南市區域地質圖。

## 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。
- 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。
- 經濟部中央地質調查所(2013)易淹水地區上游水區地質調查及資料庫建置計畫，共 192 頁。
- 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(2009)「易淹水地區上游集水區地質調查與資料庫建置(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(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(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(2010)「莫拉克颱風災後重建計畫—國土保育之地質敏感區調查分析計畫」研究計畫報告書。