

## 第貳章 集水區及野溪清疏需要性評估

本計畫係以南投分局轄區範圍為主，涵括南投縣、彰化縣、雲林縣及嘉義縣市等 5 個縣市區，以及烏溪主集水區、濁水溪主集水區、彰化沿海主集水區、新虎尾溪主集水區、虎尾沿海主集水區、北港溪主集水區、朴子溪主集水區、八掌溪主集水區及曾文溪主集水區等 12 個主集水區。

### 2.1 目標主集水區篩選

由於計畫範圍幅員遼闊，為篩選出較具淤積潛勢溪流之主集水區，本計畫應用水土保持局提供山坡地界址圖層、1,552 條土石流潛勢溪流圖層及中央地質調查所崩塌地判釋成果圖資等進行套疊及統計分析，結果顯示莫拉克風災後本計畫範圍內土石流潛勢溪流共計 292 條，總崩塌地面積約 11,192 公頃。此外，另一重要篩選指標為保全對象，依據莫拉克風災後水土保持局所公布的災害危險聚落現況及安全評估情形，全台分別有 18 區重大災區及 80 處防災重點聚落，其中本計畫範圍內有 7 區重大災區及 29 處防災重點聚落，各災害區域及聚落基本資料如表 2-1 及表 2-2 所示，分布情形如圖 2-1 所示。

經前述土石流潛勢溪流、崩塌地面積及保全對象等三種指標進行篩選，經彙整如表 2-3 所示。表中顯示，以烏溪主集水區、濁水溪主集水區、曾文溪主集水區、八掌溪主集水區、朴子溪主集水區及北港溪主集水區等 6 個主集水區，於土石流潛勢溪流、崩塌地面積及保全對象等面向均高於其他區域，如圖 2-2 所示。其中，濁水溪主集水區包含土石流潛勢溪流 128 條、崩塌面積約 8,242 公頃、

重大災區 2 區及防災重點聚落 22 處。另外，彰化沿海主集水區雖有山坡地與土石流潛勢溪流分布，但經衛星影像判釋崩塌地後，發現上游並無崩塌地，缺乏土石來源，故不列入探討。後續即以上述 6 個主集水區進行資料蒐集與分析。

表 2-1 重大災區基本資料(南投、雲林、彰化、嘉義縣共計 7 處)

編號	縣市	鄉鎮	村里	顯著地標	座標系統 TWD67	
					X 座標	Y 座標
1	南投縣	埔里鎮	麒麟里	東埔野溪	249502	2646693
2	南投縣	國姓鄉	南港村	長石巷長安橋-韭菜湖溪(投縣 DF101)	235198	2650177
3	南投縣	仁愛鄉	南豐村	眉溪-南豐橋	257227	2655091
4	嘉義縣	阿里山鄉	來吉村	阿里山溪-來吉大橋	222076	2603278
5	嘉義縣	中埔鄉	中崙村	澗水溪-中崙國小	204617	2586506
6	嘉義縣	梅山鄉	太和村	阿里山溪-太和村活動中心	221197	2604368
7	雲林縣	古坑鄉	華山村	華山溪-猴洞橋	208931	2610242

資料來源：水土保持局

## 2.2 目標主集水區基本資料蒐集及彙整

### 2.2.1 基本資料蒐集

透過上述分析結果，後續將針對烏溪主集水區、濁水溪主集水區、曾文溪主集水區、八掌溪主集水區、朴子溪主集水區及北港溪主集水區進行探討，工作項目包括集水區概述、近 5 年重大災害事件後衛星影像數化崩塌地等土砂災害潛勢區域、道路交通、土地利用與權屬、生態環境等，並蒐集整理土石淤積分布、範圍、數量、保全對象分布及野溪清疏目前成果與進度等現況相關資料進行統計，各項工作方法羅列如下：

一、集水區概述：包含計畫區內各主集水區之地理位置、次要集水區、名稱及面積等面向。並蒐集水土保持局、縣市政府及其它相關單位所掌握主集水區之相關資料。

二、重大災害事件後衛星影像數化崩塌地等土砂災害潛勢區域：

本計畫蒐集莫拉克風災前後之衛星影像進行判釋，同時配合崩塌地及土石流潛勢溪流等圖資輔助，統計主集水區內土砂災害潛勢較高之區域。

表 2-2 防災重點聚落基本資料 (南投、雲林、彰化、嘉義縣共計 29 處)

編號	代號	地點	主集水區	座標系統 TWD67		災區現況	安全評估
				X 座標	Y 座標		
1	NP1	南投縣信義鄉同富村	濁水溪 (陳有蘭溪)	238398	2604287	莫拉克颱風於頭坑溪土石流產生之豐沛的土石料源及水體一同渲洩而下，造成臺 21 線之頭坑橋、桐仔林橋及無名橋等三座橋梁流失，並造成多數農耕地沖毀與民宅受損，且頭坑溪中游右岸區內，因莫拉克颱風上游大量崩塌造成土石流，刷深河道，已產生擴床效應影響岸邊居民安全。	評估地點為頭坑溪中游右岸之同富村 9 鄰 63 號、64 號及 68 號，因莫拉克颱風上游大量崩塌造成土石流，刷深河道，兩岸幾近垂直，且坡面裸露，已無保護措施，有安全之顧慮。
2	IP1	嘉義縣阿里山鄉達邦	曾文溪 (曾文水庫)	223580	2594874	部落東側 169 縣道，坡址受土石流溪流沖刷發生弧形滑動，造成路基沖毀，達邦國小則多處建築物下方基礎已淘空裸露。	達邦國小鄰近崩塌地，且多處建築物基礎已淘空，應停止使用與加強監測以利防災。
3	IP2	嘉義縣阿里山鄉內來吉	濁水溪 (清水溪)	223266	2602029	阿里山溪上游崩塌面積廣大，而內來吉地處河灘地，莫拉克風災期間其住家與農田遭土石及洪水淹沒，上游亦存在大量崩塌土石。	本區主要部落位於河灘地與河床已無明顯高差，上游亦存在大量崩塌土石，其河流堆積情況將持續且難以改善，評估過後，內來吉居住地易受河岸堆積與洪泛影響。

編號	代號	地點	主集水區	座標系統 TWD67		災區現況	安全評估
				X 座標	Y 座標		
4	IP3	嘉義縣阿里山鄉外來吉	濁水溪 (清水溪)	222595	2603199	本區地處河階地，東側上邊坡發現土石流與崩塌災害，已掩埋部分住家，且階地下方邊坡因受到河流侵蝕而有邊坡崩塌現象。	階地上方邊坡有土石流災害發生，且下方周緣邊坡受河流侵蝕影響，經安全評估過後，屬不安全範圍，建議遷離為宜。
5	IP4	嘉義縣阿里山鄉特富野	曾文溪 (曾文水庫)	224413	2595671	東側之部落區域，因山崩掩埋住家，且洪水淘刷岸壁邊坡，造成道路以及住家房舍龜裂或下陷。	主要為東側部落鄰陡崖區域，邊坡發生潛移破壞，以致道路與房舍下陷，屬不安全區域。
6	IP5	嘉義縣阿里山鄉山美、新美	曾文溪 (曾文水庫)	215208	2587043	山美主要部落上邊坡之溪流發生大規模崩塌，產業道路之下邊坡向溪谷滑動；新美下邊坡局部受到沖蝕裸露，且調查期間對外交通道路仍存在多處崩塌地造成路基流失。	山美上邊坡發生土石流，下游則無足夠通水斷面，土石流將會直擊國小校舍與住家，屬不安全範圍，應整治或遷離；新美部落西側邊坡崩塌土石已影響進出交通，並危及下邊坡部分住家，宜加以治理。
7	IP6	嘉義縣阿里山鄉樂野	曾文溪 (曾文水庫)	218739	2596393	主要部落西側邊坡發生數處較大規模之順向坡與崩積土坡滑動，且野溪發生土石流，已影響產業道路以及部分住家。	主要部落尚稱安全，惟少數住戶位於西側之山坡地，其上方發生大規模邊坡滑動，下方易受曾文溪淘刷影響，應監測以利防災工作。
8	NP13	嘉義縣大埔鄉茄苳村 9 鄰木瓜坑	曾文溪 (南化水庫)	210199	2569722	受莫拉克颱風豪雨影響，致使野溪上游邊坡發生崩塌，造成大量土石流，使河床變寬，且土石漫流已影響至溪流岸邊住家安全。	木瓜坑後堀溪上游之邊坡風化程度嚴重，如再遇天災，仍會引致土石流，因此，現有淤積河道須疏浚外，應針對土石流監測並加強預警動作。

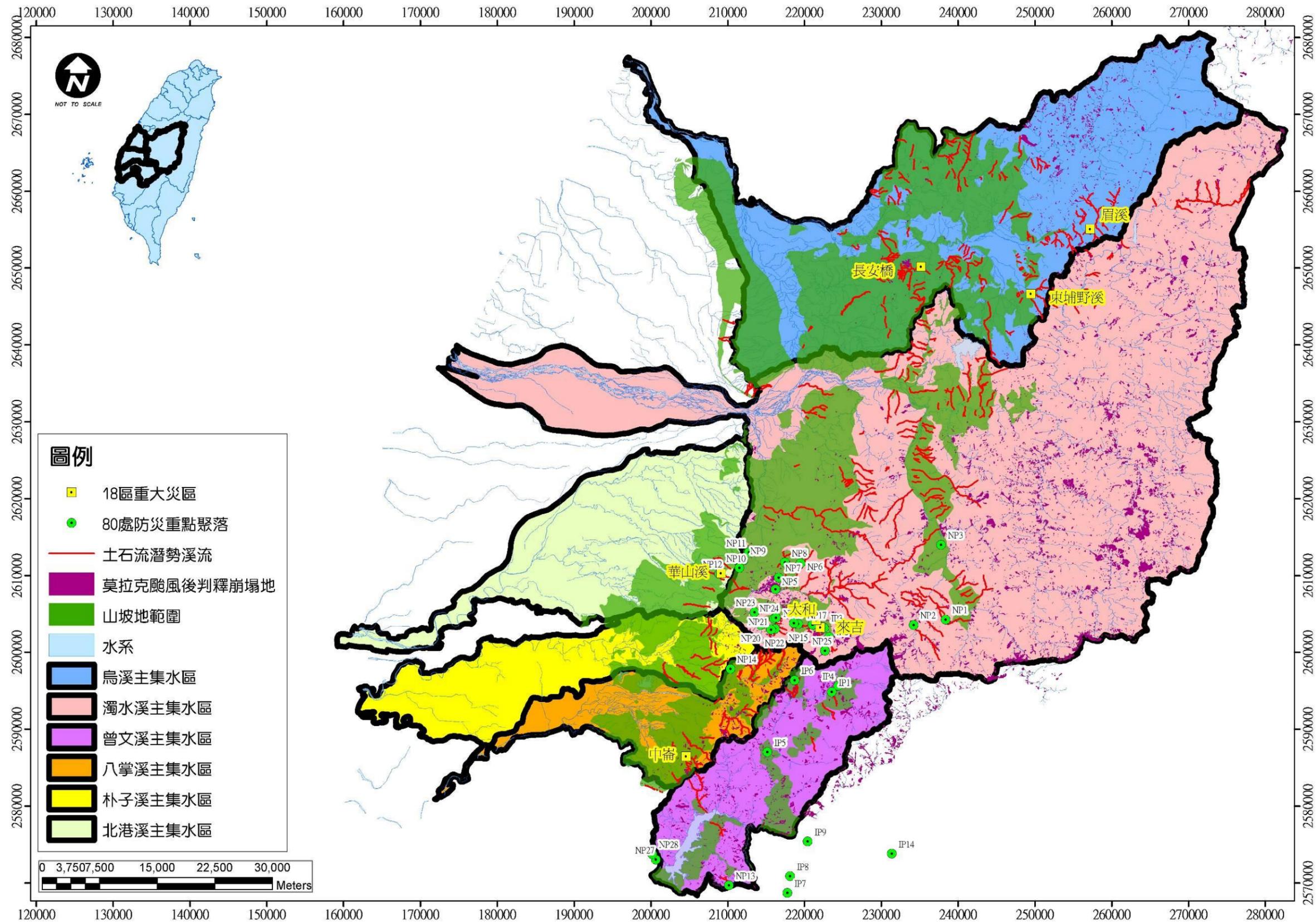
編號	代號	地點	主集水區	座標系統 TWD67		災區現況	安全評估
				X 座標	Y 座標		
9	NP14	嘉義縣番路鄉大湖村五百恩仔	八掌溪 (八掌溪)	210396	2597887	受莫拉克颱風豪雨影響，下邊坡產生多處土石崩塌滑移，且上邊坡道路或地面亦發現有多處龜裂陷落現象。	此區坡地由於屬高滑動潛能危險區域，遇豪大雨來襲有邊坡滑移之安全疑慮，但目前坡面上聚落居民已暫時遷移。
10	NP15	嘉義縣梅山鄉太和村油車寮 7 鄰 10 號	濁水溪 (清水溪)	219211	2603706	受莫拉克颱風豪雨影響，致使邊坡產生大規模滑動，且位於坡址附近建築物已產生嚴重扭曲變形。	目前邊坡屬不穩定，如遇天災，將再度造成造成坍滑；且建築物已嚴重破壞移位，應停止使用，避免產生危險。
11	NP16	嘉義縣梅山鄉太和村油車寮 7 鄰 11 號	濁水溪 (清水溪)	218649	2603839	受莫拉克颱風豪雨影響，造成上方邊坡崩塌，進而造成土石流，建築物雖無明顯受損，但部分土石入侵。	油車寮 11 號位於沖蝕溝土石流之出口處，其上方邊坡已明顯下滑，如遇豪雨，可能再度造成土石流，危及居民安全。且建物結構已受損，應停止使用，避免產生危險。
12	NP17	嘉義縣梅山鄉太和村蛤里味 3 鄰、35-2	濁水溪 (清水溪)	221060	2603611	莫拉克颱風時，引發大量土石流，造成河道加寬、邊坡崩塌，房舍與河床落差約有 30m。	莫拉克風災導致大量土石流及邊坡崩塌，潛在危險性相當高，建議遷離，以維安全。
13	NP18	嘉義縣梅山鄉瑞里村 5 鄰	濁水溪 (清水溪)	216084	2604424	部分地區產生地層潛移的跡象，另有道路表面下陷與擋土牆位移的情形。	目前 5 鄰住戶，尚無房屋結構損壞現象。但其上邊坡已有崩塌，若遇豪大雨，將危及居民安全。

編號	代號	地點	主集水區	座標系統 TWD67		災區現況	安全評估
				X 座標	Y 座標		
14	NP19	嘉義縣梅山鄉瑞里村 8 鄰 24 號	濁水溪 (清水溪)	214209	2603766	此處鄰近野溪上游邊坡發生崩塌，且住家後方下邊坡產生沖刷。	粗紙坑溪位於此處坡腳下方，於風災期間已發生邊坡崩塌，並造成房屋破損；若遇大雨，崩塌情形將可能再度發生，故房舍現址有安全上之考量。
15	NP20	嘉義縣梅山鄉瑞里村 8 鄰 14 號	濁水溪 (清水溪)	214297	2603578	鄰近之野溪上游邊坡崩塌造成大量土石流，且居民房舍現址有龜裂與傾斜，瑞水公路部分道路有龜裂及下陷現象。	由於歷史災害已有受損情形發生，若再度發生豪大雨，邊坡將持續崩塌，危及居民房舍安全，故 8 鄰 14 號現址位於潛在不安全地帶。
16	NP21	嘉義縣梅山鄉瑞里村 8 鄰 7 號	濁水溪 (清水溪)	216207	2603082	居民住宅內產生裂縫，泥水漫流，且對外聯絡交通中斷。	住家對外聯絡道路毀損且土石流潛勢溪流上游邊坡持續崩塌，此區位於不安全地帶。
17	NP22	嘉義縣梅山鄉瑞里村 8 鄰 7 號(黃國義)	濁水溪主集水區 (清水溪)	215687	2602990	由於 DF003 溪流瑞里二號橋旁邊坡嚴重崩落沖刷，已接近黃國義住宅屋腳，地坪亦已產生裂縫。	若遇大雨，其住宅邊坡則可能持續產生崩塌，故現址位於不安全地帶。
18	NP23	嘉義縣梅山鄉瑞里村 1 鄰	濁水溪 (清水溪)	213552	2605235	住宅周圍主要為檳榔和茶園，有多株檳榔基部呈向彎曲現象，研判此崩塌地位於一蝕溝之源頭，應為向源侵蝕造成。	因其旁之道路崩塌毀損，且住戶側邊坡仍持續沖刷崩塌，係位於不安全地帶。
19	NP24	嘉義縣梅山鄉瑞里村 6 鄰、7	濁水溪 (清水溪)	216314	2604522	多處因大量土石而造成邊坡崩塌，但 7 鄰住戶尚無因風災後所致使之損害影響。	7 鄰住戶雖無受到風災影響，但其住家上邊坡之青葉山莊已有崩塌及形成新土石流，位於潛在不安全地帶。

編號	代號	地點	主集水區	座標系統 TWD67		災區現況	安全評估
				X 座標	Y 座標		
		鄰					
20	NP25	嘉義縣阿里山鄉十字6鄰	濁水溪 (清水溪)	222693	2600227	6 鄰為青葉山莊，其西側於風災時發生崩塌，且此處本身已受洪水挾帶土石衝入致使一樓毀損。	附近已有崩塌及形成新土石流，邊坡將可能持續崩塌，而危及下游地區居住地安全。
21	NP4	雲林縣古坑鄉草嶺中坪部落	濁水溪 (清水溪)	217886	2609224	莫拉克風災後，致使陡坡超限使用，且發生擋土牆翻落情況。	此區附近有野溪通過，可建議加強排水及補強擋土牆等措施。
22	NP5	雲林縣古坑鄉草嶺公田部落	濁水溪 (清水溪)	216236	2608244	公田部落緊鄰草嶺大崩坍，莫拉克風災後發生明顯地層滑動，多處道路產生下陷及房屋龜裂變形情況。	此區有明顯地層滑動，若再度發生天災則可能有後續災害，評估後結果為不安全
23	NP6	雲林縣古坑鄉草嶺竹嵩水部落	濁水溪 (清水溪)	219514	2611604	莫拉克風災後發生嚴重土石流災害，渡假民宿遭到土石沖毀，且上方邊坡有大型崩塌。	此處位於土石流潛勢溪流且有大型崩塌情況產生，可能因暴雨有後續災害，故有安全上之虞。
24	NP7	雲林縣古坑鄉草嶺青山坪部落	濁水溪 (清水溪)	216657	2609749	可發現土石流溢流情形，且野溪上方因崩塌而有相當土石量堆積。	因有土石堆積，可能有後續災情，建議進行後續處理。
25	NP8	雲林縣古坑鄉草嶺摸石	濁水溪 (清水溪)	217496	2611712	土石堆置量多且面積規模大。	因臺 149 線有崩塌土石及土石流，可能再度因暴雨有滑動。

編號	代號	地點	主集水區	座標系統 TWD67		災區現況	安全評估
				X 座標	Y 座標		
		乳部落					
26	NP9	雲林縣古坑鄉樟湖村石橋部落	濁水溪 (清水溪)	212091	2611983	此區域可見遭土石流沖毀之民宅，且因颱風影響造成路面下陷及房屋受損。	此處土石流流動區段仍有崩落土石且規模不小，故有暴雨後之安全性堪虞。
27	NP10	雲林縣古坑鄉樟湖村後棟仔部落	濁水溪 (清水溪)	211563	2611010	有淺層規模滑動，土石多仍堆積於坡面。	已發生地層小規模滑動，若排水不良則可能造成後續災害，可考慮整地與排水改善。
28	NP11	雲林縣古坑鄉樟湖村樟湖國小	濁水溪 (清水溪)	212795	2613015	國小操場北側受到崩塌土石影響，且危及校舍。	操場北側發生山崩，進而影響校舍及民眾安危，有安全上顧慮。
29	NP12	雲林縣古坑鄉華山村猴洞橋	北港溪 (虎尾溪)	208931	2610242	有邊坡滑動情況產生，且坡面仍有多堆置之土石量。	因有邊坡滑動，故可能因暴雨有後續滑動，且崩落土石亦可能堵塞河道，危及民宅安全。

資料來源：1.水土保持局 2.行政院經濟建設委員會 3.行政院原住民族委員會



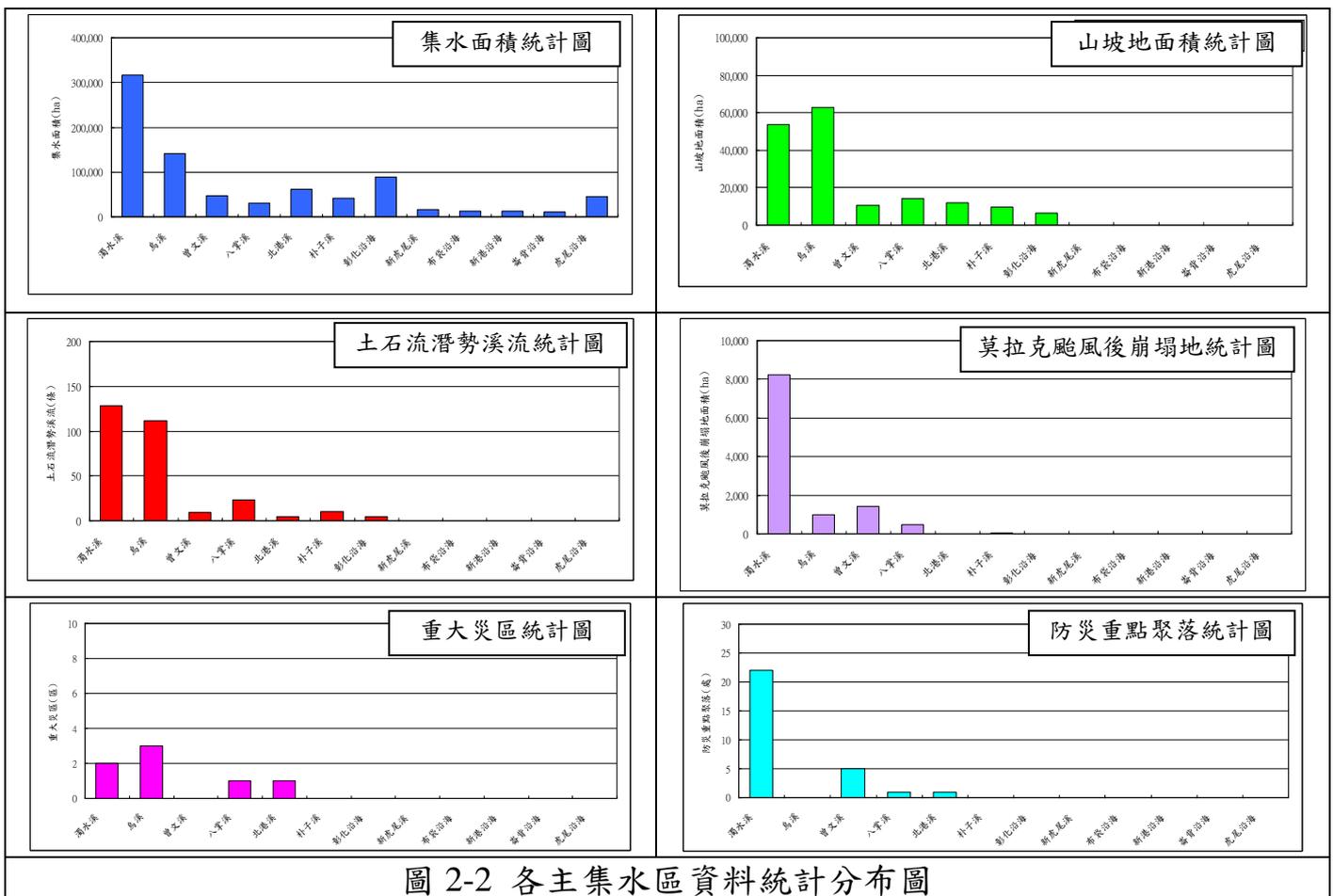
資料來源：1.水土保持局 2.中央地質調查所 3.本計畫整理

圖 2-1 各主集水區之山坡地範圍、土石流潛勢溪流、崩塌地、重大災區及防災重點聚落分布圖

表 2-3 南投分局轄區各主集水區資料統計表

編號	主集水區名稱	集水面積(ha)	山坡地面積(ha)	土石流潛勢溪流(條)	莫拉克風災後崩塌地面積(ha)	重大災區	防災重點聚落
1	濁水溪	316,039	53,791	128	8,243	2	22
2	烏溪	140,795	62,929	112	984	3	0
3	曾文溪	46,783	10,472	9	1,438	0	5
4	八掌溪	31,203	14,060	23	476	1	1
5	北港溪	61,677	11,700	5	4	1	1
6	朴子溪	41,894	9,695	10	47	0	0
7	彰化沿海	88,939	6,413	5	0	0	0
8	新虎尾溪	15,480	45	0	0	0	0
9	布袋沿海	12,157	0	0	0	0	0
10	新港沿海	12,649	0	0	0	0	0
11	崙背沿海	11,257	0	0	0	0	0
12	虎尾沿海	44,901	0	0	0	0	0
小計		823,774	169,105	292	11,192	7	29

資料來源：1.水土保持局 2.中央地質調查所 3.本計畫整理



- 三、**道路交通**：蒐集計畫區內各主集水區之道路系統分布狀況，包含國道、省道、縣市道、鄉道、農路及其它道路等，並以 GIS 圖層展示標示各級道路分布情形。
- 四、**土地利用與權屬**：蒐集計畫區內各主集水區之土地利用及土地權屬，並以 GIS 圖層展示，以作為集水區土砂生產區位之重要依據，且有助於瞭解土地利用與災害發生之相關性，並統計各分類之分布情形及面積比例。
- 五、**生態環境**：生態資料蒐集內容包括現地水域、陸域之動植物種類為主，資料來源為蒐集水利署、農委會、特有生物中心等相關單位。
- 六、**蒐集整理土石淤積分布、範圍、數量及保全對象分布**：莫拉克風災造成相當嚴重之土砂災害，因此本計畫蒐集對象以莫拉克風災後水土保持工程管考系統已核定之清疏工程河段資料及南投分局轄區內整體復建規劃報告為主。經上述資料彙整後，以總表說明。
- 七、**清疏成果**：蒐集莫拉克風災後，水土保持南投分局轄區內 98 年度及 99 年度所辦理之野溪清疏工程，共計 157 件(包含已取消計 22 件)，預計清疏 813.51 萬方之土石量，各主集水區所辦理之野溪清疏工程分布位置、清疏量體、清疏現況照片等資料，可供後續清疏地點及清疏對策研擬之參採。

## 2.2.2 烏溪主集水區

### 一、集水區概述

烏溪主集水區位於臺灣中西部，東以中央山脈為界，北鄰大甲溪主集水區，西臨臺灣海峽，南鄰濁水溪主集水區，其主集水區範圍廣大，橫跨南投縣、彰化縣、臺中市及臺中縣等 4 個縣市，而屬於南投轄區範圍又劃分為 4 個主要次集水區，分別有貓羅溪、北港溪、南港溪及烏溪，主集水區面積約 140,795 公頃。

### 二、近五年重大災害事件衛星影像數化崩塌地土砂災害潛勢區域

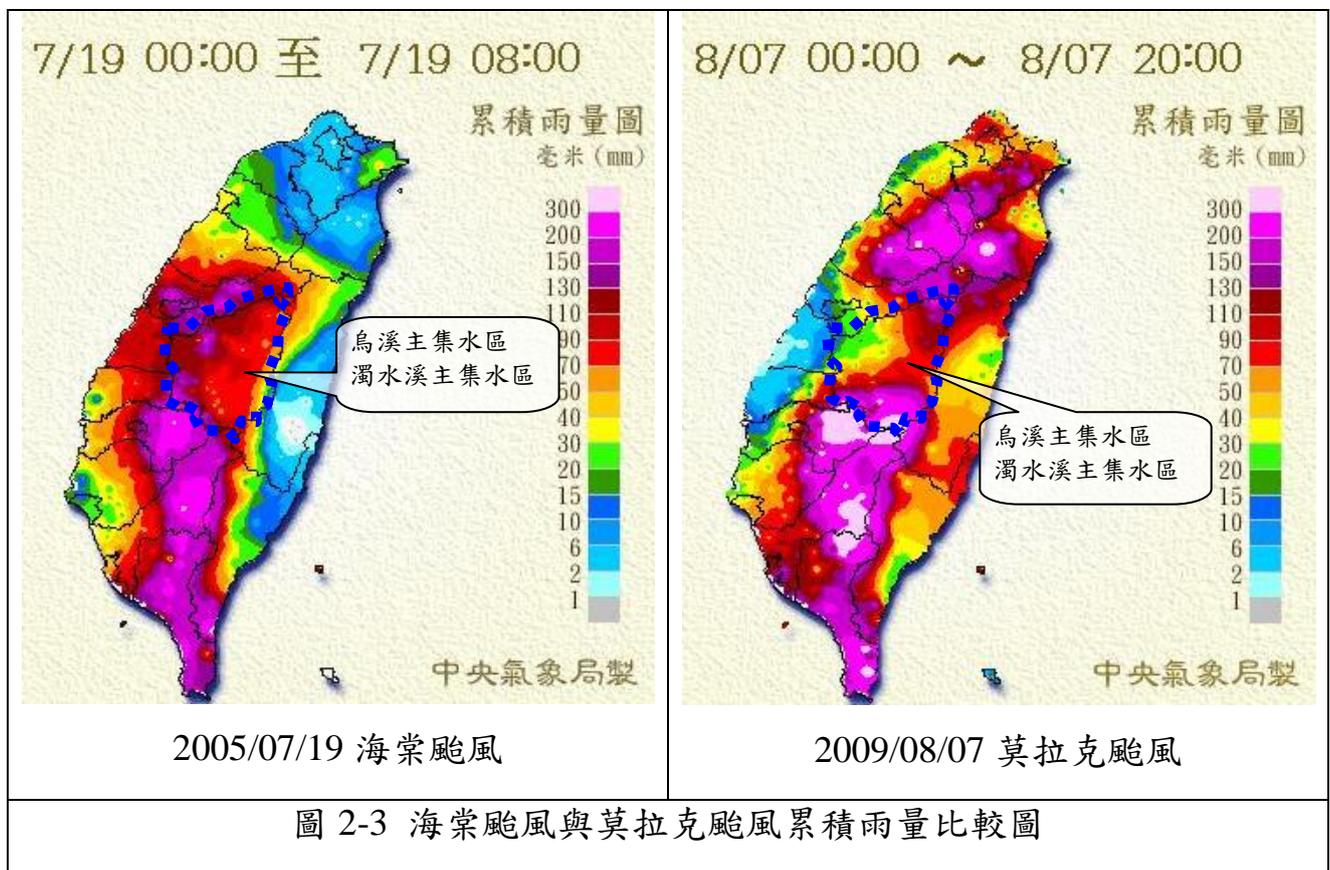
烏溪主集水區內莫拉克風災後崩塌面積約 984 公頃；土石流潛勢溪流新增 6 條，共計 112 條，詳如表 2-4 所示，其崩塌地統計結果發現 98 年莫拉克風災後崩塌面積較 94 年海棠颱風後之崩塌面積為少，經比較兩場颱風累積雨量分布圖結果顯示，海棠颱風降雨區域涵蓋整個中南部區域，而莫拉克颱風主要降雨區域為北部及南部山區，加上海棠颱風所造成崩塌裸露區域，部分已植生復育，因此莫拉克風災後崩塌面積相對較少，兩場颱風雨量累積分布圖及崩塌地分布比較圖，詳如圖 2-3 及圖 2-4 所示。

烏溪主集水區內崩塌地及土石流潛勢溪流主要分布於上游集水區，而造成下游地區土砂災害之主因，往往係上游豐富的土砂料源，故本主集水區較高土砂災害潛勢區域主要位於北港溪及南港溪次集水區，如圖 2-5 所示。

表 2-4 烏溪主集水區災害潛勢區域統計表

主集水區 名稱	次集水區 名稱	94 年海棠颱風後		98 年莫拉克風災後	
		土石流潛勢 溪流(條)	崩塌面積(ha)	土石流潛勢 溪流(條)	崩塌面積(ha)
烏溪 主集水區	北港溪	21	1,630	22	733
	南港溪	63	586	65	231
	烏溪	16	446	16	5
	貓羅溪	6	51	9	15
	小計	106	2,713	112	984

資料來源：1.中央地質調查所 2.水土保持局 3.本計畫整理



資料來源：中央氣象局

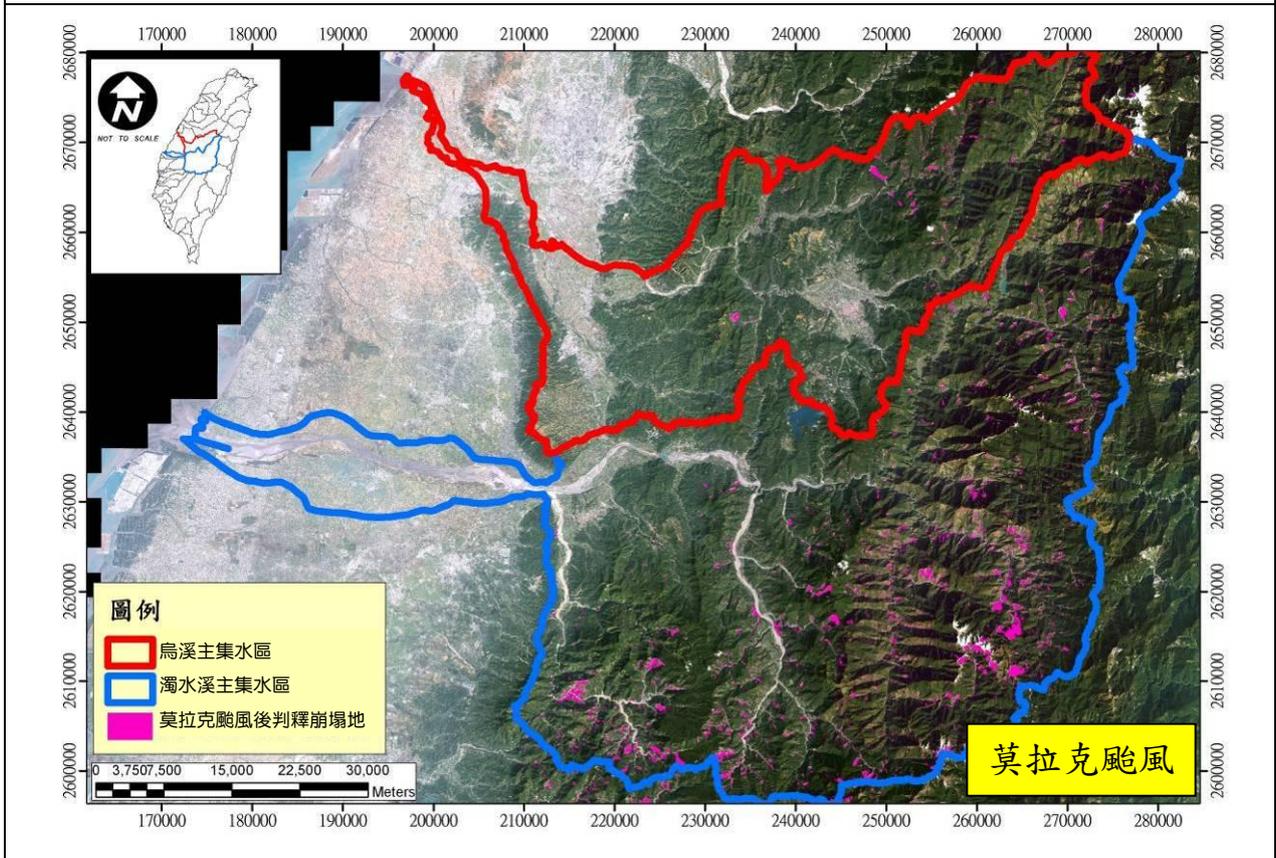
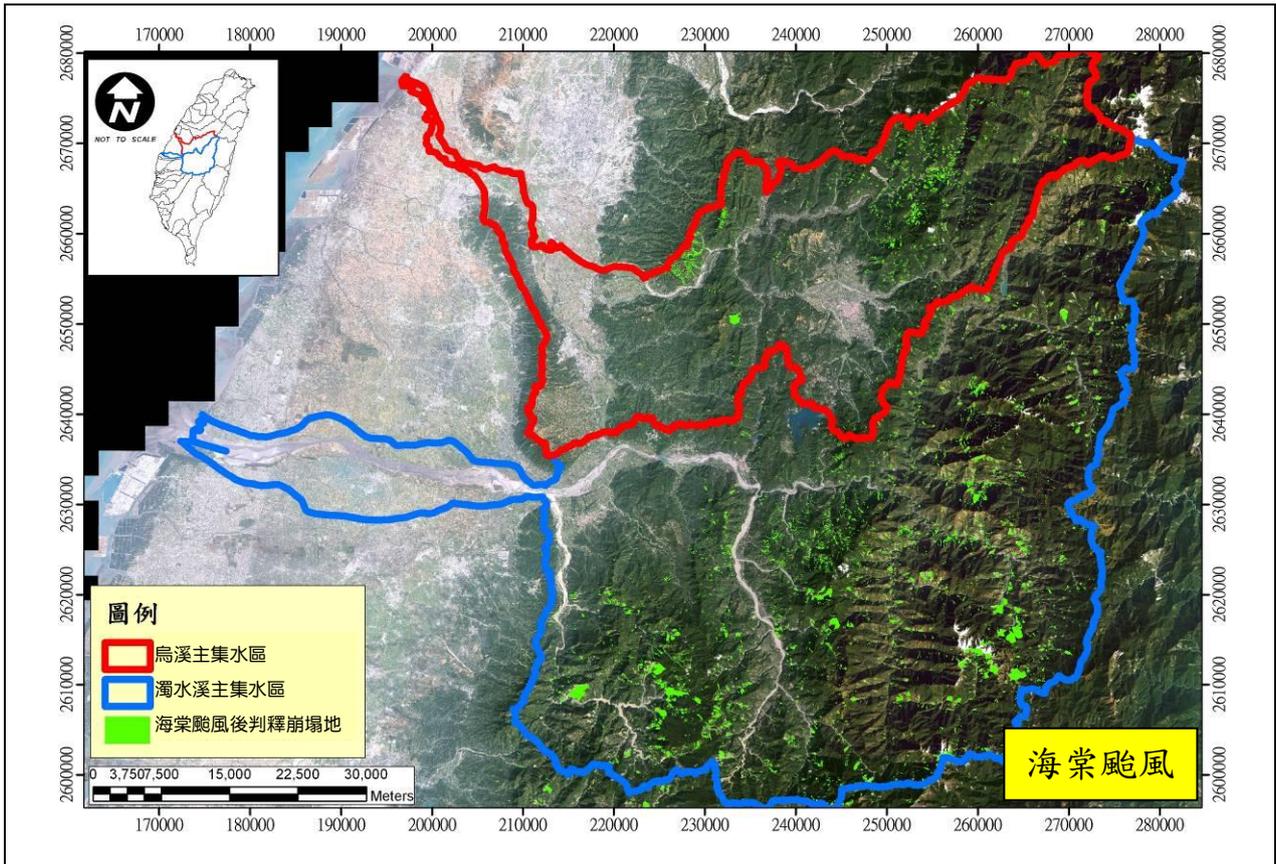
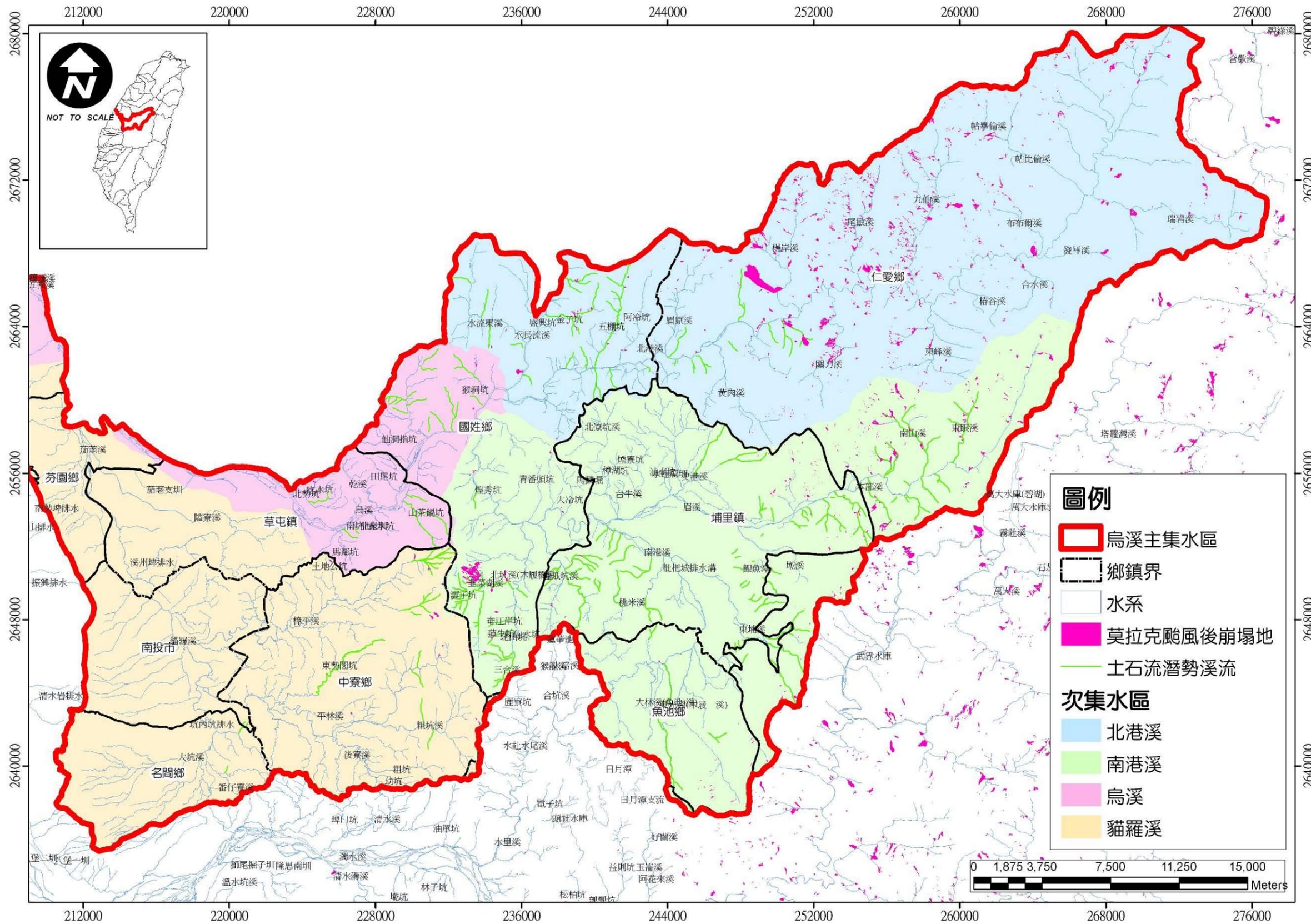


圖 2-4 海棠颱風與莫拉克颱風後崩塌地判釋比較圖

資料來源：1.中央地質調查所 2.水土保持局 3.本計畫整理

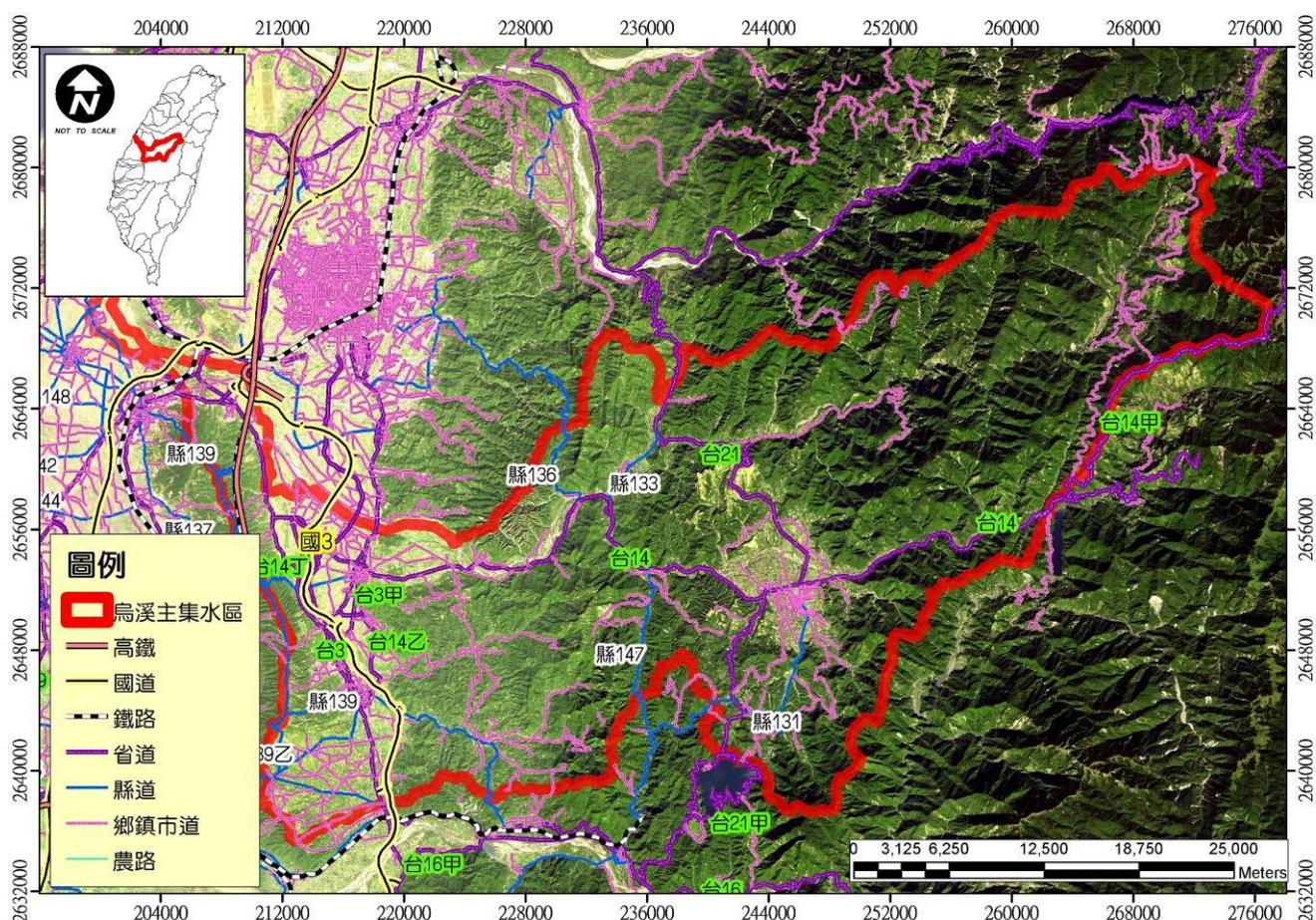


資料來源：1.水土保持局 2.中央地質調查所 3.本計畫整理

圖 2-5 烏溪主集水區地理位置、土石流潛勢溪流及崩塌地分布圖

### 三、道路交通

烏溪主集水區內道路分布多集中於西半部，其中主要連外道路為國道 3 號、臺 3 線及臺 21 線貫穿本集水區，另外連接東西向主要幹道為橫貫整個集水區的臺 14 線，其它道路包括省道臺 21 甲、臺 14 甲；縣道縣 131、縣 133、縣 136、縣 139 及縣 147；農路共計 447 條，本集水區主要道路分布，如圖 2-6 所示。



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-6 烏溪主集水區交通分布圖

### 四、土地利用與權屬

#### (一) 土地利用

根據內政部國土測繪中心所提供之土地利用現況圖層，烏溪主集水區土地利用主要以天然林佔 36.6% 為主，

其次為農作佔 28%，各項土地利用分類情形，詳如表 2-5 及圖 2-7 所示。

表 2-5 烏溪主集水區土地利用統計表

編號	類別	面積(ha)	百分比(%)	編號	類別	面積(ha)	百分比(%)
1	農作	39,390	27.977	21	政府機關	96	0.068
2	水產養殖	121	0.086	22	學校	471	0.334
3	畜牧	189	0.135	23	醫療保健	21	0.015
4	農業附帶設施	240	0.171	24	社會福利設施	23	0.016
5	天然林	51,470	36.557	25	公用設備	81	0.057
6	人工林	27,660	19.646	26	環保設施	47	0.034
7	其他森林使用土地	153	0.109	27	文化設施	14	0.010
8	機場	3	0.002	28	休閒設施	321	0.228
9	鐵路	11	0.008	29	礦業	1	0.001
10	道路	3,582	2.544	30	土石	94	0.066
11	河道	1,711	1.215	31	軍事用地	7	0.005
12	溝渠	371	0.263	32	溼地	1	0.001
13	蓄水池	102	0.072	33	草生地	1,058	0.752
14	水道沙洲灘地	1,231	0.874	34	裸露地	2,638	1.874
15	水利構造物	20	0.015	35	灌木荒地	228	0.162
16	防汛道路	26	0.019	36	災害地	42	0.030
17	商業	285	0.202	37	營建剩餘土石方	13	0.009
18	住宅	3,201	2.273	38	空置地	2,010	1.428
19	工業	701	0.498	39	未登錄地	2,457	1.745
20	其他建築用地	706	0.502	小計		140,795	100

資料來源：1.國土測繪中心 2.本計畫整理

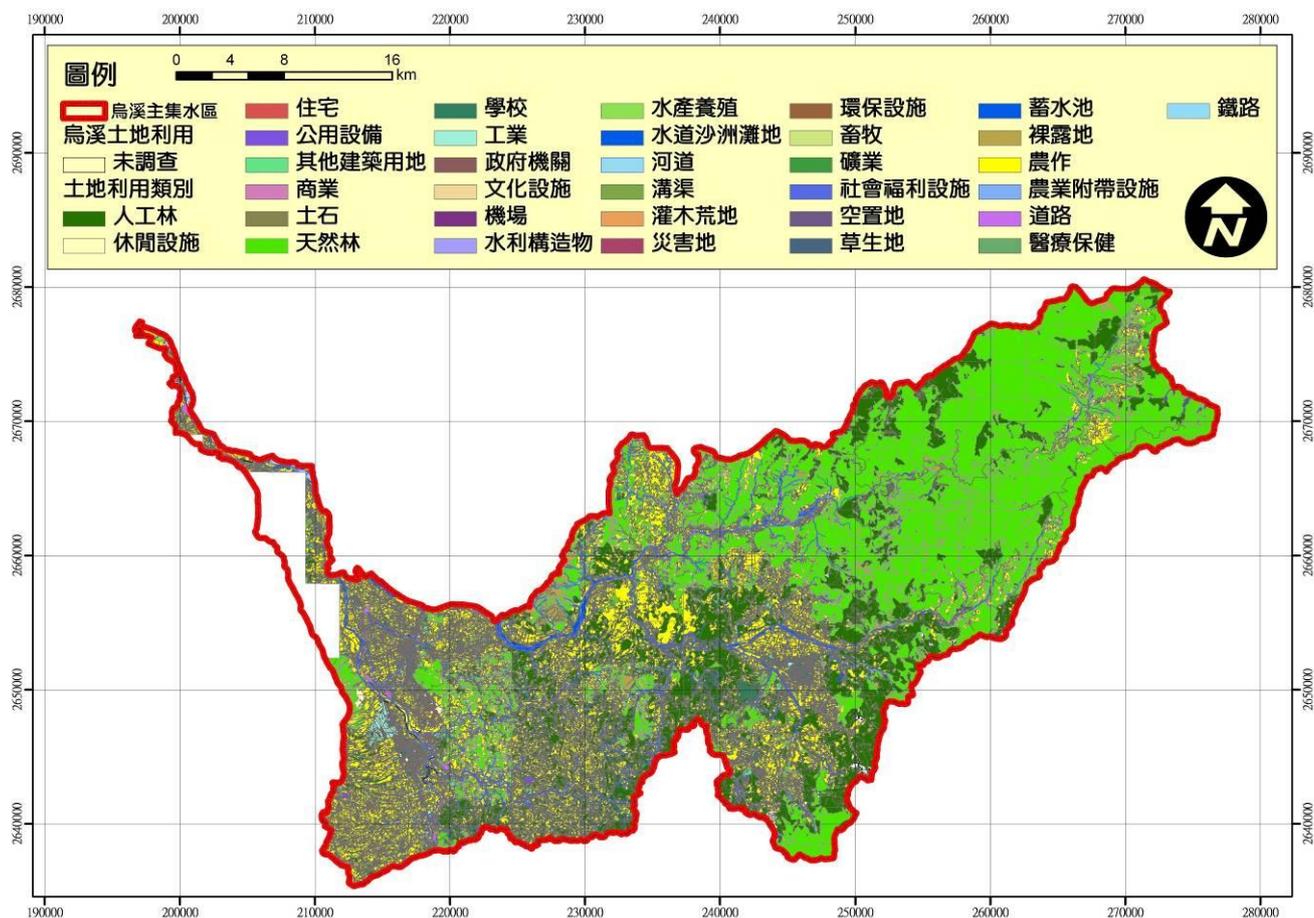
## (二)土地權屬

烏溪主集水區內大部分為山坡地，佔總面積 44.70%，其次為林班地佔總面積 37.55%，另有原住民保留地佔總面積 5.47%，詳如表 2-6 及圖 2-8 所示。

表 2-6 烏溪主集水區土地權屬統計表

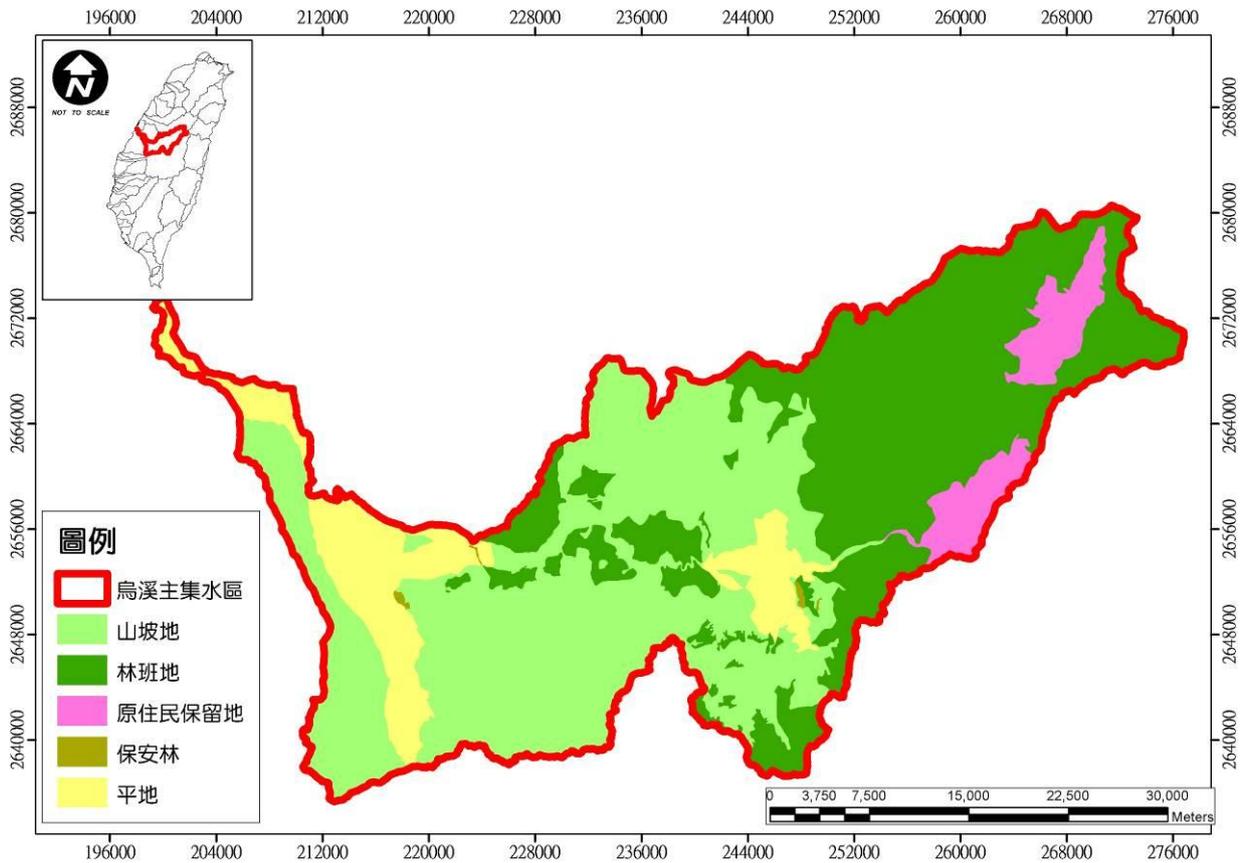
主集水區名稱	類別	面積(ha)	百分比(%)
烏溪主集水區	林班地	52,869	37.55
	山坡地	62,929	44.70
	原住民保留地	7,700	5.47
	保安林地	267	0.19
	平地	17,015	12.09
	不屬查定範圍	16	0.01
	小計	140,795	100

資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理



資料來源：1.國土測繪中心 2.本計畫整理

圖 2-7 烏溪主集水區土地利用圖



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-8 烏溪主集水區土地權屬

## 五、生態環境

烏溪主集水區生態資源豐富，其中埔里中華爬岩鰍為臺灣之特有種及保育種，另外本區鳥類族群數量、種類及密度甚高，是全省最大的水鳥棲息地之一，每年十二月至翌年四月為水鳥季，冬候鳥以濱鵲、尖尾鴨和小水鴨為主。而在張玉姑廟附近亦發現許多小白鷺、黃頭鷺、夜鷺等共同築巢於防風林保護區內，成為少見的鷺鷥營巢區景觀。故辦理野溪相關清疏工程時，土石淤積區域或待清疏區域，越接近集水區上游時，其清疏工程所造成之負面衝擊，恐影響生態棲地。烏溪主集水區生態資源詳如表 2-7 所示。

表 2-7 烏溪主集水區生態資源統計表

名稱	項目	說明
烏溪主集水區	動物	<p><b>魚類：</b>主、支流優勢魚種如次：烏溪主流主要為埔里中華爬岩鰍、明潭吻鰕虎、臺灣石[魚賓]、高身小鰮鮪及短臀鮪等；南港溪主要為泥鰍、臺灣石、明潭吻鰕虎、臺灣纓口鰍等；眉溪主要為明潭吻鰕虎、臺灣纓口鰍、臺灣石[魚賓]、粗首鰮等；貓羅溪主要捕獲魚種為明潭吻鰕虎及粗首鰮；北港溪主要捕獲魚種為臺灣間爬岩鰍及明潭吻鰕虎。</p> <p><b>蝦類：</b>烏溪主流主要優勢種為粗糙沼蝦；南港溪主要為多齒新米蝦；眉溪以粗糙沼蝦、黃綠澤蟹及日月潭澤蟹為主。</p> <p><b>螃蟹類：</b>根據調查烏溪主流的蟹類至少有 6 科 10 種，包括北方呼喚招潮蟹、弧邊招潮蟹、臺灣招潮蟹、萬歲大眼蟹、寬身大眼蟹、圓球股窗蟹、兇狠圓軸蟹、斯氏沙蟹、角眼沙蟹與和尚蟹。</p> <p><b>哺乳類：</b>主、支流主要優勢種分布情形如次：烏溪主流為臺灣葉鼻蝠；南港溪為田鼯鼠及鬼鼠；眉溪為田鼯鼠；貓羅溪為臺灣葉鼻蝠及臺灣鼠耳蝠；北港溪為東亞家蝠。</p> <p><b>鳥類：</b>烏溪主流主要優勢種為麻雀、白頭翁等；南港溪主要優勢種為白頭翁、麻雀及小雨燕等；眉溪主要優勢種為白頭翁、紅鳩等；貓羅溪主要鳥種為麻雀、白頭翁等；北港溪主要優勢鳥種為白頭翁、繡眼畫眉及紅嘴黑鵯等，具較豐富的特有種與保育類鳥種分布。</p> <p><b>兩棲類：</b>主、支流主要優勢種如次：烏溪主流為日本樹蛙、澤蛙及拉都希氏赤蛙；南港溪為拉都希氏赤蛙、褐樹蛙、盤古蟾蜍及澤蛙；眉溪為金線蛙、澤蛙、盤古蟾蜍及拉都希氏赤蛙。</p>
	植物	<p><b>藻類：</b>烏溪主流之藻類以附著藻類的矽藻、褐藻，以及浮游藻類的藍綠藻門、綠藻門、裸藻門的矽藻門(如：空球藻、籃球藻)為多。</p> <p><b>水生植物與出海口植物：</b>根據調查烏溪之水生植物以草本為主，其中又以瓜皮草、荷花、滿江紅、布袋蓮、青萍、大萍、馬藻、簕草等為最多見；上游河道深狹處則多喬大木本植物蔭蔽。出海口之植物則以木本的木賊葉木麻黃、林投，草本的濱水菜、馬鞍藤、槭葉牽牛最為常見。</p>
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>埔里中華爬岩鰍</p>  <p>特有生物研究保育中心</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>紅嘴黑鵯</p>  <p>特有生物研究保育中心</p> </div> </div>

資料來源：1.特有生物研究保育中心 2.經濟部水利署水利規劃試驗所

## 六、土石淤積分布、範圍、數量及保全對象分布

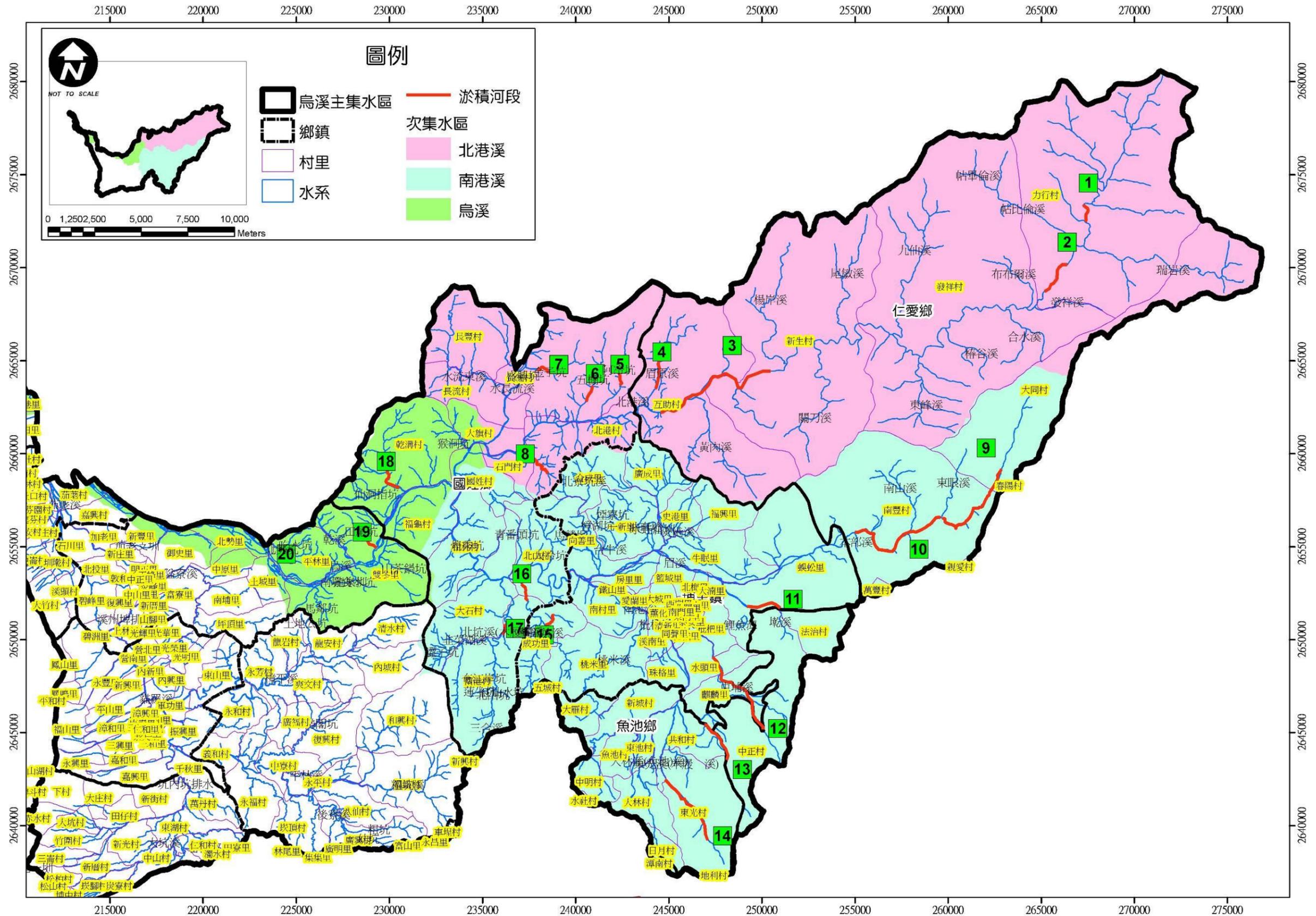
本計畫依據水土保持局莫拉克風災後所公布 1,552 條土石流潛勢溪流及取得崩塌地圖資，掌握集水區近岸崩塌分布位置及土石流潛勢溪流數量、重大災區、防災重點聚落分布位置及 98、99 年已核定清疏工程督導及後續評估情形等資料統計結果顯示，烏溪主集水區內具較高土砂災害潛勢之區域分別為北港溪及南港溪次集水區。

針對土砂災害潛勢區域較嚴重之次集水區，進行災前、災後衛星影像套疊及資料蒐集，烏溪主集水區內土砂淤積較嚴重河段以南港溪 9 區最多，其次為北港溪 8 區，烏溪則有 3 區，共計 20 區，各主集水區土砂淤積河段分布情形，詳如表 2-8 及圖 2-9 所示。

表 2-8 烏溪主集水區土石淤積河段基本資料

編號	縣市	鄉鎮	次集水區	子集水區	野溪名稱	顯著地標	起點座標(TWD67)		終點座標(TWD67)		淤積長度(km)	河寬(m)	保全對象	
							X 座標	Y 座標	X 座標	Y 座標			村里	道路
1	南投縣	仁愛鄉	北港溪	西門	北港溪	紅香溫泉	267255	2673379	267378	2672501	1.07	30	力行村、紅葉國小、溫泉山莊	溫泉巷
2	南投縣	仁愛鄉	北港溪	瑞岩溪	北港溪	瑞岩溫泉	266378	2670153	265193	2668745	2.13	30	發祥村	農投仁 024
3	南投縣	仁愛鄉	北港溪	眉原溪	北港溪	眉原橋	248213	2664235	244510	2662228	7.69	70	互助村眉原、中原聚落	投 80
4	南投縣	仁愛鄉	北港溪	眉原溪	眉原野溪	松樹嶺坑	243878	2662988	243847	2662524	2.00	50	互助村	北原路
5	南投縣	國姓鄉	北港溪	阿冷坑	阿冷坑溪	萬善祠	242482	2664567	242358	2664115	1.25	20	長福村萬善祠	農投國 025
6	南投縣	國姓鄉	北港溪	五棚坑	五棚坑溪	五棚坑	240902	2663670	240561	2662810	0.94	30	長福村	農投國 024
7	南投縣	國姓鄉	北港溪	金子坑	金子坑溪	大坪橋上游	237914	2664592	238956	2664556	1.27	30	長福村	臺 21 線
8	南投縣	國姓鄉	北港溪	北港溪	大岸野溪	協和二號橋	237408	2659945	238526	2658940	1.32	50	北港村	農投國 047
9	南投縣	仁愛鄉	南港溪	梅木	眉溪上游合望溪	合望	259595	2656553	262877	2659214	5.44	45	大同村	農投仁 008、臺 14
10	南投縣	仁愛鄉	南港溪	南山溪	眉溪主流	東眼溪與眉溪匯流處至眉溪與本部溪匯流處	254991	2655761	259595	2656553	6.24	80	南豐村、南豐國小	臺 14 線
11	南投縣	埔里鎮	南港溪	墘溪	墘溪	鯉魚潭	2509520	2651731	249172	2651810	1.91	50	蜈蚣里、大湍橋	投 79
12	南投縣	埔里鎮	南港溪	東埔溪	東埔溪	大樹橋	247353	2649063	250059	2645162	5.33	45	麒麟里、水頭里	農投仁 022、農投埔 042、投 72、投 71(東埔)
13	南投縣	魚池鄉	南港溪	過坑	鹽土坑溪	加道坑	248120	2643547	246912	2645435	2.45	45	共和村中莊聚落	投 69
14	南投縣	魚池鄉	南港溪	東光溪	東光溪	東光橋	244832	2642552	247089	2639229	4.26	100	東光村	農投魚 028、農投魚 023、縣 131
15	南投縣	埔里鎮	南港溪	種瓜坑溪	上種瓜坑二號溪	上種瓜坑旁支流	238577	2650834	238855	2651313	0.65	30	成功里	投 68
16	南投縣	埔里鎮	南港溪	種瓜坑溪	種瓜坑溪	種瓜坑	237427	2652104	237086	2652991	1.06	25	北山村種瓜橋、種瓜坑聚落	中正路、投 68
17	南投縣	國姓鄉	南港溪	北坑溪	北坑溪(木履欄溪)	南港二號橋	236050	2650310	236282	2650845	0.62	70	南港村粗坑口、合興吊橋	縣道 148
18	南投縣	國姓鄉	烏溪	仙洞指坑	烏溪支流	梅子腳(乾溝一鄰橋至信義橋)	230682	2658226	229683	2659759	2.22	65	乾溝村	縣道 136
19	南投縣	草屯鎮	烏溪	山茶鍋坑	田尾坑溪	田尾坑	228495	2655811	229293	2654984	1.20	22	田尾坑石灼子	石灼巷
20	南投縣	草屯鎮	烏溪	食水坑	北勢坑溪	蝙蝠洞	224529	2654812	224002	2654973	0.86	2	平林里蝙蝠洞、鳥嘴潭	投 19、投 20、農投草 003

資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-9 烏溪主集水區土石淤積分布圖

七、清疏成果

烏溪主集水區內水土保持南投分局 98 年度及 99 年度所辦理之野溪清疏工程，共計 79 件，截至 99 年 12 月 8 日止，已完工共計 73 件，預計完成 515.96 萬方土石量，目前已完成 95%(已清疏 489.62 萬方土石量)，清疏工程總表詳如附件二所示。

烏溪主集水區 98 年度~99 年度清疏工程統計表

目前進度	98 年度件數	99 年度件數	總計
已完工	52	21	73
測設中	0	2	2
停工中	1	3	4
小計	53	26	79



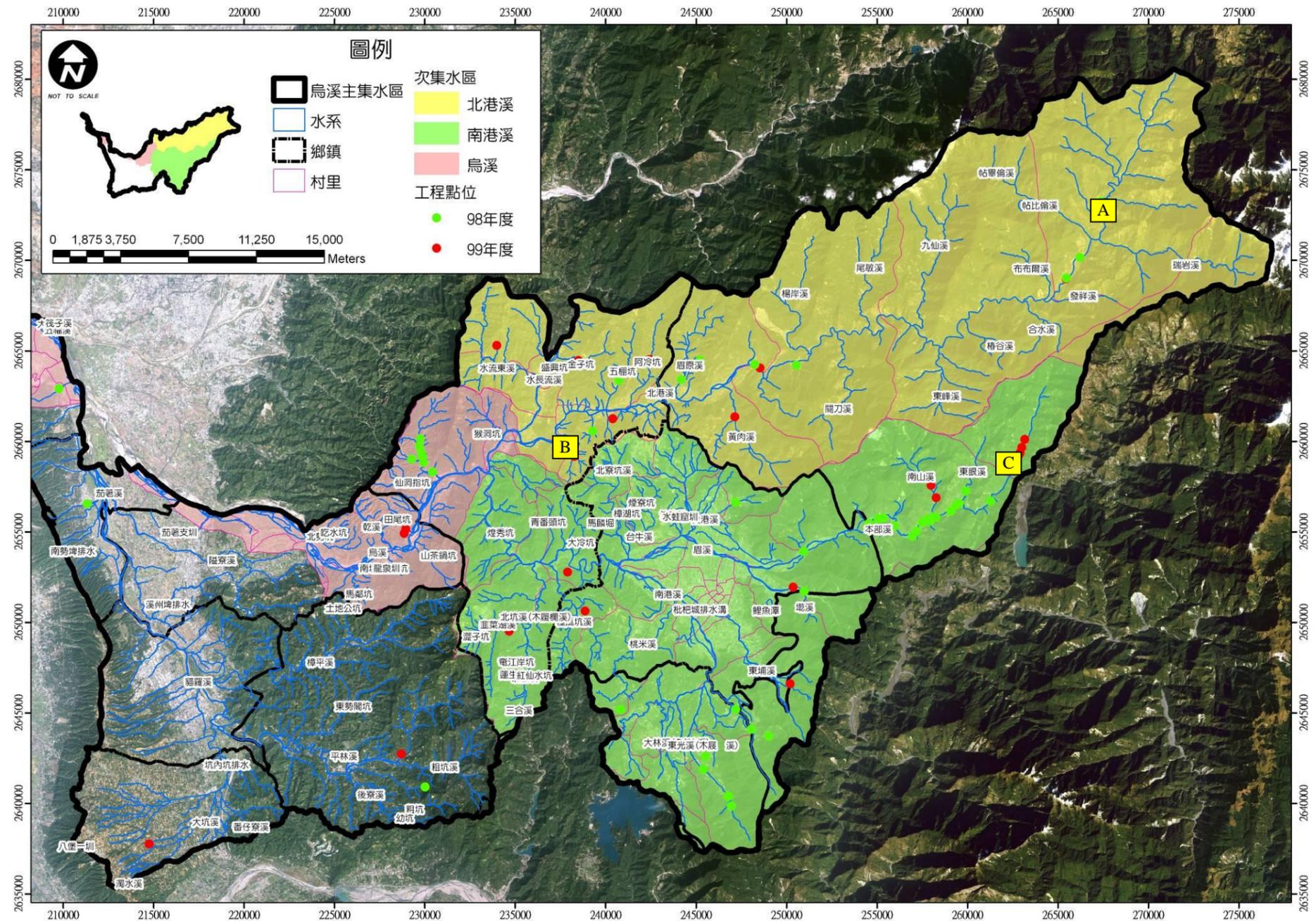
A：發祥村紅香溫泉橋上游緊急清淤工程



B：協和橋二號橋上游清疏工程



C：合望溪無名橋下游 0k~0k+500 緊急清疏工程



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-10 烏溪主集水區清疏工程點位分布圖

### 2.2.3 濁水溪主集水區

#### 一、集水區概述

濁水溪主集水區位於臺灣之中南部，北接烏溪主集水區，南有曾文溪及八掌溪主集水區相鄰。濁水溪發源於合歡山主峰與東峰間(海拔 3,220m)，最上游為霧社溪，集合歡山西坡之水，沿北北東間之縱谷流下，又劃分為 11 個次集水區，分別為霧社水庫、武界調整池、卡社溪、丹大溪、郡大溪、陳有蘭溪、清水溪、東埔蚋溪、水里溪及日月潭水庫，其主集水區面積廣達 316,039 公頃，為臺灣主集水區面積第二大之河川(僅次於高屏溪主集水區)。

#### 二、近五年重大災害事件衛星影像數化崩塌地土砂災害潛勢區域

濁水溪主集水區內莫拉克風災後崩塌面積約 8,243 公頃；土石流潛勢溪流新增 16 條，共計 128 條，詳如表 2-9 所示。其崩塌地統計結果發現 98 年莫拉克風災後崩塌面積較 94 年海棠颱風後之崩塌面積為少，透過兩場颱風累積雨量分布圖及崩塌地分布比較圖即可得知(如圖 2-3 及圖 2-4 所示)，其原因與烏溪主集水區情形相同。

濁水溪主集水區內崩塌地及土石流潛勢溪流主要分布於上游集水區，而造成下游地區土砂災害之主因，往往係上游豐富的土砂料源，故本主集水區較高土砂災害潛勢區域主要位於清水溪、陳有蘭溪及濁水溪次集水區，詳如圖 2-11 所示。

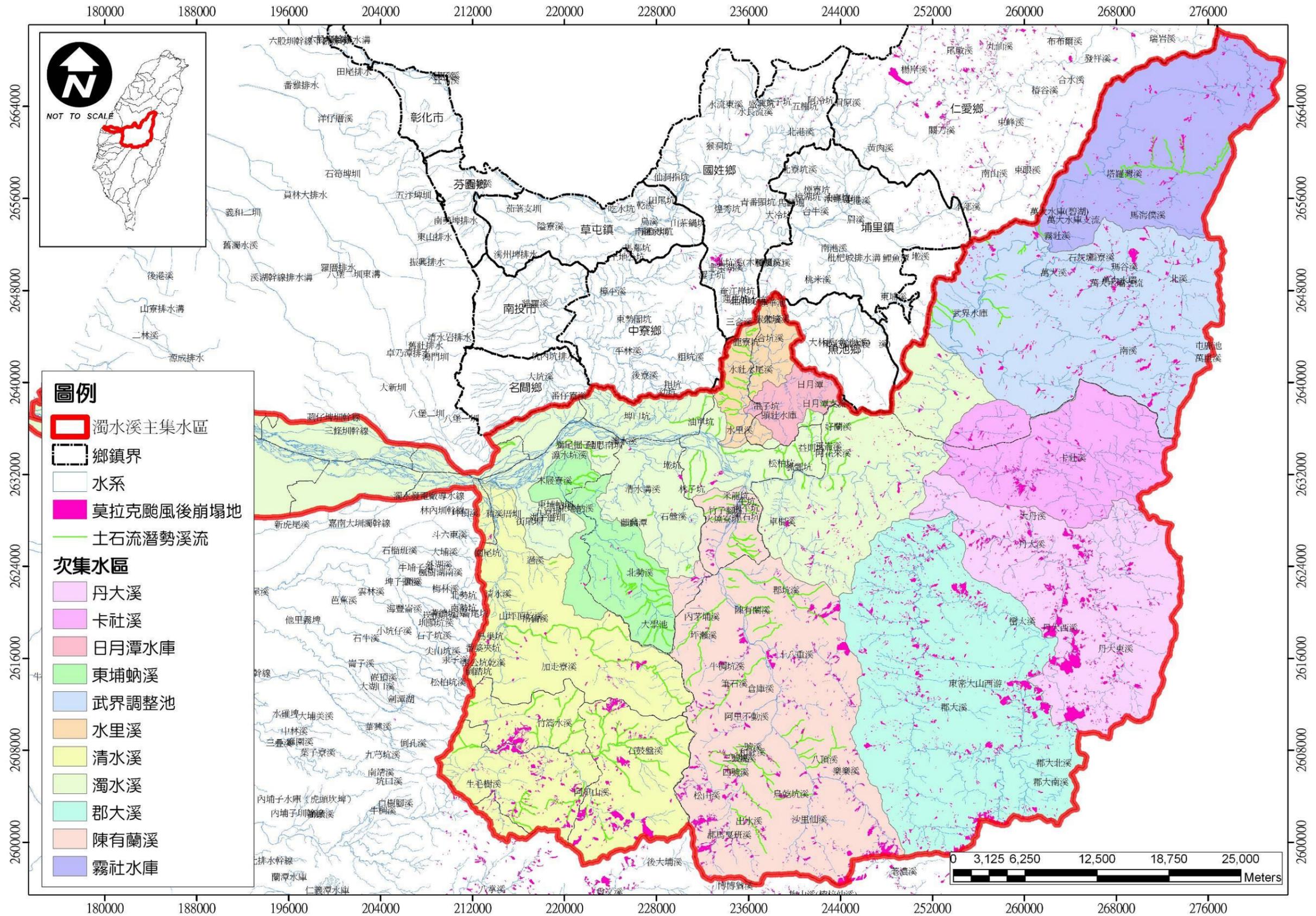
表 2-9 濁水溪主集水區災害潛勢區域統計表

主集水區 名稱	次集水區 名稱	94 年海棠颱風後		98 年莫拉克風災後	
		土石流潛勢 溪流(條)	崩塌面積(ha)	土石流潛勢 溪流(條)	崩塌面積(ha)
濁水溪 主集水區	日月潭水庫	1	11	1	0
	水里溪	11	40	12	1
	東埔蚋溪	15	46	18	27
	武界調整池	6	1,166	9	844
	清水溪	20	1,843	23	1,329
	陳有蘭溪	34	2,164	36	1,653
	濁水溪	22	1,190	26	359
	霧社水庫	3	476	3	309
	丹大溪	0	1,693	0	1,552
	卡社溪	0	636	0	305
	郡大溪	0	2,009	0	1,864
	小計	112	11,275	128	8,243

資料來源：1.中央地質調查所 2.水土保持局 3.本計畫整理

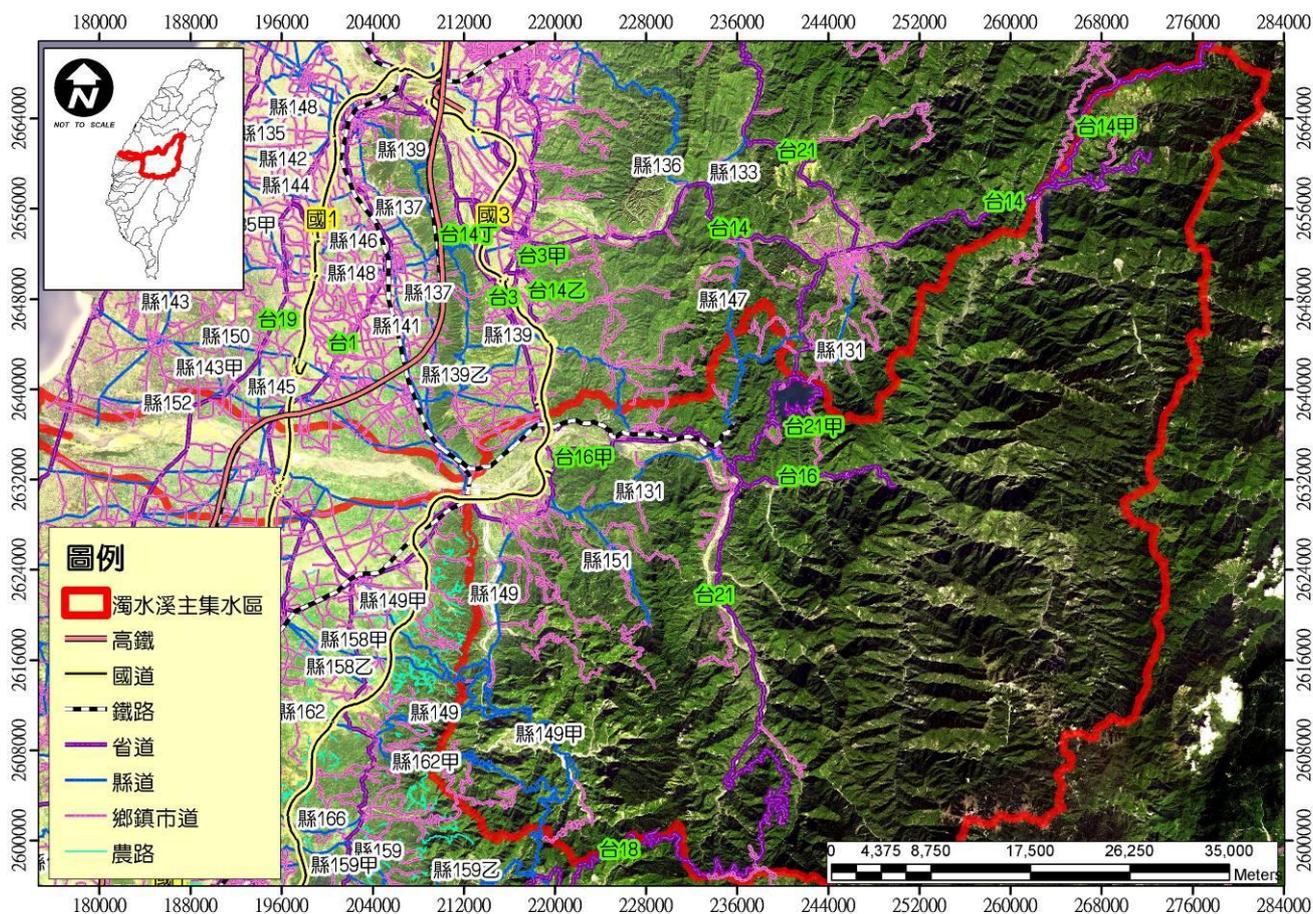
### 三、道路交通

濁水溪主集水區內道路分布多集中於西半部，東半部道路可及性較低，其中貫穿本集水區主要連外道路為臺 21 線，另外有臺 16 甲銜接臺 3 線及臺 21 線，其它道路包括省道臺 16 線；縣道縣 131、縣 151、縣 149 及 149 甲；農路共計 468 條，本集水區主要道路分布情形，詳如圖 2-12 所示。



資料來源：1.水土保持局 2.中央地質調查所 3.本計畫整理

圖 2-11 濁水溪主集水區地理位置、土石流潛勢溪流及崩塌地分布圖



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-12 濁水溪主集水區交通分布圖

#### 四、土地利用與權屬

##### (一) 土地利用

根據內政部國土測繪中心所提供之土地利用現況圖層，濁水溪主集水區土地利用主要以天然林佔 52.7% 為主，其次為人工林佔 19.1%，各項土地利用分類情形，詳如圖 2-11 及圖 2-13 所示。

表 2-10 濁水溪主集水區土地利用統計表

編號	類別	面積(ha)	百分比(%)	編號	類別	面積(ha)	百分比(%)
1	農作	40,330	12.7611	21	其他建築用地	348	0.1100
2	水產養殖	298	0.0943	22	政府機關	27	0.0084
3	畜牧	500	0.1582	23	學校	215	0.0680

編號	類別	面積(ha)	百分比(%)	編號	類別	面積(ha)	百分比(%)
4	農業附帶設施	219	0.0691	24	醫療保健	6	0.0019
5	天然林	166,400	52.6517	25	社會福利設施	15	0.0049
6	人工林	60,410	19.1147	26	公用設備	51	0.0161
7	其他森林使用土地	266	0.0841	27	環保設施	50	0.0158
8	機場	1	0.0003	28	文化設施	19	0.0061
9	鐵路	64	0.0203	29	休閒設施	165	0.0521
10	道路	3,206	1.0146	30	礦業	2	0.0007
11	港口	2	0.0006	31	土石	309	0.0978
12	河道	4,160	1.3162	32	軍事用地	2	0.0006
13	溝渠	392	0.1239	33	溼地	4	0.0013
14	蓄水池	1,344	0.4254	34	草生地	7,364	2.3301
15	水道沙洲灘地	8,797	2.7834	35	裸露地	12,870	4.0723
16	水利構造物	31	0.0098	36	灌木荒地	670	0.2121
17	防汛道路	38	0.0120	37	災害地	143	0.0454
18	商業	212	0.0670	38	營建剩餘土石方	9	0.0030
19	住宅	2,337	0.7394	39	空置地	2,811	0.8895
20	工業	251	0.0795	40	未登錄地	1,700	0.5381
小計						316,039	100

資料來源：1.國土測繪中心 2.本計畫整理

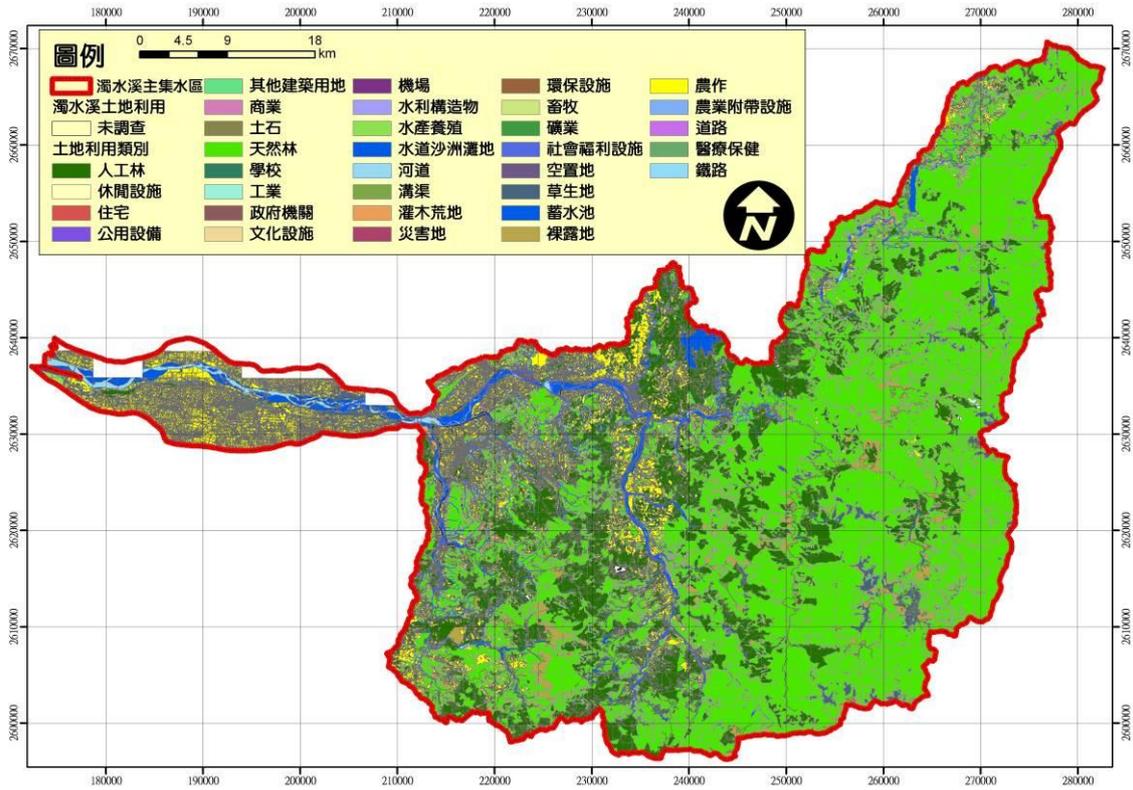
## (二)土地權屬

濁水溪主集水區內大部分為林班地，佔總面積 68.19%，其次為山坡地佔總面積 17.02%，另有原住民保留地佔總面積 3.45%，詳如表 2-11 及圖 2-14 所示。

表 2-11 濁水溪主集水區土地權屬統計表

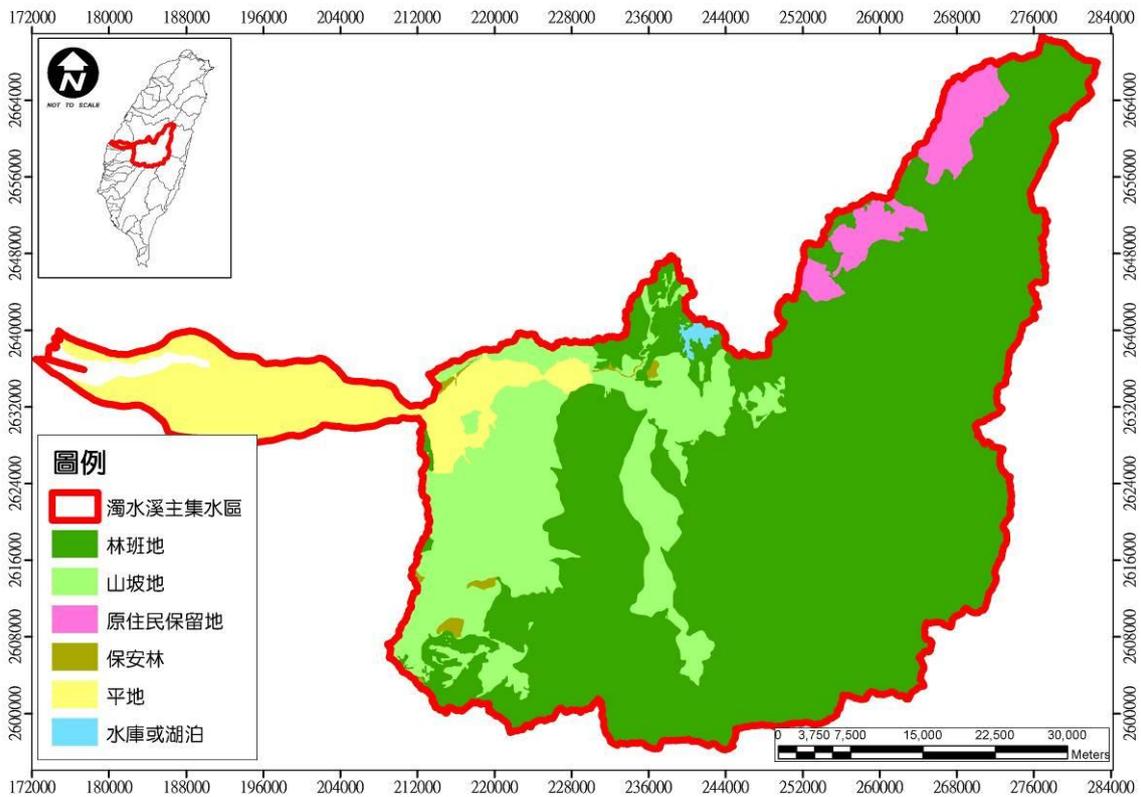
主集水區名稱	類別	面積(ha)	百分比(%)
濁水溪 主集水區	林班地	215,519	68.19
	山坡地	53,791	17.02
	原住民保留地	10,899	3.45
	保安林地	1,368	0.43
	水庫或湖泊	720	0.23
	平地	30,682	9.71
	不屬查定範圍	3,059	0.97
	小計	316,039	100

資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理



資料來源：1.國土測繪中心 2.本計畫整理

圖 2-13 濁水溪主集水區土地利用圖



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-14 濁水溪主集水區土地權屬

## 五、生態環境

濁水溪主集水區生態資源豐富，根據生態調查結果及相關指標顯示，水質最佳區域為陳有蘭溪上游與東埔蚋溪河段，尤以東埔蚋溪魚類資源最為豐富。因此進行整治工程時，將從河域防洪、集水區防災推展至整體的生物生態和水土資源的永續利用等方向納入考量，以減少工程所造成之負面衝擊。濁水溪主集水區生態資源詳如表 2-12 所示。

表 2-12 濁水溪主集水區生態資源統計表

名稱	項目	說明
濁水溪主集水區	動物	<p><b>魚類：</b>包括白縵、臺灣石賓、鯽魚、臺灣馬口魚、陳氏鰍鮓、高身小鰮鮓、臺灣纓口鰍、灣間爬岩鰍、埔里中華爬岩鰍、中華花鰍、泥鰍、脂鰍、短臀鰍、鯔、棕塘鱧、短吻紅斑吻魚虎、香魚、大肚魚、孔雀魚及吳郭魚。以脂鰍最多，其次為明潭吻鰍虎。數量上以臺灣爬岩鰍 124 隻最多。</p> <p><b>鳥類：</b>特有種鳥類有紫嘯鵝、冠羽畫眉、白耳畫眉及藪鳥等 4 種，臺灣特有亞種鳥類共 22 種，外來種鳥類白尾八哥 1 種。列入保育類有大冠鷲、隼、紅尾伯勞、鉛色水鵝、白尾鴿、紫繡鵝、畫眉、冠羽畫眉、白耳畫眉、藪鳥及喜鵲等 11 種。</p> <p><b>哺乳類：</b>臺灣小葉鼻蝠、臺灣蹄鼻蝠、阿里山天鵝絨尖鼠、山羌、臺灣黑熊、臺灣森鼠、梅花鹿、赤腹松鼠、常鬃山羊、野豬、食蟹猴、臺灣獼猴等。</p>
	植物	<p><b>木本植物：</b>天然的臺灣檫木、黃連木、臺灣欒樹、臺灣二葉松、紅檜、鐵杉、楠樹、櫟樹、樟樹、牛樟、臺灣肖楠、臺灣杉等樹種，還有人工栽植的竹林、油桐、杉木、果樹、檳榔及茶樹。</p> <p><b>濱溪植物：</b>下游河段多為草本，中、上游河道深狹處則多喬大木本植物蔭蔽；而水芙蓉在本水系中游之草嶺段很常見，形成壯麗的景觀，兼具保土護坡之功能。</p>
		

資料來源：1.特有生物研究保育中心 2.經濟部水利署水利規劃試驗所

## 六、土石淤積分布、範圍、數量及保全對象分布

本計畫依據水土保持局莫拉克風災後所公布 1,552 條土石流潛勢溪流及取得崩塌地圖資，掌握集水區近岸崩塌分布位置及土石流潛勢溪流數量、重大災區、防災重點聚落分布位置及 98、99 年已核定清疏工程督導及後續評估情形等資料統計結果顯示，濁水溪主集水區內具較高土砂災害潛勢之區域分別為清水溪、陳有蘭溪及濁水溪次集水區。

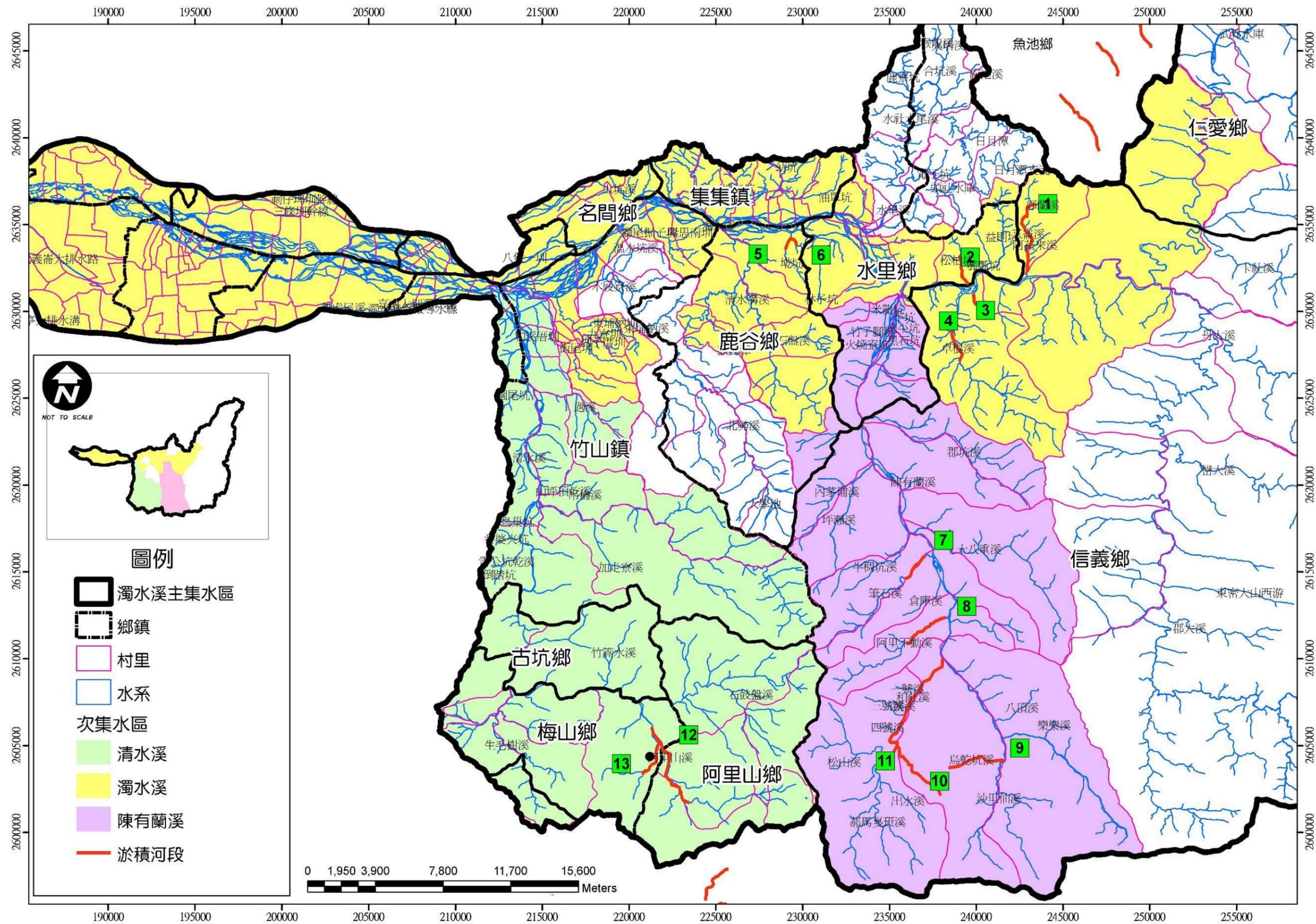
針對土砂災害潛勢區域較嚴重之次集水區，進行災前、災後衛星影像套疊及資料蒐集，濁水溪主集水區內土砂淤積嚴重河段，以濁水溪 6 區最多，其次為陳有蘭溪 5 區及清水溪 2 區，共計 13 區。但以土砂淤積嚴重及保全對象危險程度來評估，清水溪內的阿里山溪土砂淤積最為嚴重，影響鄰近來吉及太和部落甚劇，各集水區土砂淤積河段分布情形，詳如表 2-13 及圖 2-15 所示。

表 2-13 濁水溪主集水區土石淤積河段基本資料

編號	縣市	鄉鎮	次集水區	子集水區	野溪名稱	顯著地標	起點座標(TWD67)		終點座標(TWD67)		淤積長度 (km)	河寬 (m)	保全對象	
							X 座標	Y 座標	X 座標	Y 座標			村里	道路
1	南投縣	信義鄉	濁水溪	玉崙溪	玉崙溪	地利橋至潭南一橋	242935	2632282	243291	2636151	4.78	70	潭南村潭南社區	投 63、臺 16
2	南投縣	水里鄉	濁水溪	松柏坑	松柏坑	松柏橋	239431	2631739	239115	2633261	1.89	40	民和村	農投水 021、臺 16
3	南投縣	信義鄉	濁水溪	卓崑溪	杉行溪	-	239834	2631020	240050	2630322	0.77	25	人和村 10 鄰	農投信 002 農投信 003
4	南投縣	信義鄉	濁水溪	卓崑溪	卓崑溪	人和國小	238821	2629840	239074	2627105	2.99	150	人和村、人和國小	人倫林道
5	南投縣	鹿谷鄉	濁水溪	柑子林	大乾坑野溪	瑞峰橋	229011	2633556	229332	2634193	0.63	25	瑞田村 墘坑仔	縣 131、農投鹿 006、農投鹿 007
6	南投縣	鹿谷鄉	濁水溪	柑子林	小乾坑野溪	瑞峰橋	229652	2633785	229332	2634193	0.71	25	瑞田村 墘坑仔	縣 131、農投鹿 006、農投鹿 007
7	南投縣	信義鄉	陳有蘭溪	筆石溪	筆石溪	筆石橋上游 400m 至羅娜橋	2307077	2615907	235774	2614686	1.86	80	羅娜村筆石聚落	信和產業道路、臺 21 線、
8	南投縣	信義鄉	陳有蘭溪	阿里不動溪	阿里不動溪	望鄉橋	238268	2612363	235925	2610937	2.93	60	望美村	阿里不動林道、臺 21 線

編號	縣市	鄉鎮	次集水區	子集水區	野溪名稱	顯著地標	起點座標(TWD67)		終點座標(TWD67)		淤積長度 (km)	河寬 (m)	保全對象	
							X 座標	Y 座標	X 座標	Y 座標			村里	道路
9	南投縣	信義鄉	陳有蘭溪	沙里仙溪	烏乾坑溪 (投縣 DF201)	烏乾坑溪 橋	238437	2603725	241599	2604106	3.50	30	同富村 東埔村	臺 21
10	南投縣	信義鄉	陳有蘭溪	郝馬憂班溪	和社溪支流 (投縣 DF200)	舊愛玉橋	237984	2602165	235411	2604955	4.21	50	神木村	臺 21
11	南投縣	信義鄉	陳有蘭溪	和社溪	和社溪	松泉橋	234673	2604184	238050	2610094	7.82	200	神木村 同富村	臺 21
12	嘉義縣	梅山鄉	清水溪	阿里山溪	阿里山溪	來吉橋至 社興橋	221342	2606103	223395	2601790	5.64	150	內、外來吉	縣 149 甲、 嘉 155、農嘉 里 008
13	嘉義縣	梅山鄉	清水溪	阿里山溪	阿里山溪支 流(嘉縣 DF008)	太和活動 中心	221730	2605185	220832	2603541	2.32	100	太和村三 鄰、太和國 小、活動中 心、派出所	縣道 169、農 嘉梅 058

資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-15 濁水溪主集水區土石淤積分布圖

七、清疏成果

濁水溪主集水區內水土保持南投分局 98 年度及 99 年度所辦理之野溪清疏工程，共計 31 件，截至 99 年 12 月 8 日止，已完工共計 25 件，預計完成 186.73 萬方土石量，目前已完成 90%(已清疏 167.64 萬方土石量)，清疏工程總表詳如附件二所示。

濁水溪主集水區 98 年度~99 年度清疏工程統計表

目前進度	98 年度件數	99 年度件數	總計
已完工	8	17	25
施工中	0	2	2
停工中	0	2	2
取消	1	1	2
小計	9	22	31



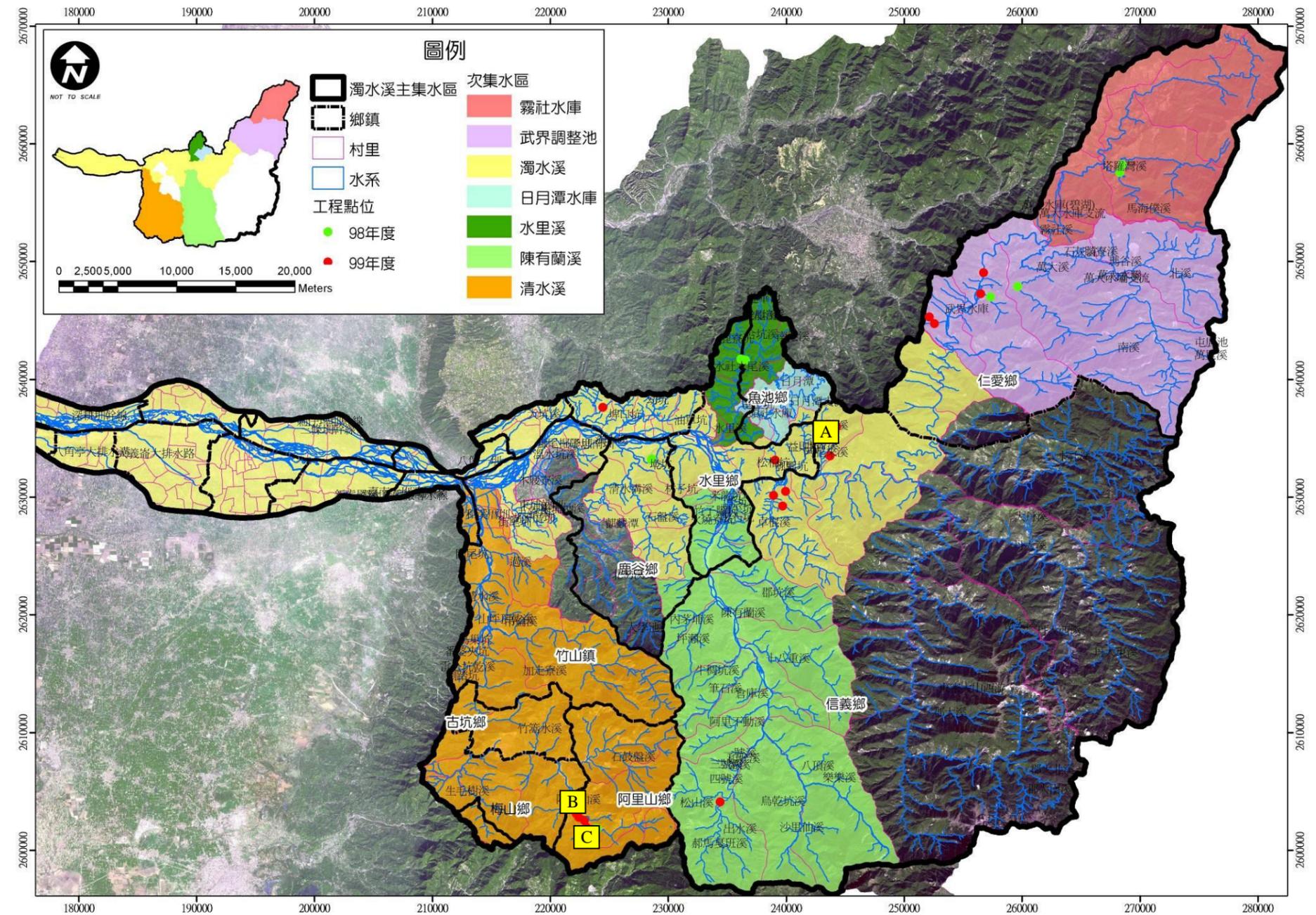
A：潭南一號橋清疏工程



B：來吉 5 鄰大橋上下游清疏工程



C：來吉橋下游緊急處理工程



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-16 濁水溪主集水區清疏工程點位分布圖

## 2.2.4 曾文溪主集水區

### 一、集水區概述

曾文溪主集水區位於臺灣之中南部，北接濁水溪主集水區，位於南投轄區範圍內主集水區的最南端。曾文溪發源於阿里山山脈之水山，上游蜿蜒於山谷中，集水區範圍橫跨嘉義縣阿里山鄉、番路鄉及大埔鄉，最後流入曾文水庫，曾文水庫位於嘉義縣大埔鄉曾文溪主流上游，總容量達 7 億立方公尺，為臺灣地區容量最大之水庫。南投分局轄區內僅包含曾文水庫次集水區，其主集水區面積約 46,783 公頃。

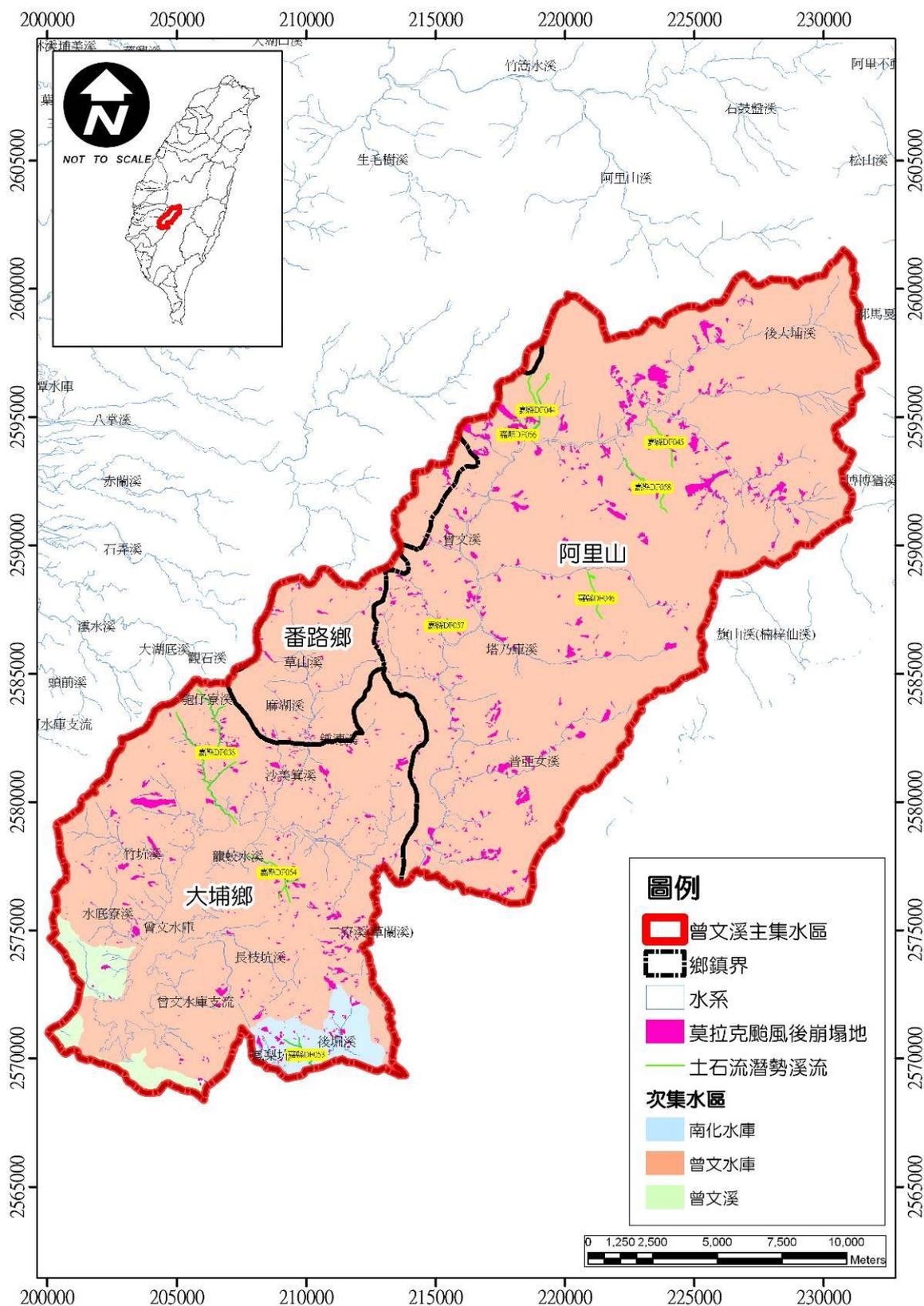
### 二、近五年重大災害事件衛星影像數化崩塌地土砂災害潛勢區域

曾文溪主集水區內莫拉克風災後崩塌地面積新增約 1,009 公頃，土石流潛勢溪流新增 5 條，共計 9 條。曾文溪主集水區內崩塌地主要分布於曾文水庫上游主流及水庫兩岸野溪上游，邊坡崩塌之土石因豪雨沖刷而下，除了造成河道土砂淤積嚴重、橋梁毀損、危害保全對象等土砂災害外，曾文水庫嚴重的淤積更造成蓄水總量縮減。故曾文水庫次集水區為高土災害潛勢區域，詳如表 2-14 及圖 2-17 所示。

表 2-14 曾文溪主集水區災害潛勢區域統計表

主集水區 名稱	次集 水區名稱	94 年海棠颱風後		98 年莫拉克風災後	
		土石流潛勢溪 流(條)	崩塌面積 (ha)	土石流潛勢溪 流(條)	崩塌面積 (ha)
曾文溪 主集水區	曾文水庫	4	429	8	1,386
	南化水庫	0	0	1	52
	小計	4	429	9	1,438

資料來源：1.中央地質調查所 2.水土保持局 3.本計畫整理

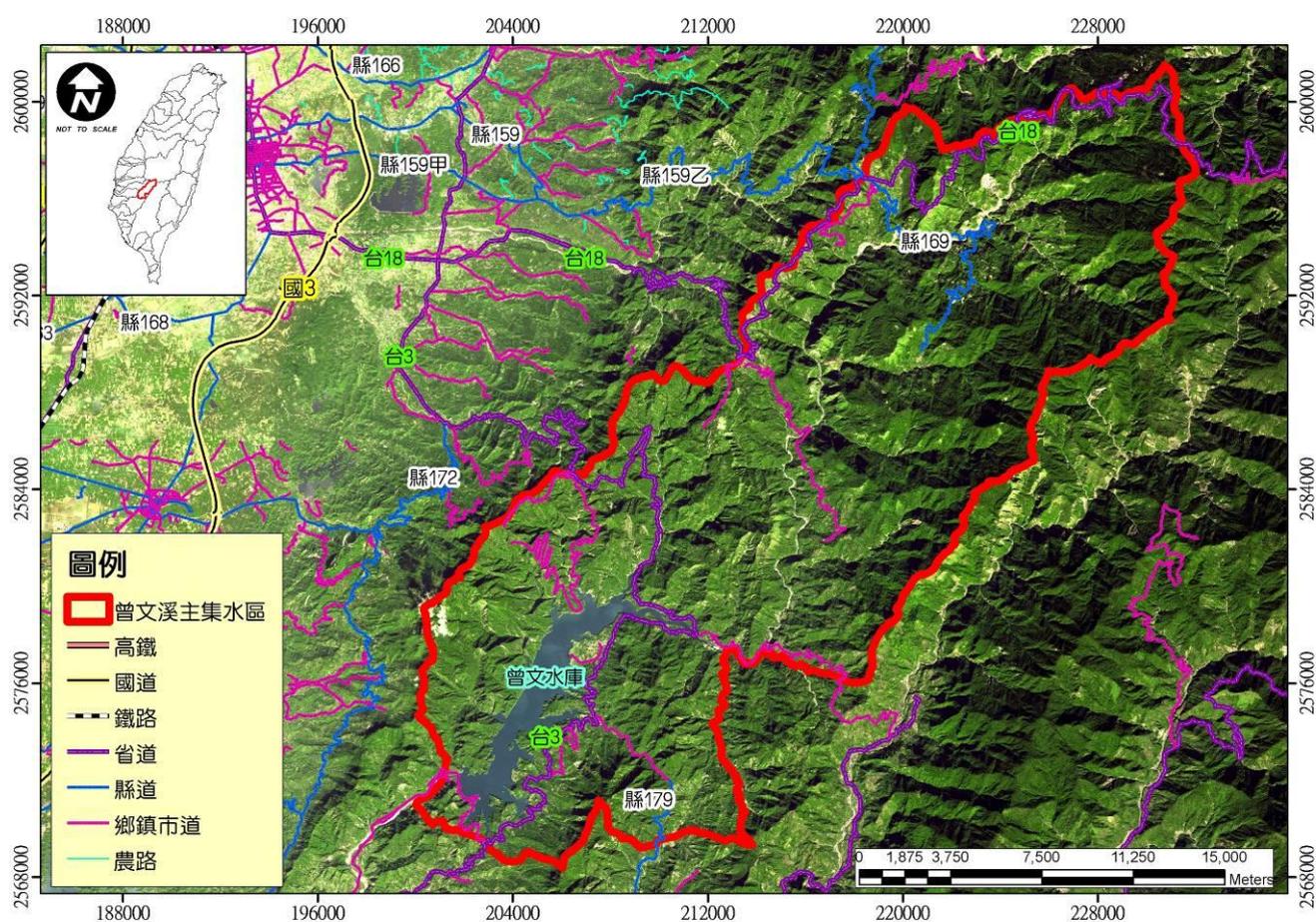


資料來源：1.水土保持局 2.中央地質調查所 3.本計畫整理

圖 2-17 曾文溪主集水區地理位置、土石流潛勢溪流及崩塌地分布圖

### 三、道路交通

曾文溪主集水區屬曾文水庫集水區及林地租約限制開發，難以發展觀光，故道路可及性較低，其中臺 3 線為曾文水庫集水區重要的連外道路，另有橫越本集水區邊緣之臺 18 線，其它道路包括縣道 169；農路共計 149 條，本集水區主要道路分布情形，詳如圖 2-18 所示。



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-18 曾文溪主集水區交通分布圖

### 四、土地利用與權屬

#### (一) 土地利用

根據內政部國土測繪中心所提供之土地利用現況圖層，曾文溪主集水區土地利用主要以天然林佔 54.8% 為主，其次為人工林佔 25.8%，各項土地利用分類情形，詳

如表 2-15 及圖 2-19 所示。

表 2-15 曾文溪主集水區土地利用統計表

編號	類別	面積(ha)	百分比(%)	編號	類別	面積(ha)	百分比(%)
1	農作	4,665.43	9.9726	19	政府機關	2.31	0.0049
2	水產養殖	0.52	0.0011	20	學校	8.19	0.0175
3	畜牧	0.08	0.0002	21	醫療保健	0.39	0.0008
4	農業附帶設施	13.95	0.0298	22	社會福利設施	0.93	0.0020
5	天然林	25,634.47	54.7951	23	公用設備	2.73	0.0058
6	人工林	12,061.89	25.7830	24	環保設施	0.36	0.0008
7	機場	0.08	0.0002	25	文化設施	1.84	0.0039
8	鐵路	0.94	0.0020	26	休閒設施	68.17	0.1457
9	道路	289.21	0.6182	27	礦業	0.17	0.0004
10	河道	7.76	0.0166	28	土石	1.04	0.0022
11	溝渠	0.95	0.0020	29	草生地	137.18	0.2932
12	蓄水池	1,583.59	3.3850	30	裸露地	1,540.41	3.2927
13	水道沙洲灘地	476.65	1.0189	31	灌木荒地	7.80	0.0167
14	水利構造物	9.70	0.0207	32	災害地	6.13	0.0131
15	商業	39.64	0.0847	33	空置地	92.54	0.1978
16	住宅	116.83	0.2497	小計		46,783	100
17	工業	3.61	0.0077				
18	其他建築用地	7.06	0.0151				

資料來源：1.國土測繪中心 2.本計畫整理

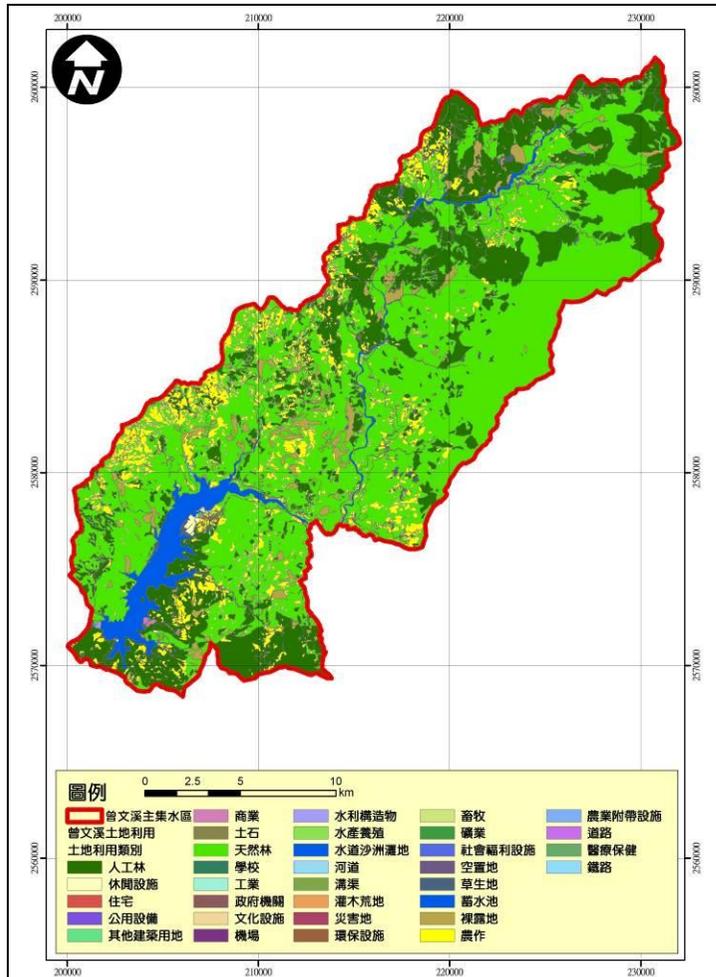
## (二)土地權屬

曾文溪主集水區內大部分為林班地，其佔總面積 73.60%，其次為山坡地佔總面積 22.39%，另外曾文水庫面積約 1,583 公頃，佔總面積 3.38%，詳如表 2-16 及圖 2-20 所示。

表 2-16 曾文溪主集水區土地權屬統計表

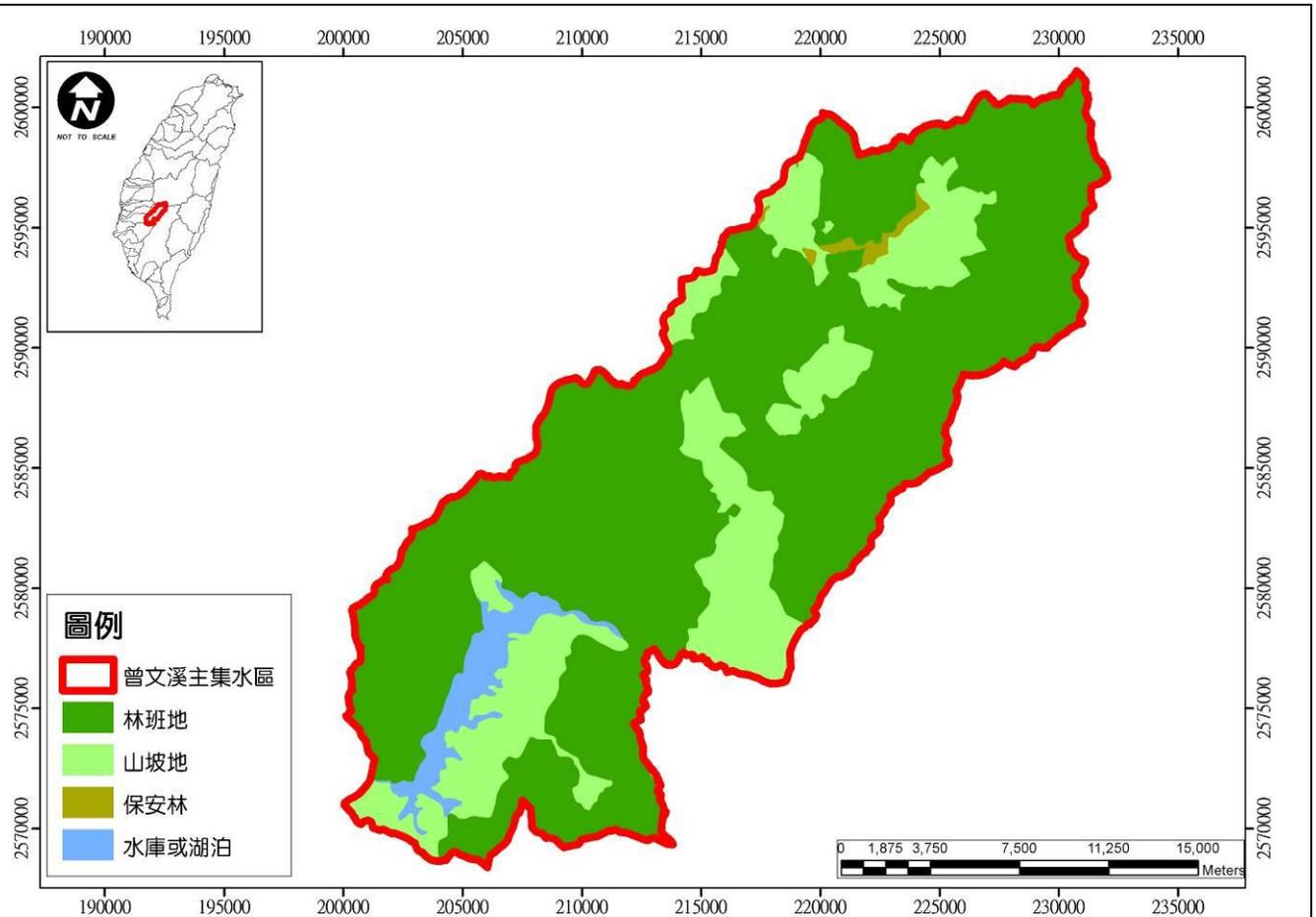
主集水區名稱	類別	面積(ha)	百分比(%)
曾文溪主集水區	林班地	34,432	73.60
	山坡地	10,472	22.39
	保安林地	295	0.63
	水庫或湖泊	1,583	3.38
	小計	46,783	100

資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理



資料來源：1.國土測繪中心 2.本計畫整理

圖 2-19 曾文溪主集水區土地利用圖



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-20 曾文溪主集水區土地權屬

## 五、生態環境

曾文水庫為臺灣第一大水庫，四周青山環繞、林木蒼翠，孕育豐富的自然生態景觀。其中曾文溪上游稚魚出現以夏季為多，故推測上游魚類生殖活動除可能受水溫及食物量兩項因子所控制外，曾文溪的流量即降雨量亦可能為其主要的控制因子。而中游魚類，因受到水庫攔水之影響，溪水變淺，流速遲滯，因此水溫較高，溶氧降低，故所調查記錄到的魚種，多以湖泊棲性的魚類為主，如鯉、鯽、團頭魴或吳郭魚等。

綜合而言，曾文溪上游除外來種外，本土之魚種雖少，但尚稱穩定；中游污染較嚴重，魚種雖不少但不穩定；下游則因海水魚入侵而使魚種多而複雜，群聚亦不穩定。故未來的治理規劃，以河川生態系統自我復原來克服環境變動，並以生態保護、禁止人為開發行為之管理措施為主。例如於上游達邦、山美等地區，必要時可成立河川保育區。曾文溪主集水區生態資源詳如表 2-17 所示。

表 2-17 曾文溪主集水區生態資源統計表

名稱	項目	說明
曾文溪主集水區	動物	<p><b>魚類</b>：根據中研院動物所魚類生態與進化研究室在 1998 年調查，魚類有 46 科 120 種，其中包括 7 種臺灣特有種(臺灣間爬岩鰍、臺灣石魚賓、粗首鱨、短吻鏢柄魚、及臺灣馬口魚)，及 14 種外來種，而 7 種臺灣特有種中，埔里中華爬岩鰍則只出現在中南部地區，何氏棘鰻則只在東部及南部，而以曾文溪為其北界。上游魚類共 25 種，其中以鰻魚及臺灣石魚賓為優勢種。</p> <p><b>鳥類</b>：保育鳥類黑鳶及國境保育鳥類黑面琵鷺每年均會固定前來曾文溪口度冬，度冬數量為目前已知世界最大的度冬族群。</p> <p><b>爬蟲類</b>：外來種多線南蜥正逐漸往曾文溪上游拓殖，評估將來可能會直接影響原生的長尾南蜥及其他更小型蜥蜴的生存。</p>

名稱	項目	說明
	植物	曾文溪光於河口就有維管束植物總計 49 科 160 種，其中禾本科、蝶形花科、菊科、大戟科及錦葵科種數較多，約占總種數之二分之一。最值得一提的為河口附近的紅樹林；除了海茄苳、土沉香、毛苦參、海桐等分布於四鯤鯓、四草大眾爺廟、竹筏港遺跡一帶之外，臺灣之稀有紅樹林植物欖李與五梨跤，大多碩存於台南市之四鯤鯓與安南區，為臺灣重要的紅樹林資產。

資料來源：1.經濟部水利署水利規劃試驗所

## 六、土石淤積分布、範圍、數量及保全對象分布

本計畫依據水土保持局莫拉克風災後所公布 1,552 條土石流潛勢溪流及取得崩塌地圖資，掌握集水區近岸崩塌分布位置及土石流潛勢溪流數量、重大災區、防災重點聚落分布位置及 98、99 年已核定清疏工程督導及後續評估情形等資料統計結果顯示，曾文水庫次集水區為高土砂災害潛勢區域。

針對土砂災害潛勢區域嚴重次集水區，進行災前、災後衛星影像套疊及資料蒐集，曾文溪主集水區內土砂淤積嚴重河段以曾文水庫上游主流及沿岸匯入野溪，共計 18 區，詳如表 2-18 及圖 2-21 所示。

表 2-18 曾文溪主集水區土石淤積河段基本資料

編號	縣市	鄉鎮	次集水區	子集水區	野溪名稱	顯著地標	起點座標(TWD67)		終點座標(TWD67)		淤積長度 (km)	河寬 (m)	保全對象	
							X 座標	Y 座標	X 座標	Y 座標			村里	道路
1	嘉義縣	阿里山鄉	曾文水庫	雲峰 派出所	長谷川溪	曾文溪上 游	224397	2596064	225731	2597898	2.62	100	達邦村拉 庫斯 10 鄰	農嘉里 033、農嘉里 034
2	嘉義縣	阿里山鄉	曾文水庫	特富野	伊利亞那 溪	特富野橋 起點	223617	2595226	226207	2593203	2.12	60	達邦村特 富野	縣 169、農 嘉里 032
3	嘉義縣	阿里山鄉	曾文水庫	達邦	伊斯基安 那溪	達邦	224074	2595016	225768	2595798	3.83	100	達邦村特 富野	縣 169、農 嘉里 032
4	嘉義縣	阿里山鄉	曾文水庫	石壁	竹腳野溪 嘉縣 F044	行電橋野 溪	218616	2594193	218995	2594897	0.81	50	樂野村	農嘉里 018、農嘉里 019、樂山產 業道路
5	嘉義縣	阿里山鄉	曾文水庫	里佳	烏奇哈溪 支流	里佳國小	220964	2589637	220770	2589102	0.82	30	里佳國小	無
6	嘉義縣	阿里山鄉	曾文水庫	里佳	烏奇哈溪	嘉縣 DF046	221606	2589116	219386	2588885	2.38	80	里佳村	無
7	嘉義縣	阿里山鄉	曾文水庫	卓武山 北部	達固布亞 奴野溪	茶山國小	216431	2577736	215509	2577679	2.24	80	茶山村 3 鄰	農嘉里 064
8	嘉義縣	阿里山鄉	曾文水庫	卓武山 西部	頓阿巴娜 野溪	茶山一號 吊橋	215893	2580875	217953	2581015	1.00	30	茶山村	農嘉里 065
9	嘉義縣	大埔鄉	曾文水庫	大埔	曾文水庫 支流	烏埔一號 橋	211913	2579138	211286	2578397	1.04	30	和平村烏 埔一號橋	臺 3
10	嘉義縣	大埔鄉	曾文水庫	大埔	曾文水庫 支流	烏埔二號 橋	211274	2579898	210571	2578961	1.38	30	和平村烏 埔二號橋	臺 3
11	嘉義縣	大埔鄉	曾文水庫	大埔	曾文水庫 支流	和平三號 橋	210831	2576947	210818	2578410	1.53	30	和平村和 平三號橋	臺 3

編號	縣市	鄉鎮	次集水區	子集水區	野溪名稱	顯著地標	起點座標(TWD67)		終點座標(TWD67)		淤積長度 (km)	河寬 (m)	保全對象	
							X 座標	Y 座標	X 座標	Y 座標			村里	道路
12	嘉義縣	大埔鄉	曾文水庫	大埔	曾文水庫 支流	和平一號 橋	209380	2577948	209349	2578879	1.36	30	和平村和 平一號橋	臺 3
13	嘉義縣	大埔鄉	曾文水庫	曾文水庫	龍蛟水溪 (嘉縣 DF054)	神斧橋	208108	2577807	209124	2577085	1.35	50	大埔村	臺 3
14	嘉義縣	大埔鄉	曾文水庫	大茅埔	長枝坑溪	大茅埔、嘉 義農場第 十莊	209234	2572977	206767	2574861	3.61	35	茄苳村、 嘉義農場 第十莊	嘉 149、臺 3
15	嘉義縣	大埔鄉	曾文水庫	大茅埔	曾文水庫 支流	大同一號 橋、嘉義農 場	206508	2571992	204928	2572731	2.33	40	西興村田 子、嘉義 農場	嘉 146、臺 3
16	嘉義縣	大埔鄉	曾文水庫	山黃麻湖	草山溪	草山橋	210057	2585110	208539	2579630	6.82	45	草山村	嘉 131、臺 3
17	嘉義縣	大埔鄉	曾文水庫	南寮	刨仔寮溪	永樂橋	206063	2581986	206473	2580009	2.45	30	後湖仔	嘉 143、農 嘉大 009
18	嘉義縣	大埔鄉	曾文水庫	大棟山	雷公溪	湖底	204915	2580199	205664	2579550	1.27	20	湖底	嘉 143、農 嘉大 009

資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

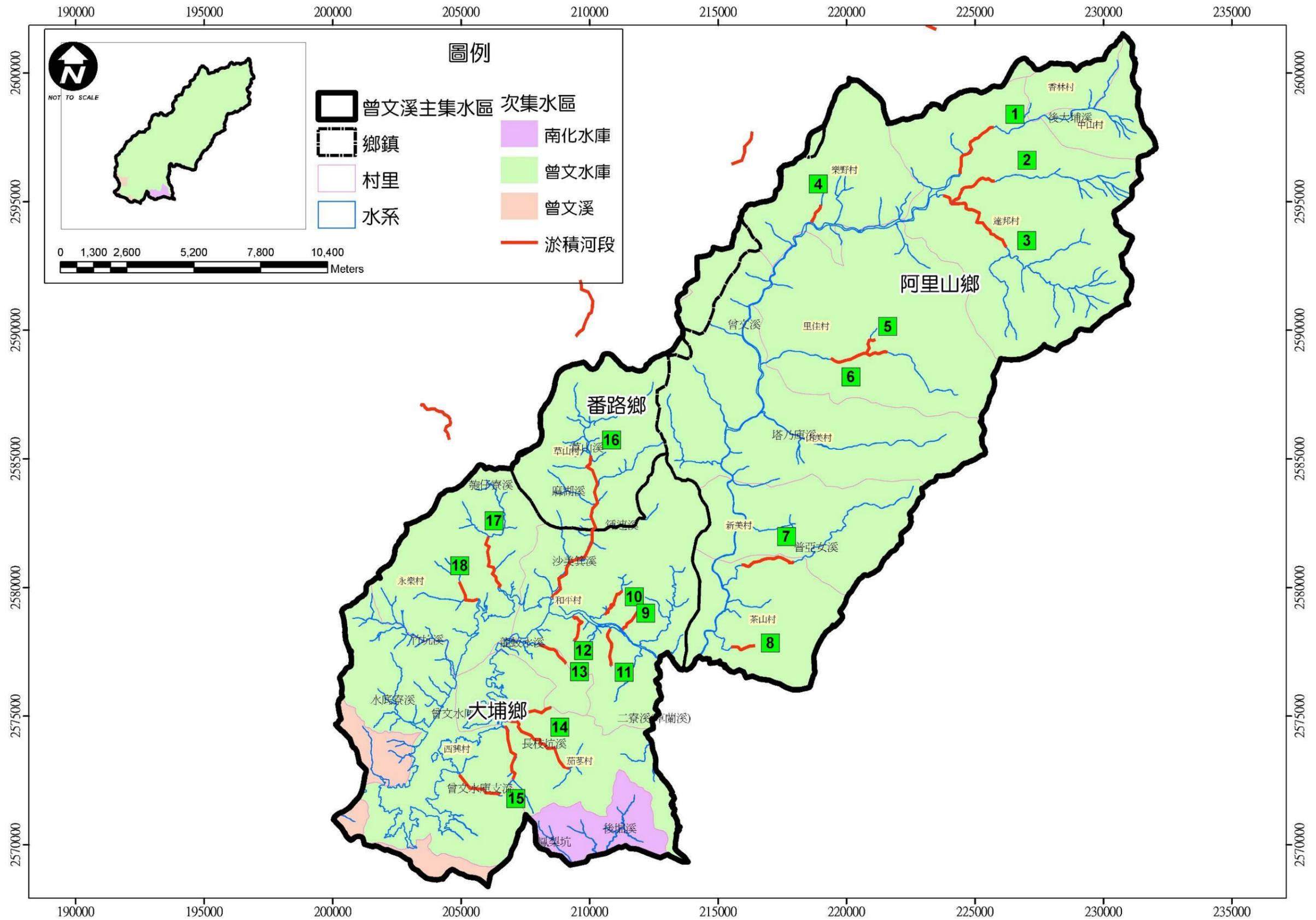


圖 2-21 曾文溪主集水區土石淤積分布圖

資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

七、清疏成果

曾文溪主集水區內水土保持南投分局 98 年度及 99 年度所辦理之野溪清疏工程，共計 33 件，截至 99 年 12 月 8 日止，已完工共計 17 件、取消 16 件，計總清疏量為 95.64 萬方，清疏工程總表詳如附件二所示。

曾文溪主集水區 98 年度~99 年度清疏工程統計表

目前進度	98 年度件數	99 年度件數	總計
已完工	1	16	17
施工中	0	0	0
取消	0	16	16
小計	1	32	33



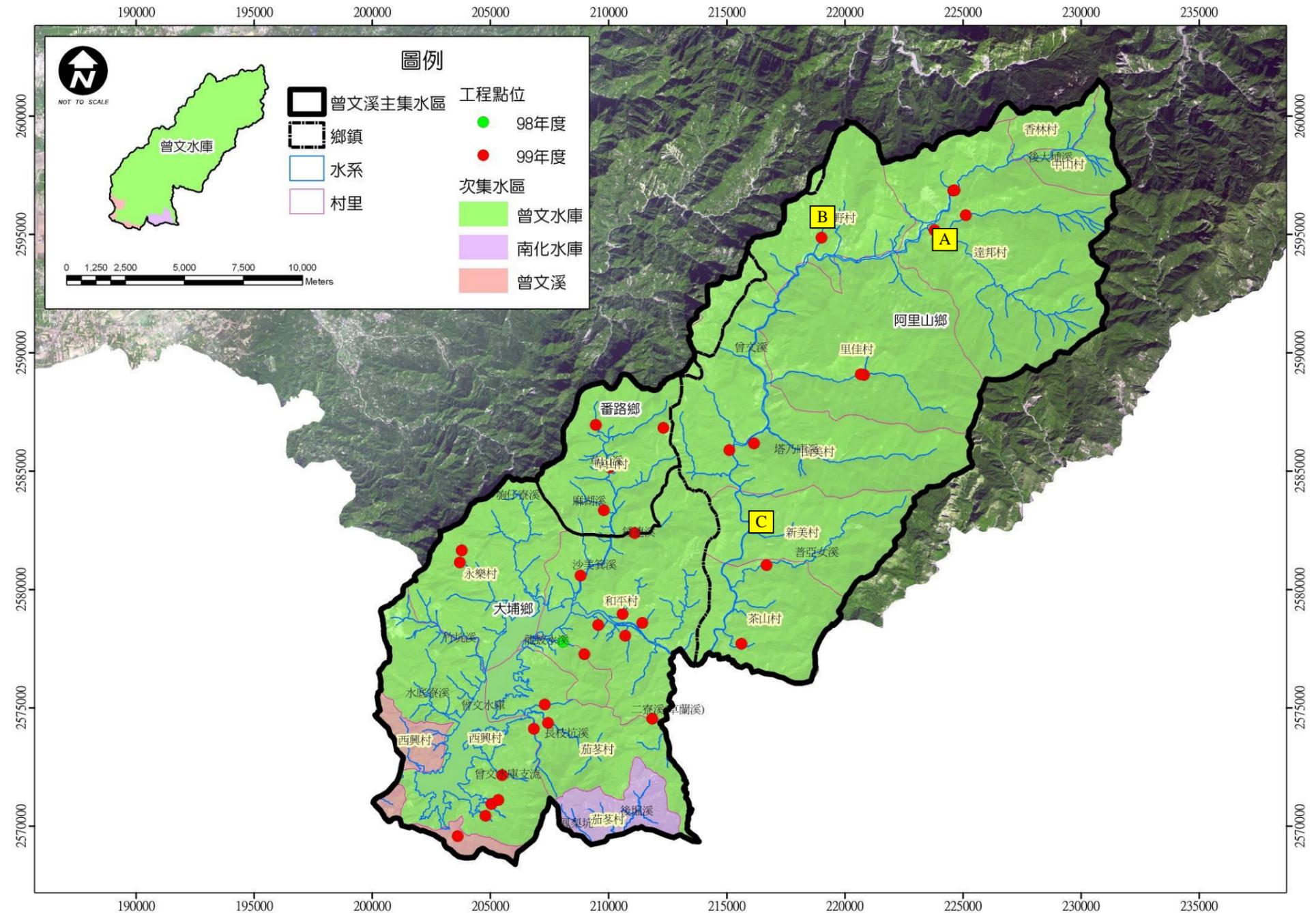
A：達邦伊利亞那溪清疏工程



B：樂野竹腳野溪清疏工程



C：達固布亞奴野溪清疏工程



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-22 曾文溪主集水區清疏工程點位分布圖

## 2.2.5 八掌溪主集水區

### 一、集水區概述

八掌溪主集水區位於臺灣之中南部，北接朴子溪主集水區，東與曾文溪主集水區銜接，八掌溪發源於嘉義縣海拔 1,940 公尺的阿里山奮起湖，於嘉義縣布袋鎮虎尾寮入海，是臺南縣與嘉義縣的縣界溪。八掌溪主幹流長約 80.9 公里，平均坡降 1/42，主集水區面積約 31,203 公頃，八掌溪上游河段原屬瓣狀流，近年來部份河段沖刷成 V 型峽谷狀，中、下游河段屬蜿蜒河川，主集水區範圍內有蘭潭、仁義潭及鹿寮水庫。

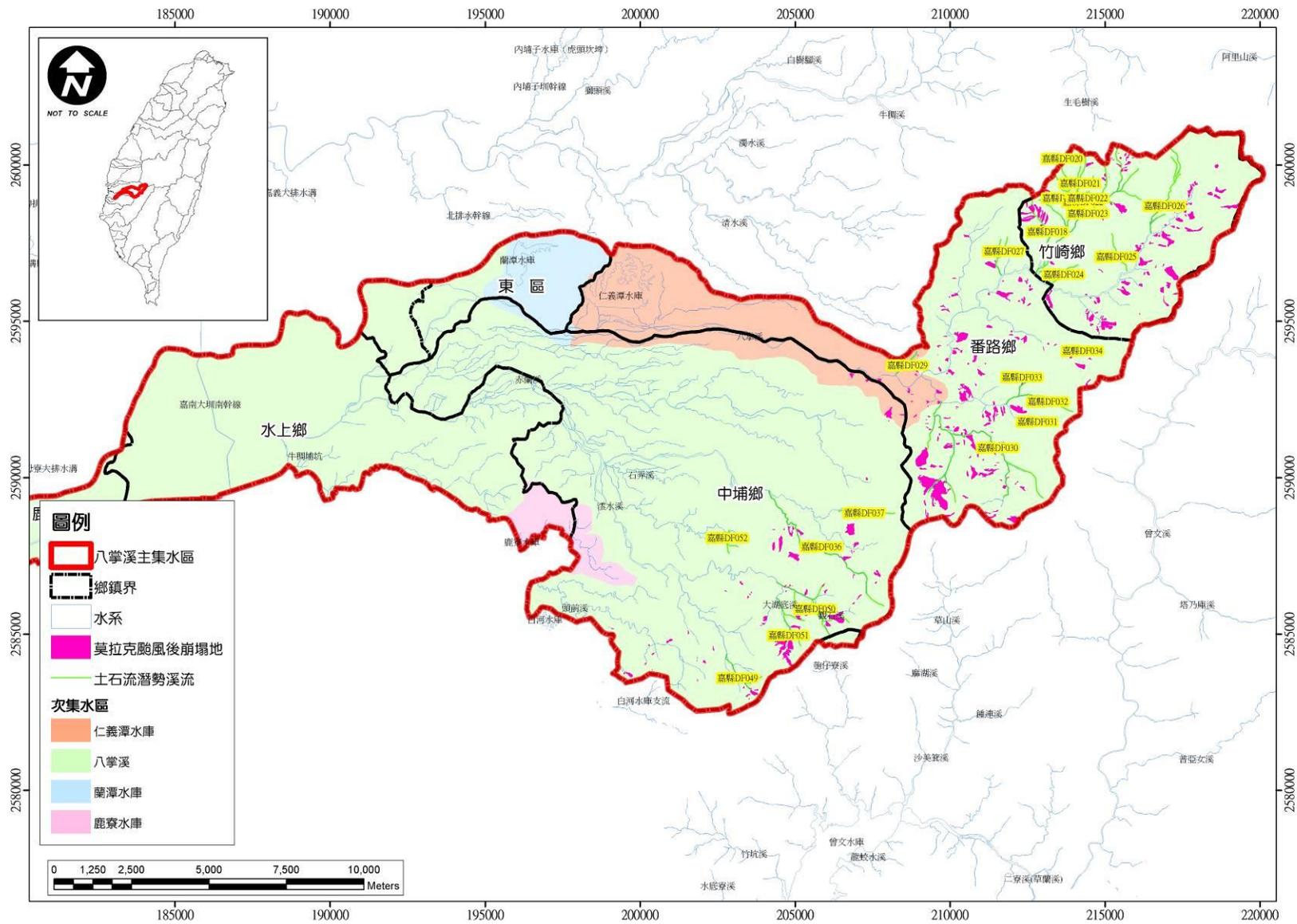
### 二、近五年重大災害事件衛星影像數化崩塌地土砂災害潛勢區域

八掌溪主集水區內莫拉克風災後崩塌地面積新增約 288 公頃，土石流潛勢溪流新增 5 條，共計 23 條。以次集水區統計結果顯示，八掌溪主集水區集水區具較高土災害潛勢區域主要位於八掌溪次集水區中上游，詳如表 2-19 及圖 2-23 所示。

表 2-19 八掌溪主集水區災害潛勢區域統計表

主集水區名稱	次集水區名稱	94 年海棠颱風後		98 年莫拉克風災後	
		土石流潛勢溪流(條)	崩塌面積 (ha)	土石流潛勢溪流(條)	崩塌面積 (ha)
八掌溪主集水區	八掌溪	16	181	21	462
	仁義潭水庫	2	7	2	14
	鹿寮水庫	0	0	0	0
	小計	18	188	23	476

資料來源：1.中央地質調查所 2.水土保持局 3.本計畫整理

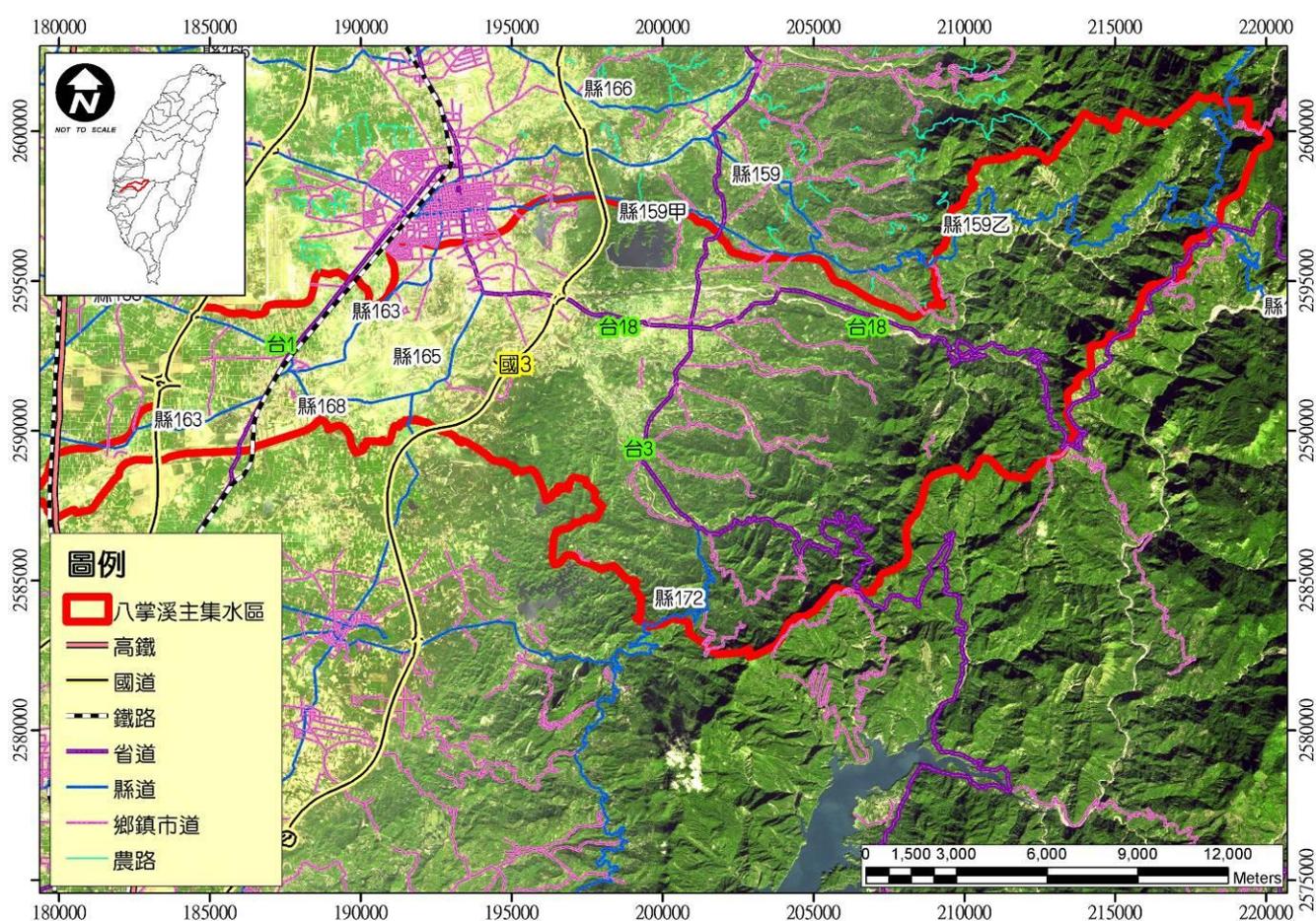


資料來源：1.水土保持局 2.中央地質調查所 3.本計畫整理

圖 2-23 八掌溪主集水區地理位置、土石流潛勢溪流及崩塌地分布圖

### 三、道路交通

八掌溪主集水區涵蓋部分嘉義市區，故區內交通便利，除高速鐵路及縱貫鐵路之外，其它公路部分主要連外道路有國道 1 號、國道 3 號、臺 1 線及臺 3 線貫穿本集水區，另有臺 18 橫越本集水區銜接臺 1 線及臺 3 線，其它道路包括縣道縣 159 乙、縣 163、縣 165 及縣 168；農路共計 207 條，本集水區主要道路分布情形，詳如圖 2-24 所示。



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-24 八掌溪主集水區交通分布圖

#### 四、土地利用與權屬

##### (一) 土地利用

根據內政部國土測繪中心所提供之土地利用現況圖層，八掌溪主集水區土地利用主要以農作佔 43.4% 為主，其次為人工林佔 17.5%，各項土地利用分類情形，詳如表 2-20 及圖 2-25 所示。

表 2-20 八掌溪主集水區土地利用統計表

編號	類別	面積(ha)	百分比(%)	編號	類別	面積(ha)	百分比(%)
1	農作	13,540.0	43.393	21	政府機關	26.3	0.084
2	水產養殖	1,438.8	4.611	22	學校	190.1	0.609
3	畜牧	110.1	0.353	23	醫療保健	1.2	0.004
4	農業附帶設施	94.5	0.303	24	社會福利設施	11.0	0.035
5	天然林	3,909.6	12.530	25	公用設備	20.0	0.064
6	人工林	5,464.1	17.511	26	環保設施	21.2	0.068
7	其他森林使用土地	12.6	0.040	27	文化設施	11.3	0.036
8	機場	0.3	0.001	28	休閒設施	190.0	0.609
9	鐵路	23.1	0.074	29	礦業	14.8	0.047
10	道路	1,010.3	3.238	30	土石	31.5	0.101
11	河道	595.1	1.907	31	鹽業	371.9	1.192
12	溝渠	176.9	0.567	32	溼地	0.7	0.002
13	蓄水池	357.3	1.145	33	草生地	281.7	0.903
14	水道沙洲灘地	376.7	1.207	34	裸露地	521.5	1.671
15	水利構造物	17.6	0.056	35	灌木荒地	52.1	0.167
16	防汛道路	35.1	0.112	36	災害地	5.7	0.018
17	商業	77.5	0.248	37	營建剩餘土石方	0.5	0.002
18	住宅	1,124.2	3.603	38	空置地	499.5	1.601
19	工業	247.7	0.794		小計	31,203	100
20	其他建築用地	340.7	1.092				

資料來源：1.國土測繪中心 2.本計畫整理

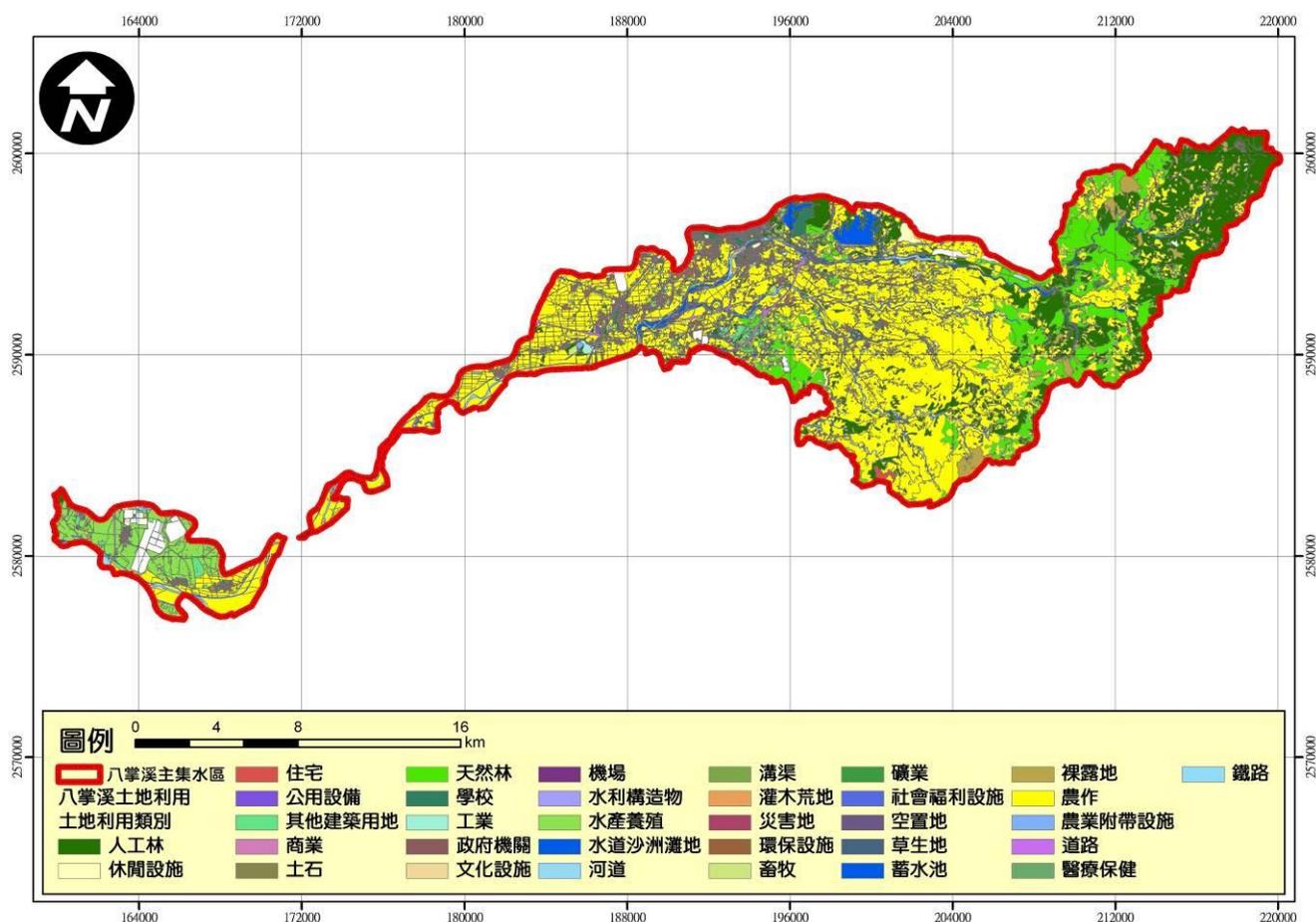
##### (二) 土地權屬

八掌溪主集水區大部分座落於山坡地，佔總面積 45.06%，林班地僅佔總面積 20.16%，詳如表 2-21 及圖 2-26 所示。

表 2-21 八掌溪主集水區土地權屬統計表

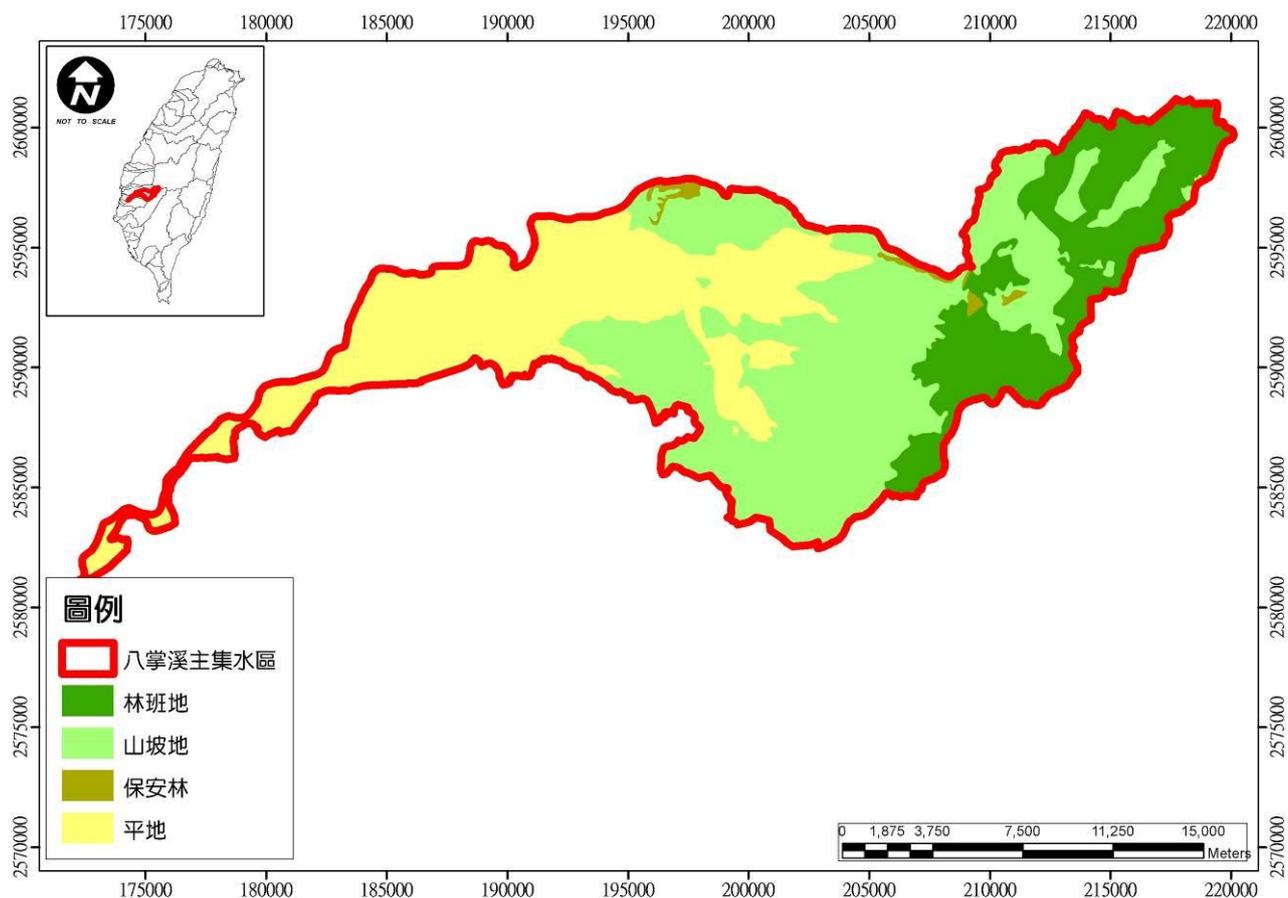
主集水區名稱	類別	面積(ha)	百分比(%)
八掌溪主集水區	林班地	6,292	20.16
	山坡地	14,060	45.06
	保安林地	300	0.96
	平地	10,552	33.82
	小計	31,203	100

資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理



資料來源：1.國土測繪中心 2.本計畫整理

圖 2-25 八掌溪主集水區土地利用圖



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-26 八掌溪主集水區土地權屬

## 五、生態環境

八掌溪主集水區範圍內生態資源豐富，哺乳動物主要以出現在低海拔，生活於草生地、農耕地及闊葉林邊緣的物種為主。然微棲地的差異對於出現物種的種類有較大的影響。鳥類有黑面琵鷺列屬瀕臨絕種保育類野生動物。兩棲類豐富度及種類以上、中游較高，下游除了少數適應力較強物種保持優勢外，其餘種類均呈零星發現。因此土石淤積區域或待清疏區域越接近上游時，恐影響生態棲地，故欲辦理野溪清疏工程時，需考量所造成之負面衝擊，八掌溪主集水區生態資源詳如表 2-22 所示。

表 2-22 八掌溪主集水區生態資源統計表

名稱	項目	說明
八掌溪主集水區	動物	<p><b>魚類</b>：共有 28 科 58 種，其中包含純淡水之魚類 22 種、次級淡水魚 3 種、洄游及河口魚類 8 種；支流的分布魚類有 11 科 28 種，大部分都屬於純淡水魚種。</p> <p><b>蝦類</b>：有 4 科 9 種，蟹類有 4 科 13 種，螺貝類有 10 科 12 種，其中洄游與河口蝦蟹類有 19 種，外來種 1 種。八掌溪支流中蝦類有 2 科 4 種，蟹類有 1 科 1 種，螺貝類則有 5 科 6 種。</p> <p><b>鳥類</b>：屬於臺灣特有種鳥類的有臺灣紫嘯鶇、白耳畫眉、黃胸藪眉、冠羽畫眉及臺灣叢樹鶯等 5 種，屬於臺灣有亞種的有松雀鷹等 33 種。至於列屬保育類的鳥種共有 23 種，其中黑面琵鷺列屬瀕臨絕種保育類野生動物，松雀鷹等 11 種為珍貴稀有保育類野生動物，而灰喉山椒鳥等 11 種則為應予保育類野生動物。麻雀、白頭翁及紅鳩是調查區域內數量及分佈最為廣闊的三種鳥類。</p> <p><b>哺乳類</b>：主要優勢種為錢鼠及田鼯鼠，另有保育類珍貴稀有動物的台灣獼猴。</p> <p><b>爬蟲類</b>：爬蟲類有 3 種(斯文豪氏攀蜥、臺灣滑蜥及臺灣草蜥)。而屬於珍貴稀有保育類爬蟲類 8 種(臺灣滑蜥、臺灣草蜥、古氏草蜥、雨傘節、眼鏡蛇、錦蛇、龜殼花及食蛇龜)。</p> <p><b>兩棲類</b>：屬於臺灣特有種兩棲類 3 種(莫氏樹蛙、面天樹蛙及褐樹蛙)，屬於珍貴稀有保育類兩棲類有 5 種(史丹吉式氏小雨蛙、虎皮蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙及貢德氏赤蛙)。</p>
	植物	<p>八掌溪主流植物共記錄稀有植物欖李、土沉香、海茄苳及稀有級卵葉姬旋花等 4 種。特有種有 5 種(包括一特有亞種)，分別為臺灣水龍臺灣欒樹、山芙蓉、長枝竹與臺南毛西番蓮。八掌溪支流共記錄特有種植物 5 種，分別為山芙蓉、長枝竹、香楠、小梗木薑子與屏東木薑子。主流由出海口到觸口橋之間其自然度具多樣性。</p>
	 <p>田鼯鼠</p>	 <p>貢德氏赤蛙</p>

資料來源：1.特有生物研究保育中心 2.經濟部水利署水利規劃試驗所

## 六、土石淤積分布、範圍、數量及保全對象分布

本計畫依據水土保持局莫拉克風災後所公布 1,552 條土石流潛勢溪流及取得崩塌地圖資，掌握集水區近岸崩塌分布位置及土石流潛勢溪流數量、重大災區、防災重點聚落分布位置及 98、99 年已核定清疏工程督導及後續評估情形等資料統計結果顯示，八掌溪次集水區上游主流及澗水溪上游為高土砂災害潛勢區域。

針對土砂災害潛勢區域較高之區域，進行災前、災後衛星影像套疊及資料蒐集，八掌溪主集水區內土砂淤積嚴重河段共計 4 區，其中砂淤積河段分布情形，詳如表 2-23 及圖 2-27 所示。

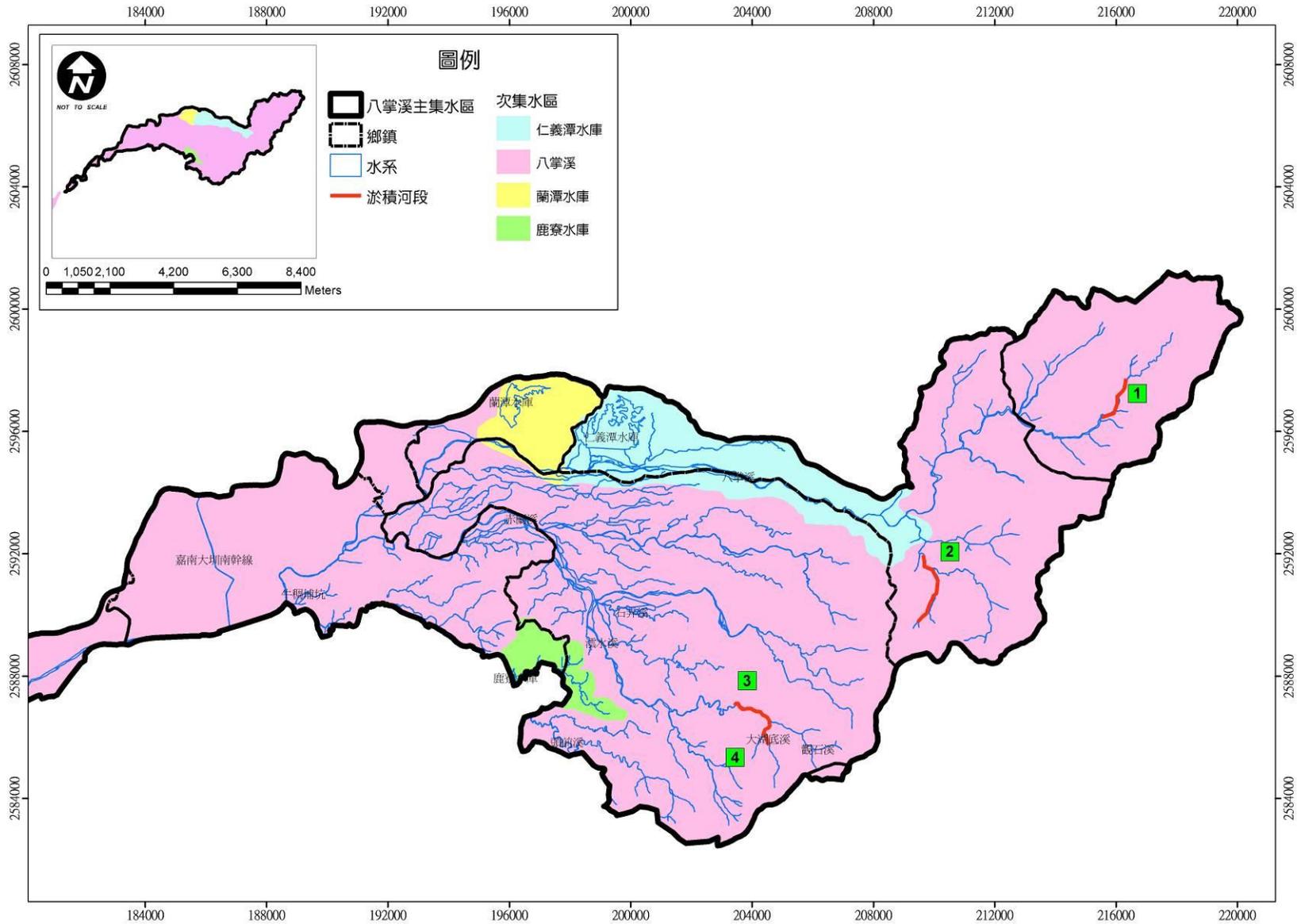
## 七、清疏成果

水土保持局於莫拉克風災後所辦理之野溪清疏工程資料顯示，目前八掌溪主集水區並無相關清疏工程。

表 2-23 八掌溪主集水區土石淤積河段基本資料

編號	縣市	鄉鎮	主集水區	次集水區	子集水區	野溪名稱	顯著地標	起點座標(TWD67)		終點座標(TWD67)		淤積長度 (km)	河寬 (m)	保全對象	
								X 座標	Y 座標	X 座標	Y 座標			村里	道路
1	嘉義縣	竹崎鄉	八掌溪主集水區	八掌溪	石卓	八掌溪主流	光華國小	216355	2597703	215508	2596460	1.67	50	光華村柑仔宅和中和村	農嘉崎 086
2	嘉義縣	番路鄉	八掌溪主集水區	八掌溪	內腦寮	腦寮溪	內腦寮	209637	2591961	209456	2589777	2.64	60	公興村	農嘉番 050
3	嘉義縣	中埔鄉	八掌溪主集水區	八掌溪	中崙	澗水溪	中崙一號橋上游	203440	2587056	204585	2586556	1.47	55	中崙村	臺 3 線
4	嘉義縣	中埔鄉	八掌溪主集水區	八掌溪	中崙	大湖底溪 (嘉縣 DF051)	中崙四號橋	204585	2586556	204539	2585873	0.91	25	中崙村、中崙國小	臺 3 線 嘉 141

資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-27 八掌溪主集水區土石淤積分布圖

## 2.2.5 朴子溪主集水區

### 一、集水區概述

朴子溪主集水區位於臺灣之中南部，北接北港溪主集水區，南與八掌溪主集水區銜接，朴子溪原名牛稠溪，現今在六腳鄉境內以上的河段仍沿用牛稠溪，發源於嘉義縣境內阿里山脈西麓海拔 1,421 公尺的四天王山之芋菜坑，流經嘉南平原，在東石鄉附近注入臺灣海峽，溪長 75.67 公里，主集水區面積為 41,894 公頃。

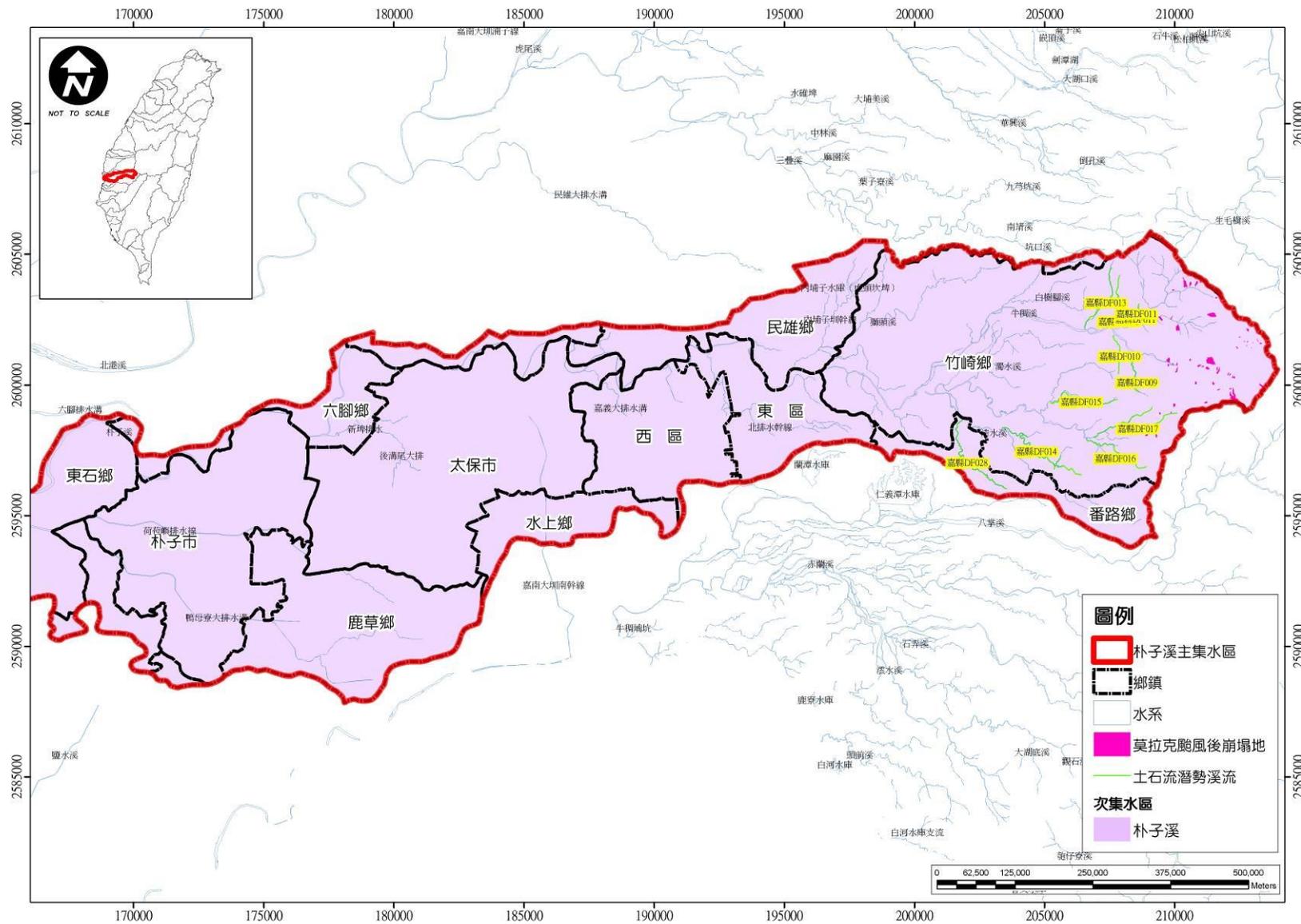
### 二、近五年重大災害事件衛星影像數化崩塌地土砂災害潛勢區域

朴子溪主集水區內莫拉克風災後崩塌地面積新增約 20 公頃，土石流潛勢溪流共計 10 條，由圖資套疊結果顯示，崩塌地及土石流潛勢溪流主要分布於朴子溪上游之牛稠溪、濁水溪及清水溪三大支流，故朴子溪次集水區中上游為高土災害潛勢區域，詳如表 2-24 及圖 2-28 所示。

表 2-24 朴子溪主集水區災害潛勢區域統計表

主集水區 名稱	次集 水區名稱	94 年海棠颱風後		98 年莫拉克風災後	
		土石流潛勢 溪流(條)	崩塌面積 (ha)	土石流潛勢 溪流(條)	崩塌面積 (ha)
朴子溪 主集水區	朴子溪	10	27	10	47

資料來源：1.水土保持局 2.中央地質調查所 3.本計畫整理

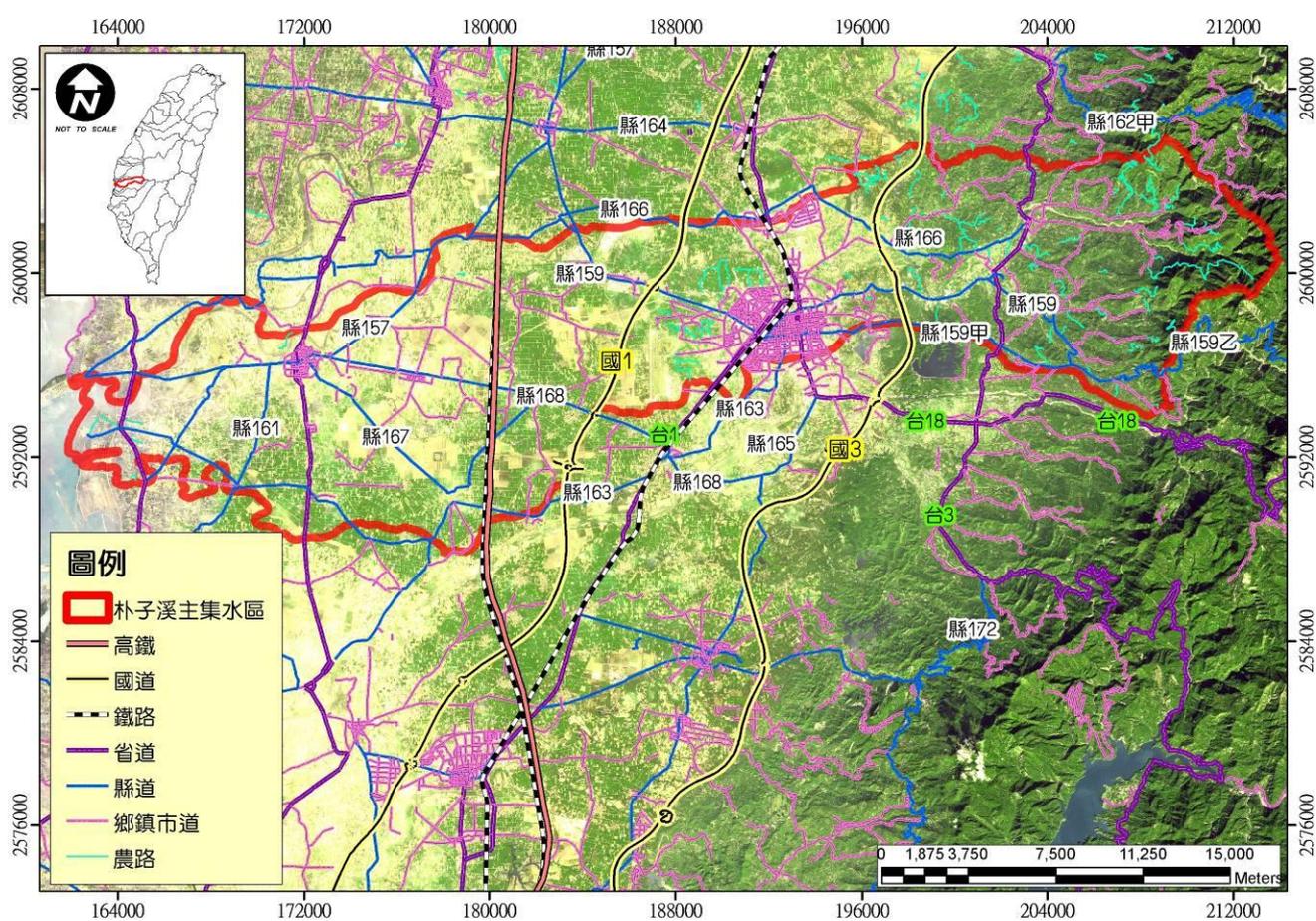


資料來源：1.水土保持局 2.中央地質調查所 3.本計畫整理

圖 2-28 朴子溪主集水區地理位置、土石流潛勢溪流及崩塌地分布圖

### 三、道路交通

朴子溪主集水區位於嘉義縣市行政區內，其連外道路四通八達、交通便利，除高速鐵路及縱貫鐵路之外，公路部分主要連外道路有國道 1 號、國道 3 號、臺 1 線及臺 3 線貫穿本集水區，同時由橫向縣 159 相互連接，構成一完整路網，其它道路包括縣道縣 166、縣 167、縣 168 及縣 161；農路共計 125 條，本集水區主要道路分布情形，詳如圖 2-29 所示。



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-29 朴子溪主集水區交通分布圖

#### 四、土地利用與權屬

##### (一) 土地利用

根據內政部國土測繪中心所提供之土地利用現況圖層，朴子溪主集水區土地利用主要以農作佔 59.6% 為主，其次為人工林佔 6.9%，各項土地利用分類情形，詳如表 2-25 及圖 2-30 所示。

表 2-25 朴子溪主集水區土地利用統計表

編號	類別	面積(ha)	百分比(%)	編號	類別	面積(ha)	百分比(%)
1	農作	24,960.0	59.5789	21	其他建築用地	313.5	0.7484
2	水產養殖	1,437.5	3.4313	22	政府機關	108.1	0.2580
3	畜牧	250.2	0.5972	23	學校	282.2	0.6737
4	農業附帶設施	139.9	0.3339	24	醫療保健	26.9	0.0641
5	天然林	1,288.0	3.0743	25	社會福利設施	21.0	0.0500
6	人工林	2,899.7	6.9216	26	公用設備	94.9	0.2264
7	其他森林使用土地	0.3	0.0007	27	環保設施	102.1	0.2438
8	鐵路	85.8	0.2048	28	文化設施	24.8	0.0593
9	道路	2,278.8	5.4395	29	休閒設施	240.7	0.5745
10	港口	1.7	0.0041	30	礦業	1.8	0.0043
11	河道	594.1	1.4181	31	土石	7.1	0.0170
12	溝渠	471.1	1.1245	32	鹽業	257.8	0.6154
13	蓄水池	69.8	0.1665	33	溼地	0.1	0.0002
14	水道沙洲灘地	80.1	0.1913	34	草生地	444.2	1.0603
15	水利構造物	5.4	0.0129	35	裸露地	162.4	0.3876
16	防汛道路	41.3	0.0985	36	灌木荒地	25.1	0.0598
17	海面	94.0	0.2243	37	災害地	3.8	0.0090
18	商業	212.1	0.5063	38	營建剩餘土石方	1.6	0.0038
19	住宅	2,345.8	5.5995	39	空置地	1,152.9	2.7521
20	工業	812.5	1.9394	40	未登錄地	554.9	1.3245
小計						41,894	100

資料來源：1.國土測繪中心 2.本計畫整理

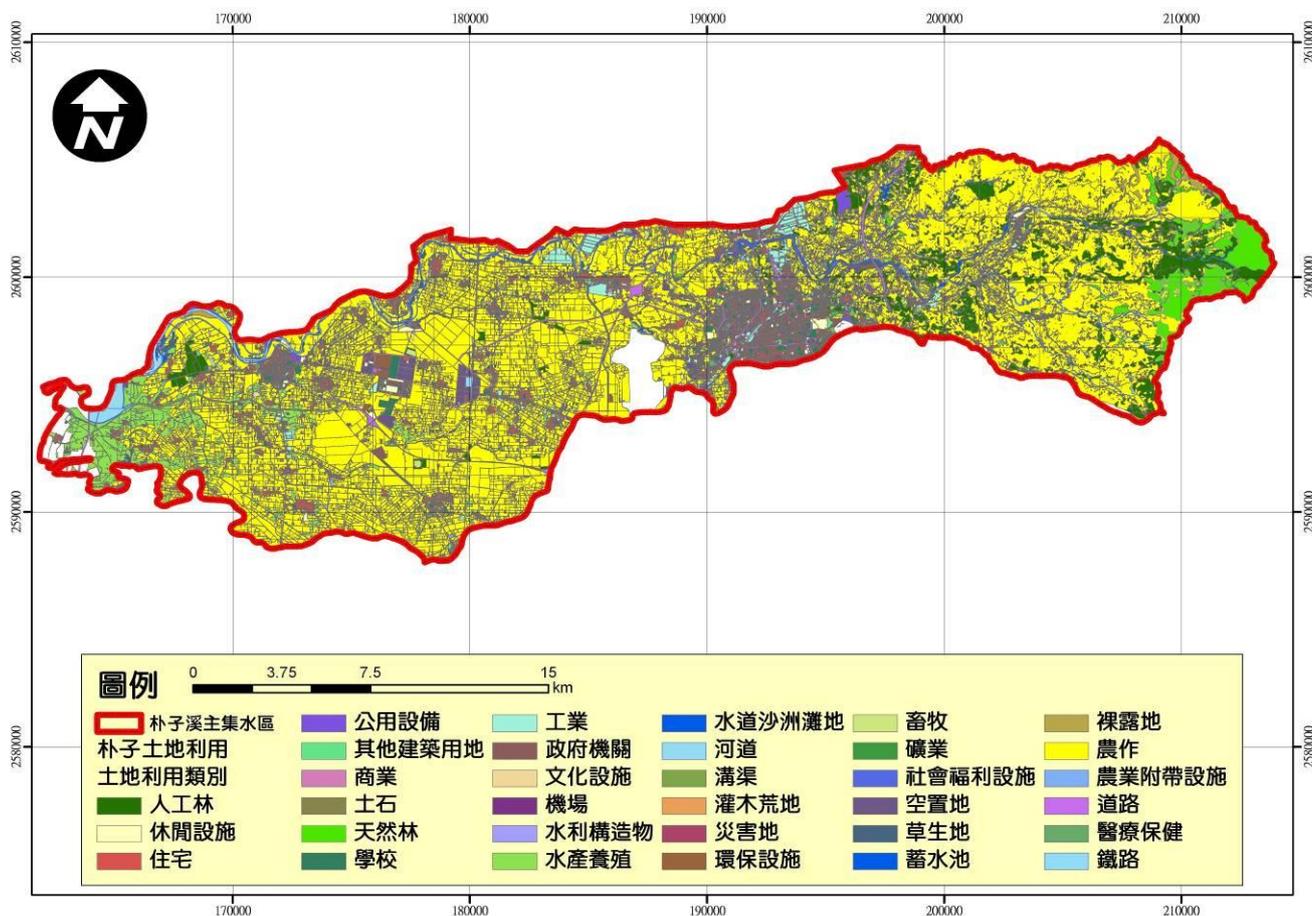
##### (二) 土地權屬

朴子溪主集水區內多半為平地，佔總面積 69.73%，山坡地佔總面積 23.14%，林班地僅佔總面積 1.75%，詳如表 2-26 及圖 2-31 所示。

表 2-26 朴子溪主集水區土地權屬統計表

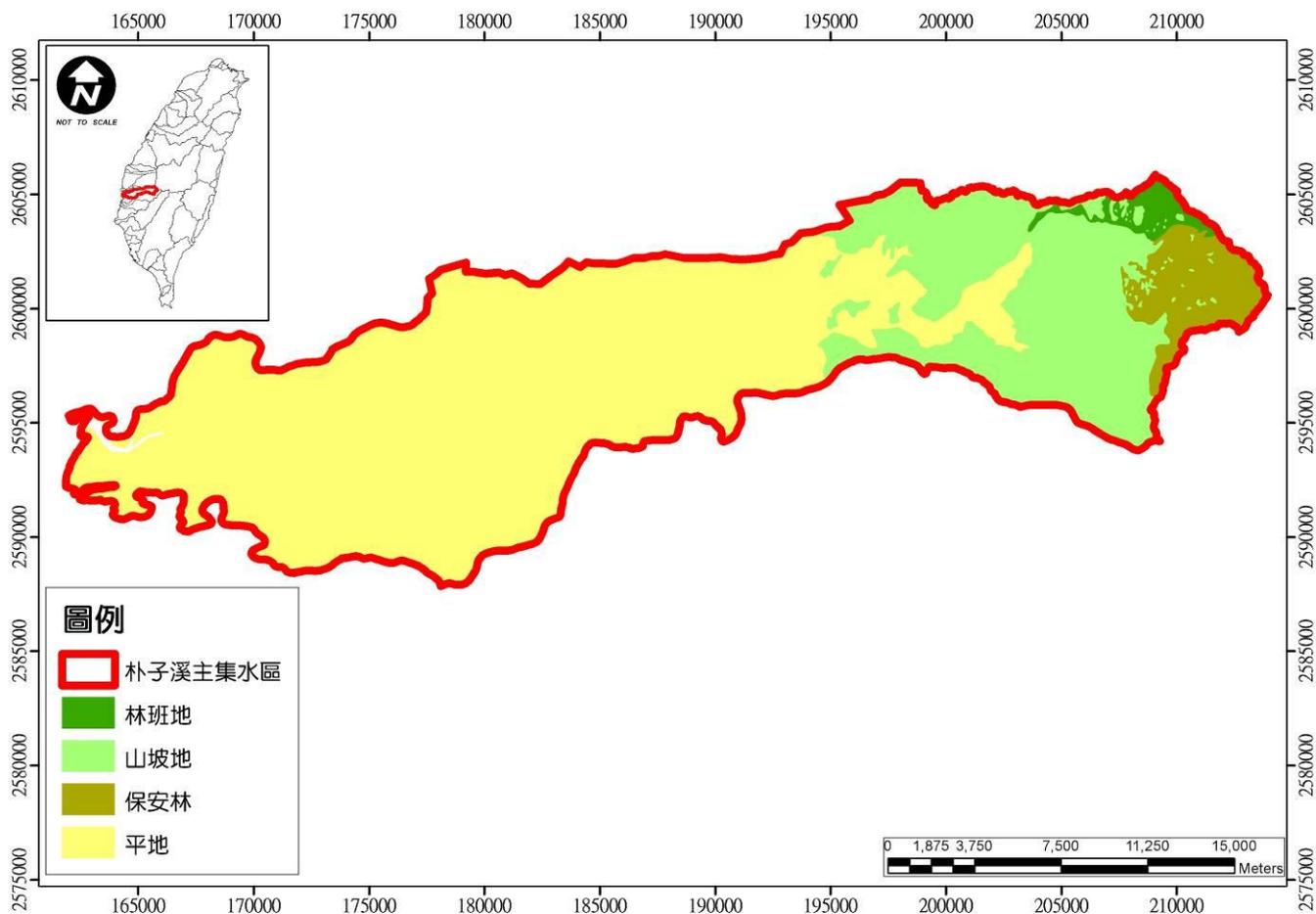
主集水區名稱	類別	面積(ha)	百分比(%)
朴子溪主集水區	林班地	733	1.75
	山坡地	9,695	23.14
	保安林地	2,135	5.10
	平地	29,213	69.73
	不屬查定範圍	117	0.28
	小計	41,894	100

資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理



資料來源：1.國土測繪中心 2.本計畫整理

圖 2-30 朴子溪主集水區土地利用圖



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-31 朴子溪主集水區土地權屬

## 五、生態環境

根據生態調查結果顯示，朴子溪下游出海口之潮間帶擁有稀有的臺灣特有種-臺灣招潮蟹在此築洞而居，另外還有數量龐大的冬候鳥，生態資源相當豐富，景觀更是怡人，朴子溪域生態資源如表 2-27 所示。

表 2-27 朴子溪主集水區生態資源統計表

名稱	項目	說明
朴子溪主集水區	動物	<p><b>魚類</b>：以慈鯛科類之吳郭魚居多，並於月眉潭橋、灣內大橋、介壽大橋、朴子溪大橋，此四處生態調查點有極明顯之分布。</p> <p><b>鳥類</b>：中保育類的物種有喜鵲、紅尾伯勞，冬候鳥從小型的鶇科鳥類到大型的鷺科如蒼鷺、大白鷺等。另外以小白鷺、紅鳩、家燕、白頭翁、綠繡眼、灰頭鷓鴣、藍頭鷓鴣、班文鳥、麻雀、家鴿等居多。</p> <p><b>哺乳類</b>：以東亞家蝠數量最多，其餘小型哺乳類以錢鼠、赤腹松鼠、小黃腹鼠、鬼鼠較多。</p> <p><b>爬蟲類</b>：以斯文豪氏攀蜥居多，其中保育類物種為台灣草蜥、蓬萊草蜥斯文豪氏遊蛇及雨傘節。</p> <p><b>兩棲類</b>：以黑眶蟾蜍及澤蛙居多。</p>
	植物	自然資源種類在植物方面可概分鹽分植物、沙地植物、紅樹林等，紅樹林有水筆仔及海茄苳，並有細葉海桐和甜藍盤等稀有植物。
		 

資料來源：1.特有生物研究保育中心 2.經濟部水利署水利規劃試驗所

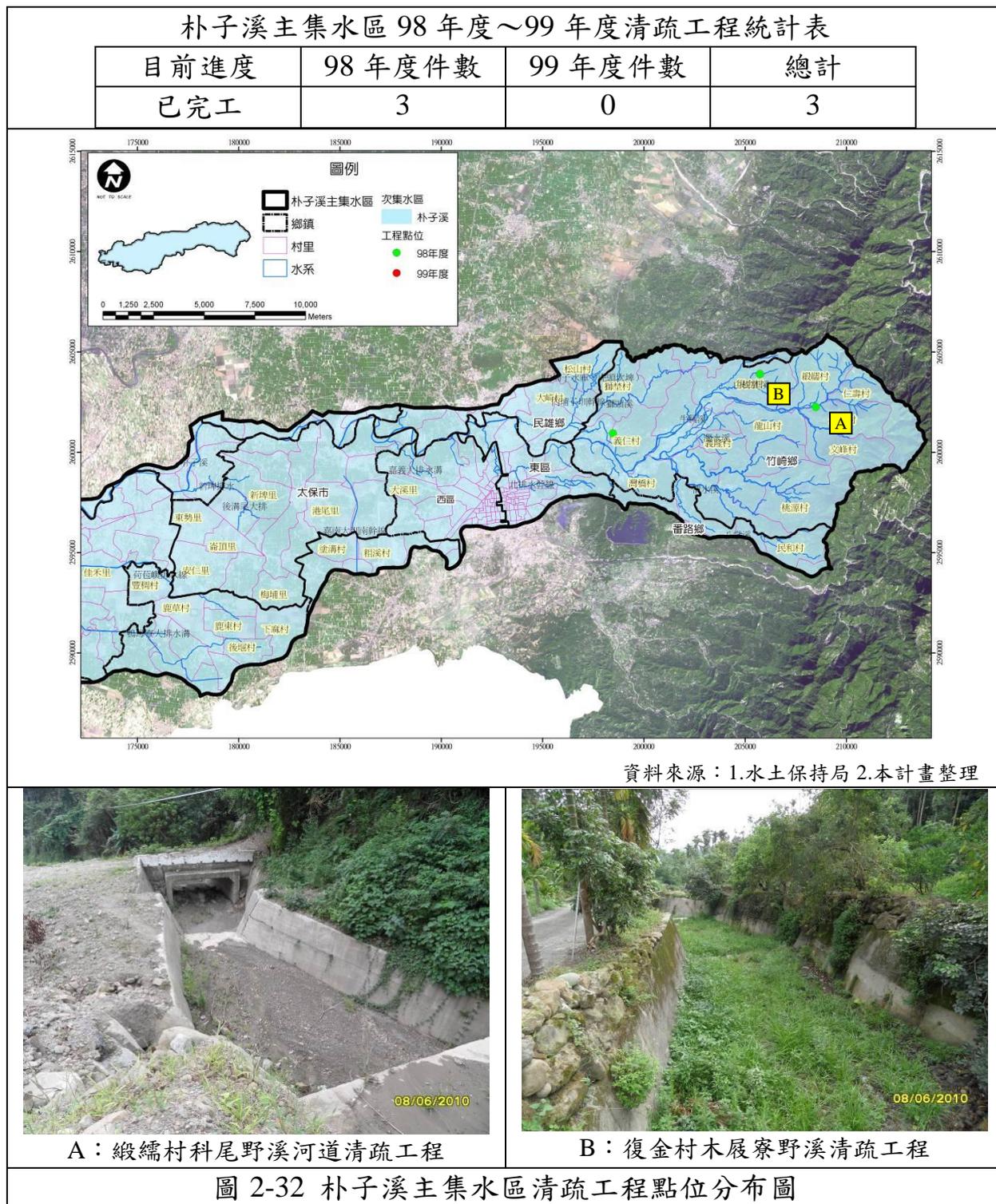
## 六、土石淤積分布、範圍、數量及保全對象分布

本計畫依據水土保持局莫拉克風災後所公布 1,552 條土石流潛勢溪流及取得崩塌地圖資，掌握集水區近岸崩塌分布位置及土石流潛勢溪流數量、重大土石災區、及防災重點聚落分布位置及 98、99 年已核定清疏工程督導及後續評估情形等資料統計結果顯示，朴子溪次集水區中上游為高土砂災害潛勢區域。

針對土砂災害潛勢區域較嚴重次集水區，進行災前、災後衛星影像套疊及資料蒐集結果，朴子溪主集水區內土砂淤積情形較不明顯，而嚴重影響通洪之河段皆已完成清疏。

七、清疏成果

朴子溪主集水區內水土保持南投分局 98 年度及 99 年度所辦理之野溪清疏工程共計 3 件，目前皆已完工，總清疏土石量為 3.67 萬方，清疏工程總表如附件二所示。



## 2.2.7 北港溪主集水區

### 一、集水區概述

北港溪主集水區位於臺灣之中南部，北接新虎尾溪主集水區，南與朴子溪主集水區銜接，東接濁水溪主集水區。北港溪起源於阿里山山脈西麓林內鄉七星嶺(標高 516 公尺)，上游雲林縣斗六市八德里海豐崙為虎尾溪，從虎尾平和橋以下稱為北港溪，最終由雲林縣口湖鄉湖口村入海，主集水區跨越雲林、嘉義二縣，本主集水區上游多支流山坑，形如掌狀，北港溪河川全長約為 82 公里，主集水區面積約為 61,677 公頃。

### 二、近五年重大災害事件衛星影像數化崩塌地土砂災害潛勢區域

北港溪主集水區內莫拉克風災後崩塌地面積約 4 公頃，土石流潛勢溪流新增 1 條，共計 5 條，其崩塌地統計結果發現 98 年莫拉克風災後崩塌面積較 94 年海棠颱風後之崩塌面積為少，透過兩場颱風累積雨量分布圖即可得知(如圖 2-3 所示)，其原因與烏溪主集水區情形相同。以次集水區統計結果顯示，北港溪主集水區集水區具較高土災害潛勢區域主要位於虎尾溪上游之大湖口溪及三疊溪上游之華興溪，詳如表 2-28 及圖 2-33 所示。

表 2-28 北港溪主集水區災害潛勢區域統計表

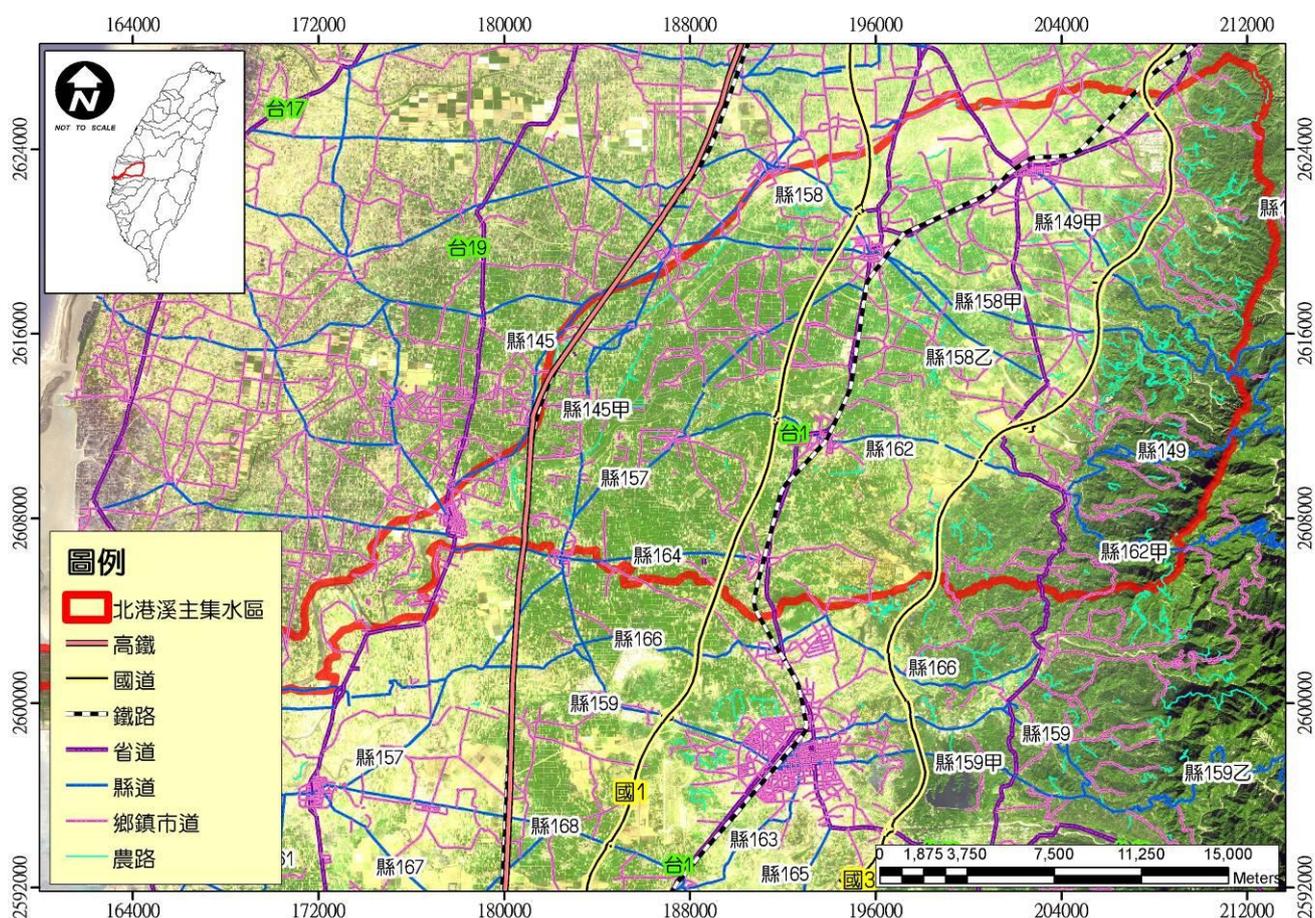
主集水區名稱	次集水區名稱	94 年海棠颱風後		98 年莫拉克風災後	
		土石流潛勢溪流(條)	崩塌面積 (ha)	土石流潛勢溪流(條)	崩塌面積 (ha)
北港溪主集水區	三疊溪	1	1	2	2
	虎尾溪	3	17	3	2
	北港溪	0	0	0	0
	小計	4	18	5	4

資料來源：1.中央地質調查所 2.水土保持局 3.本計畫整理



### 三、道路交通

北港溪主集水區主要位於雲林縣上游集水區，其連外道路四通八達、構成一完整路網，除高速鐵路及縱貫鐵路之外，公路部分主要連外道路有國道 1 號、國道 3 號、臺 1 線及臺 3 線，另有縣 158 甲及縣 162 橫貫本集水區，其它道路包括縣道縣 145 甲、縣 149 甲、縣 149、縣 157、縣 158、縣 158 乙及縣 161；農路共計 235 條，本集水區主要道路分布情形，詳如圖 2-34 所示。



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-34 北港溪主集水區交通分布圖

#### 四、土地利用與權屬

##### (一) 土地利用

根據內政部國土測繪中心所提供之土地利用現況圖層，北港溪主集水區土地利用主要以農作佔 63.1% 為主，其次為人工林佔 7.8%，土地利用分類情形，詳如表 2-29 及圖 2-35 所示。

表 2-29 北港溪主集水區土地利用統計表

編號	類別	面積(ha)	百分比(%)	編號	類別	面積(ha)	百分比(%)
1	農作	38,920.0	63.1029	21	其他建築用地	491.3	0.7966
2	水產養殖	659.2	1.0688	22	政府機關	66.0	0.1071
3	畜牧	585.1	0.9486	23	學校	567.8	0.9206
4	農業附帶設施	338.6	0.5489	24	醫療保健	20.6	0.0334
5	天然林	1,857.9	3.0122	25	社會福利設施	28.5	0.0462
6	人工林	4,782.9	7.7548	26	公用設備	63.9	0.1035
7	其他森林使用土地	3.5	0.0058	27	環保設施	74.5	0.1209
8	鐵路	72.3	0.1172	28	文化設施	15.7	0.0255
9	道路	3,432.0	5.5644	29	休閒設施	198.0	0.3210
10	港口	0.2	0.0002	30	礦業	0.1	0.0002
11	河道	1,240.2	2.0108	31	土石	54.8	0.0889
12	溝渠	1,072.9	1.7395	32	軍事用地	0.1	0.0001
13	蓄水池	197.4	0.3201	33	溼地	123.4	0.2000
14	水道沙洲灘地	116.3	0.1885	34	草生地	585.8	0.9499
15	水利構造物	8.1	0.0132	35	裸露地	147.1	0.2386
16	防汛道路	119.8	0.1943	36	灌木荒地	7.7	0.0125
17	海面	5.9	0.0095	37	災害地	11.3	0.0182
18	商業	307.7	0.4988	38	營建剩餘土石方	11.0	0.0178
19	住宅	2,838.9	4.6028	39	空置地	1,556.7	2.5239
20	工業	971.8	1.5757	40	未登錄地	122.1	0.1980
小計						61,667	100

資料來源：1.國土測繪中心 2.本計畫整理

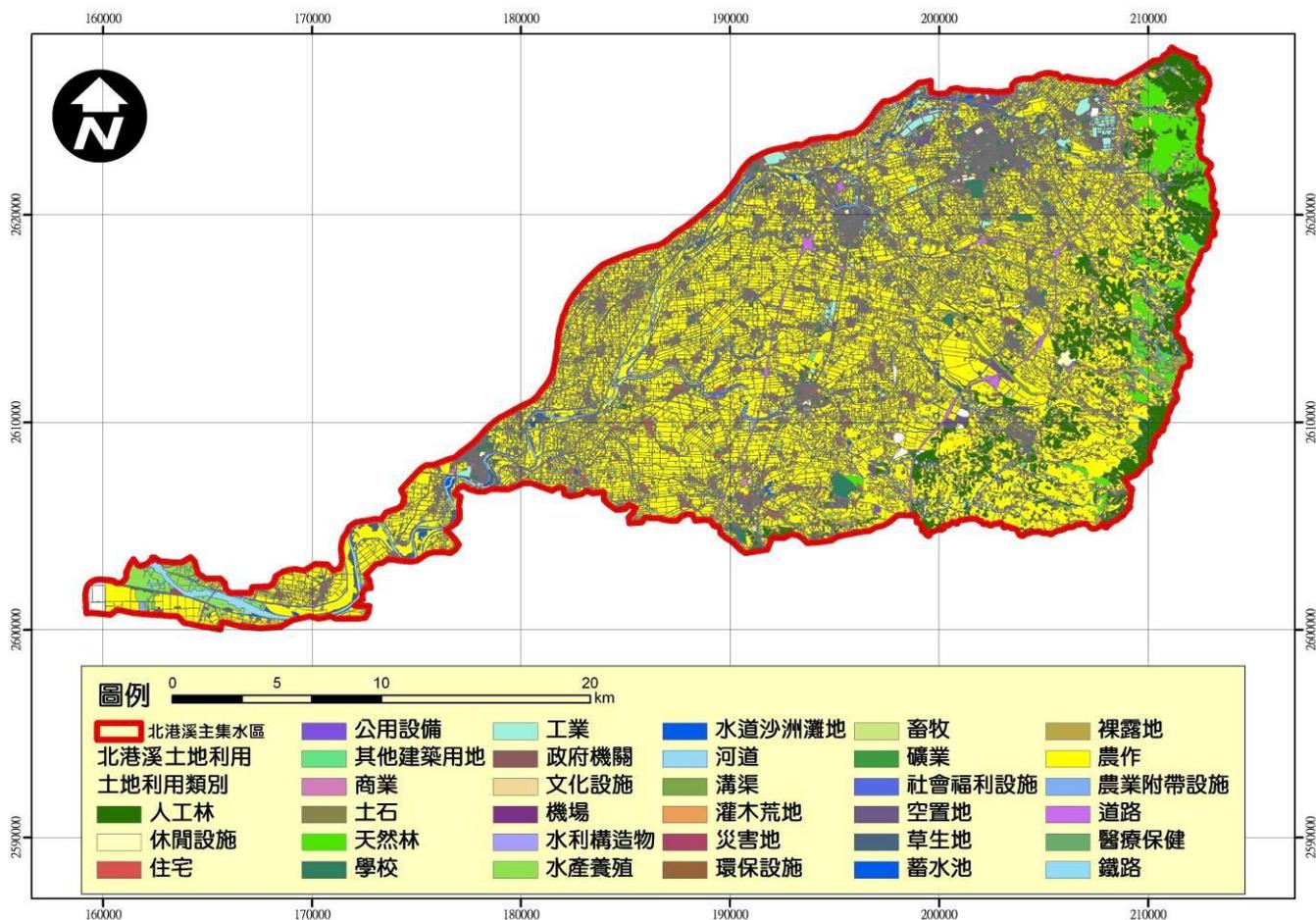
##### (二) 土地權屬

北港溪主集水區內大部分為平地，佔總面積 73.73%，山坡地僅佔總面積 18.97%，林班地範圍佔總面積 2.73%，詳如表 2-30 及圖 2-36 所示。

表 2-30 北港溪主集水區土地權屬統計表

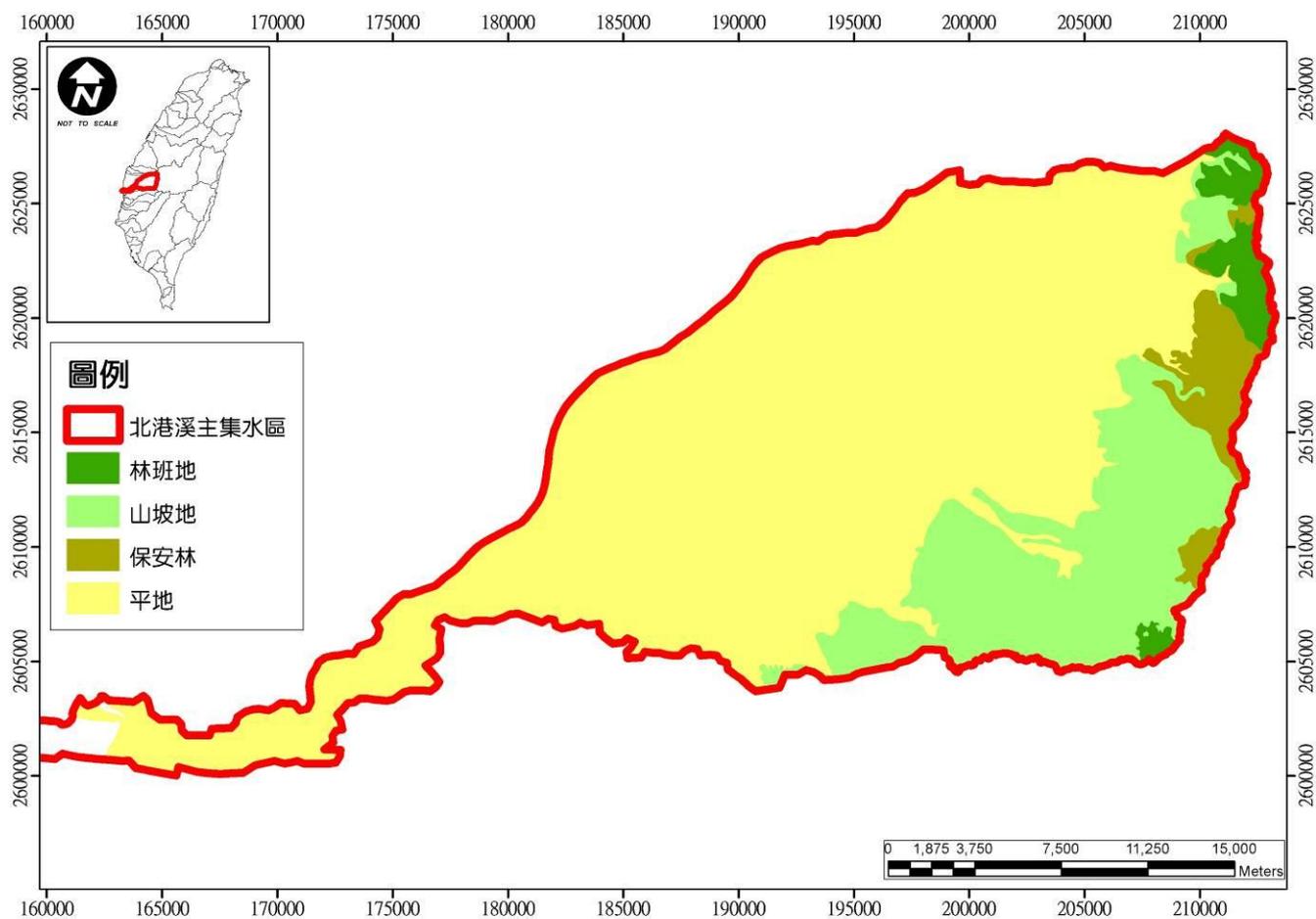
主集水區名稱	類別	面積(ha)	百分比(%)
北港溪主集水區	林班地	1,685	2.73
	山坡地	11,700	18.97
	保安林地	2,203	3.57
	平地	45,469	73.73
	不屬查定範圍	610	0.99
	小計	61,667	100.00

資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理



資料來源：1.國土測繪中心 2.本計畫整理

圖 2-35 北港溪主集水區土地利用圖



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2-36 北港溪主集水區土地權屬

## 五、生態環境

整體而言，北港溪主集水區的生物資源較不豐富，除上游有較多的物種記錄外，中、下游物種的出現情形均較為零星。因此未來北港溪治理應走向尊重自然環境原有之多樣性及依照現存之自然條件，建設一個良好水循環及安全的溪流環境，北港溪域生態資源如表 2-31 所示。

表 2-31 北港溪主集水區生態資源統計表

名稱	項目	說明
北港溪主集水區	動物	<p><b>魚類</b>：有 1 特有種(粗首鱨)和 6 種外來種(高體四鬚魮、琵琶鼠、吳郭魚、泰國鱧、塘蝨魚、大肚魚)。</p> <p><b>蝦蟹類</b>有特有種 1 種(臺灣泥蟹)。</p> <p><b>鳥類</b>：3 種二級保育類(紅隼、燕鴿、小燕鷗)與 1 種三級保育類(紅尾伯勞)及 12 種特有亞種(棕三趾鶉、斑頸鳩、白頭翁、白環鸚嘴鶉、紅嘴黑鶉、棕背伯勞、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鶯、黑枕藍鶉、粉紅鸚嘴、大卷尾、樹鶉)。</p> <p><b>哺乳類</b>：分別有特有種(臺灣獼猴)與特有亞種(臺灣鼯鼠)各 1 種的出現記錄，其中臺灣獼猴同時屬於二級保育類物種。</p> <p><b>爬蟲類</b>：有 2 種特有種(斯文豪氏攀蜥、蓬萊草蜥)與 3 種二級保育類(蓬萊草蜥、雨傘節、眼鏡蛇)，外來種 1 種(多線南蜥)。</p> <p><b>兩棲類</b>：有 1 種特有種(諸羅樹蛙)與 1 種二級保育類(貢德氏赤蛙)。</p>
	植物	特有植物台灣海棗屬棕櫚科，俗稱棟榔樹，早年沿海地區常見其分布，
		

資料來源：1.特有生物研究保育中心 2.經濟部水利署水利規劃試驗所

## 六、土石淤積分布、範圍、數量及保全對象分布

本計畫依據水土保持局莫拉克風災後所公布 1,552 條土石流潛勢溪流及取得崩塌地圖資，掌握集水區近岸崩塌分布位置及土石流潛勢溪流數量、重大土石災區、及防災重點聚落分布位置及 98、99 年已核定清疏工程督導及後續評估情形等資料統計結果顯示，北港溪主集水區內具較高土砂災害潛勢之區域分別為三疊溪上游之華興溪及虎尾溪上游之大湖口溪。

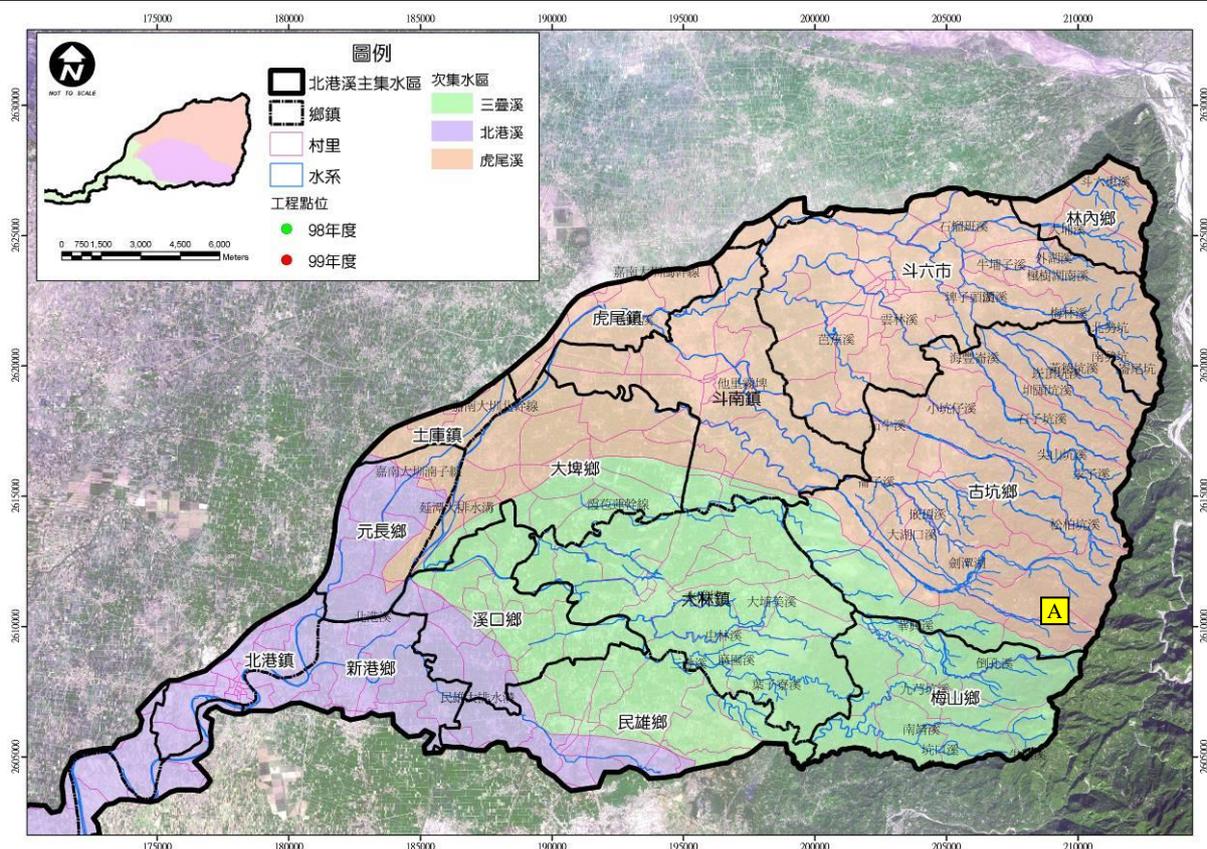
針對土砂災害潛勢區域較嚴重之次集水區，進行災前、災後衛星影像套疊及資料蒐集，北港溪主集水區內土砂淤積嚴重河段較不明顯，其中較嚴重之大湖口溪支流-華山溪目前已完成清疏工程。

#### 七、清疏成果

北港溪主集水區內水土保持南投分局內 98 年度及 99 年度所辦理之野溪清疏工程共計 1 件，目前已完工，總清疏土石量為 4 萬方，清疏工程總表如附件二所示。

北港溪主集水區 98 年度~99 年度清疏工程統計表

目前進度	98 年度件數	99 年度件數	總計
已完工	1	0	1



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理



A：華山溪清疏整治工程

圖 2-37 北港溪主集水區清疏工程點位分布圖

## 2.3 目標次集水區篩選與現地調查

經由前述 6 個主集水區之基本資料蒐集和彙整之後，以衛星影像進行判釋，統計出具有較高災害潛勢區域，且河段已遭土砂淤積之次集水區進行現況調查。結果顯示，於 6 個主集水區中篩選出北港溪、南港溪、濁水溪、清水溪、陳有蘭溪、曾文文庫及八掌溪等 7 個次集水區，其分布如圖 2-38 所示。

集水區調查內容包括坡地沖蝕、崩塌裸露地、野溪沖淤特性及土石流潛勢溪流等項目，以作為後續分析野溪土石淤積來源、範圍、數量、砂石類型、品質及河道變化之參採。

本章節亦蒐集莫拉克風災後南投分局所辦理之集水區現況調查相關規劃報告，包含「曾文溪上游集水區莫拉克風災整體復建規劃」及「阿里山溪集水區莫拉克風災整體復建規劃」等資料，使本計畫內容更加臻詳。

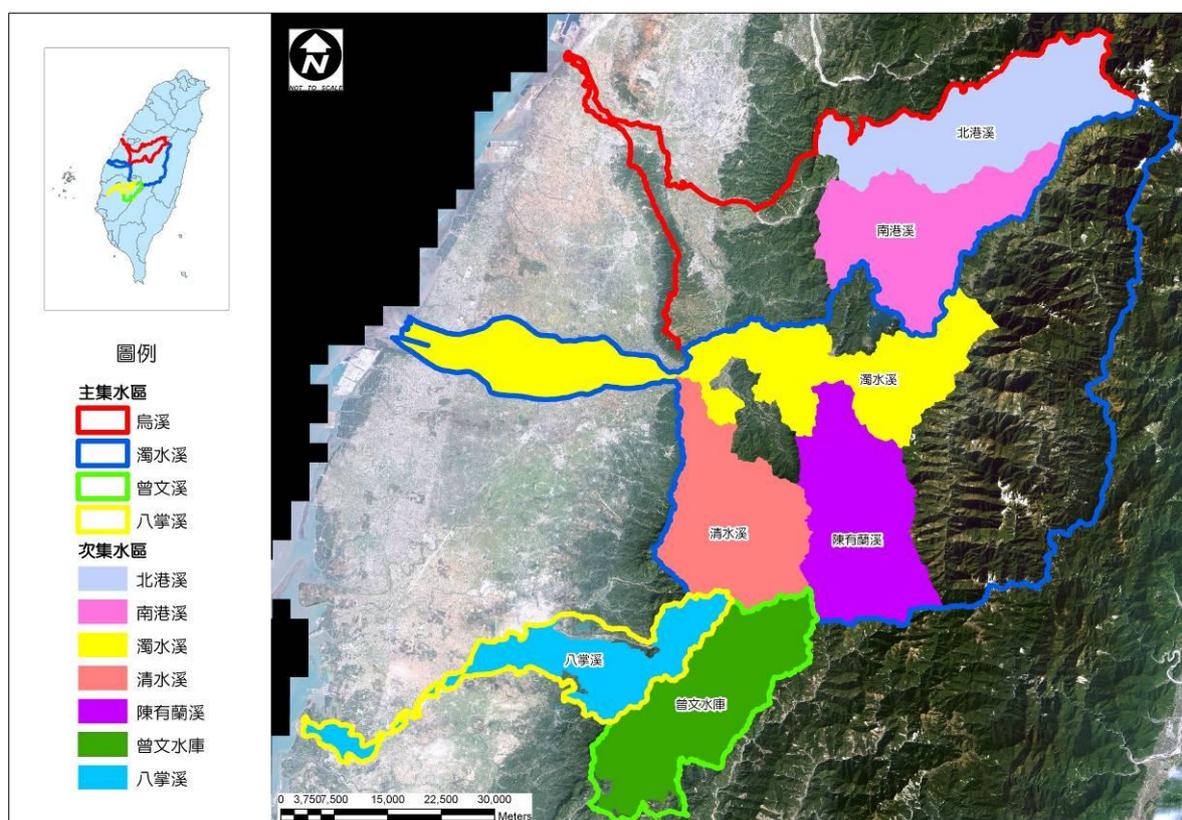


圖 2-38 現況調查次集水區分布圖

### 2.3.1 坡地沖蝕調查

經現地調查後發現計畫區內的淤積河道上游多已發展為大規模崩塌地，坡面沖蝕溝及坑溝也多半分布於源頭或道路不可及之處，故現地調查所得到資料有限，因此此項調查以崩塌地調查及航照判釋為主，以作為問題分析之依據。

### 2.3.2 崩塌地調查

#### 一、崩塌地調查對象

故本計畫依據中央地質調查所莫拉克颱風災前後崩塌地判釋之圖層(94年海棠颱風後及98年莫拉克風災後)統計各主集水區崩塌地面積經統計結果發現，烏溪主集水區及濁水溪主集水區莫拉克風災後的崩塌面積較94年海棠颱風後崩塌面積為少，經衛星影像比對前後崩塌裸露地也發現，94年海棠颱風後所判釋之崩塌區位部分已植生復育，另外透過歷史資料得知海棠颱風降雨區域涵蓋整個中南部區域，而莫拉克風災主要降雨地區為南部山區，因此，統計結果才有此現象，其它較靠近南部之曾文溪及八掌溪主集水區其崩塌面積則新增2~3倍不等。

另外由於野溪土石淤積原因大多係上游崩塌地或河岸淘刷之土砂料源，因此透過衛星影像判釋野溪上游及兩岸邊坡崩塌裸露之區位及規模後，再針對道路可及之崩塌地進行現地勘查。

#### 二、調查結果概述

調查結果以次集水區為單元進行說明，以瞭解整體集水區之現況，次集水區分別有北港溪、南港溪、濁水溪、清水溪、陳有蘭溪、曾文水庫及八掌溪。崩塌地調查點位資料及分布情形，如表 2-32 及圖 2-39 至圖 2-45 所示，各次集水區調查結果

概述如下：

#### (一)北港溪次集水區

北港溪次集水區之崩塌地主要位於眉原橋上游主支流邊坡，導致眉原橋河段土石淤積嚴重，橋梁通洪斷面不足，且大雨後土石仍持續下移，河道回淤情形明顯。其中上游規模最大之崩塌地為楊岸溪下游右岸崩塌地，面積高達 96 公頃。

#### (二)南港溪次集水區

南港溪次集水區之崩塌地主要位於眉溪上游及合望溪兩岸邊坡，導致眉溪與本部溪匯流以上河段土砂淤積嚴重，影響兩岸居民甚劇，目前已投入大量清疏工程，避免河道土砂淤積、造成橋涵通洪斷面不足而造成二次災害。

#### (三)濁水溪次集水區

卓崑溪上游邊坡及河道兩岸邊坡基腳受水流淘刷而大規模崩塌，其中 3K+800m 處邊坡崩塌約 16.4 公頃，崩塌地大量土石堆積於匯流處，擠壓卓崑溪主河道。

#### (四)清水溪次集水區

阿里山溪社興橋上游兩岸邊坡大規模崩塌，加上多條土石流潛勢溪流匯入，導致河道土石淤積嚴重，其中投縣 DF042 上游崩塌面積高達 54 公頃，大量土石擠壓阿里山溪主河道，造成來吉大橋中斷，目前河道多已清出主深槽，但由於裸露邊坡之土石仍不斷下移，尚未達穩定狀態，因此河道變動大且有明顯回淤情形。

#### (五)陳有蘭溪次集水區

陳有蘭溪次集水區之崩塌地分布主要位於陳有蘭溪主

流源頭及支流和社溪上游，中下游支流牛稠坑溪與陳有蘭溪匯流處，兩岸邊坡崩塌甚劇，形成山谷型態土石淤積。

#### (六)曾文水庫次集水區

曾文水庫次集水區土砂淤積嚴重區域主要為曾文溪上游長谷川溪、伊利亞那溪及伊斯基亞那溪等 3 條支流，其上游邊坡皆有大規模崩塌；另一支流為樂野竹腳野溪及直接流入曾文水庫之大埔鄉龍蛟溪。

樂野竹腳野溪上游近樂野村河道現況良好，並無土砂災害發生。但下游匯入曾文溪前右岸之大規模崩塌裸露地共計 80 公頃，樂野竹腳野溪 0k+800m 處河道溪床有土砂堆積現象，應為右側坡面土石流潛勢溪流之崩塌土石改道所產生。

龍蛟溪為莫拉克風災後新增的高潛勢土石流潛勢溪流，其上游邊坡崩塌約 12 公頃，導致大量土石下移、河道明顯拓寬，危害下游大埔鄉居民甚劇。

#### (七)八掌溪次集水區

八掌溪次集水區土石淤積較嚴重區段為澗水溪中崙一號橋上游河道，主要土砂來源分別為觀石溪(嘉縣 DF051)及大湖底溪(嘉縣 DF050) 兩條土石流潛勢溪流，經由衛星影像判釋及現況調查結果顯示，上游崩塌裸露地高達 37.5 公頃，導致莫拉克風災期間爆發土石流，掩埋下游保全對象包括中崙村辦公室及中崙國小，同時造成聯外道路中斷，沿線構築之臺 3 線受損嚴重，現況調查發現上游大規模崩塌地仍不穩定、邊坡裸露嚴重，仍有發生二次災害之疑慮。

表 2-32 崩塌地現況調查基本資料一欄表

編號	主集水區	次集水區	鄉鎮	村里	TWD67		點位說明	面積(ha)
					X 座標	Y 座標		
1	烏溪主集水區	北港溪	仁愛鄉	力行村	267450	2673233	北港溪上游發祥村紅香溫泉下游段左岸邊坡崩塌地	2.1
2	烏溪主集水區	北港溪	仁愛鄉	力行村	265792	2669975	北港溪上游發祥村元山橋下游崩塌地	1.2
3	烏溪主集水區	北港溪	仁愛鄉	新生村	248736	2663621	北港溪眉原橋上游邊坡崩塌地	0.5
4	烏溪主集水區	北港溪	仁愛鄉	新生村	248568	2663462	北港溪支流迎翠橋上游崩塌地	0.5
5	烏溪主集水區	北港溪	國姓鄉	長福村	240727	2663401	五棚坑農路旁野溪左岸崩塌地	0.2
6	烏溪主集水區	北港溪	國姓鄉	北港村	238327	2659210	北港溪支流石門村第二鄰野溪邊坡崩塌地	0.5
7	烏溪主集水區	南港溪	仁愛鄉	大同村	262764	2659093	合望溪無名橋下游 0k+500~0k+950 段崩塌地	1.4
8	烏溪主集水區	南港溪	仁愛鄉	南豐村	256578	2654871	眉溪本部溪匯流口上游 0k~0k+700 處	0.1
9	烏溪主集水區	南港溪	國姓鄉	南港村	237357	2652160	種瓜溪中段邊坡崩塌	0.3
10	烏溪主集水區	南港溪	埔里鎮	成功里	238382	2650742	種瓜野溪及支線野溪崩塌	0.2
11	濁水溪主集水區	濁水溪	信義鄉	人和村	238658	2628179	卓崑溪橋下游左岸崩塌	0.6
12	濁水溪主集水區	濁水溪	信義鄉	人和村	239379	2627679	卓崑溪野溪上游邊坡崩塌	6.5
13	濁水溪主集水區	濁水溪	信義鄉	人和村	239273	2627569	卓崑溪凍過橋下游右岸崩塌	2.2
14	濁水溪主集水區	清水溪	阿里山	來吉村	222416	2604700	阿里山溪來吉 5 鄰大橋下游彎岸崩塌	0.3
15	濁水溪主集水區	清水溪	阿里山	十字村	221851	2602959	阿里山溪來吉 5 鄰大橋上游 DF042 崩塌地	54.0
16	濁水溪主集水區	清水溪	阿里山	來吉村	222538	2604502	阿里山溪來吉大橋下游兩岸崩塌嚴重	1.5
17	濁水溪主集水區	清水溪	阿里山	十字村	221851	2602959	阿里山溪來吉大橋旁 DF042 上游邊坡崩塌	54.0
18	濁水溪主集水區	清水溪	阿里山	十字村	222277	2602695	阿里山溪來吉 1、2 鄰對岸崩塌	7.7
19	濁水溪主集水區	清水溪	阿里山	來吉村	223792	2602012	阿里山溪來吉橋上游邊坡崩塌	7.5

編號	主集水區	次集水區	鄉鎮	村里	TWD67		點位說明	面積(ha)
					X 座標	Y 座標		
20	濁水溪主集水區	陳有蘭溪	信義鄉	新鄉村	236899	2616974	牛稠坑溪匯流處，為山谷型態土石淤積	7.0
21	濁水溪主集水區	陳有蘭溪	信義鄉	羅娜村	238061	2615496	陳有蘭溪羅娜村對岸崩塌	22.4
22	濁水溪主集水區	陳有蘭溪	信義鄉	同富村	235639	2604406	和社溪溪支流投縣 DF200 上游崩塌地	2.4
23	濁水溪主集水區	陳有蘭溪	信義鄉	神木村	234871	2605279	和社溪松泉橋下游左岸崩塌地	16.4
24	濁水溪主集水區	陳有蘭溪	信義鄉	東埔村	241838	2604196	沙里仙溪烏乾溪橋下游對岸崩塌	7.0
25	曾文溪主集水區	曾文水庫	阿里山	達邦村	224896	2596906	達邦村長谷川溪巴沙那橋上游崩塌	4.5
26	曾文溪主集水區	曾文水庫	阿里山	達邦村	224221	2595090	達邦伊利亞那溪上游邊坡崩塌	1.2
27	曾文溪主集水區	曾文水庫	阿里山	達邦村	224013	2594819	達邦伊斯基亞那溪上游邊坡崩塌	2.2
28	曾文溪主集水區	曾文水庫	阿里山	樂野村	218404	2594621	樂野野溪河岸邊坡崩塌	79.5
29	曾文溪主集水區	曾文水庫	阿里山	里佳村	220109	2588821	烏奇哈溪河岸崩塌	1.0
30	曾文溪主集水區	曾文水庫	大埔鄉	永樂村	204388	2579969	雷公溪上游段溪床崩塌現況	44.0
31	曾文溪主集水區	曾文水庫	大埔鄉	和平村	209068	2577243	龍蛟溪上游邊坡崩塌	1.5
32	曾文溪主集水區	曾文水庫	大埔鄉	和平村	211391	2574707	二寮坑溪上游邊坡崩塌	1.1
33	八掌溪主集水區	八掌溪	竹崎鄉	中和村	216209	2596886	仁世橋上游轉彎處左岸崩塌	5.0
34	八掌溪主集水區	八掌溪	竹崎鄉	中和村	215977	2596679	仁世橋上游左岸崩塌	0.5
35	八掌溪主集水區	八掌溪	竹崎鄉	光華村	216010	2597219	仁世橋上游右岸崩塌	4.4
36	八掌溪主集水區	八掌溪	中埔鄉	中崙村	204681	2586538	湮水溪金龍橋下游 150m 處崩塌	0.3
37	八掌溪主集水區	八掌溪	中埔鄉	中崙村	205435	2585356	大湖底溪中崙四號橋上游邊坡崩塌	0.1
38	八掌溪主集水區	八掌溪	中埔鄉	中崙村	204752	2584825	大湖底溪上游源頭崩塌	21.4
39	八掌溪主集水區	八掌溪	中埔鄉	中崙村	206005	2585799	湮水溪中崙五號橋上游邊坡崩塌	3.0

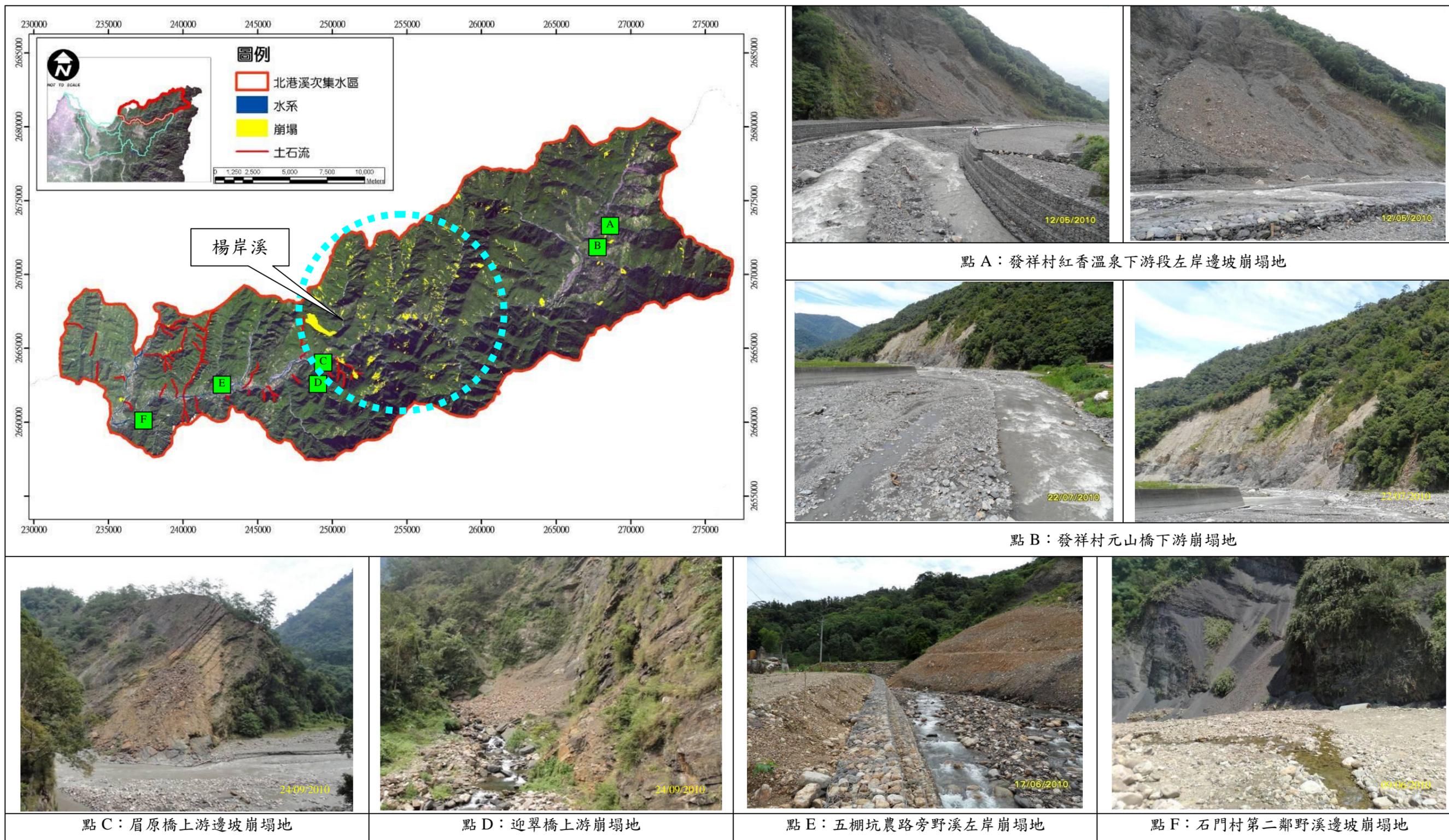


圖 2-39 北港溪崩塌地現況調查分布圖

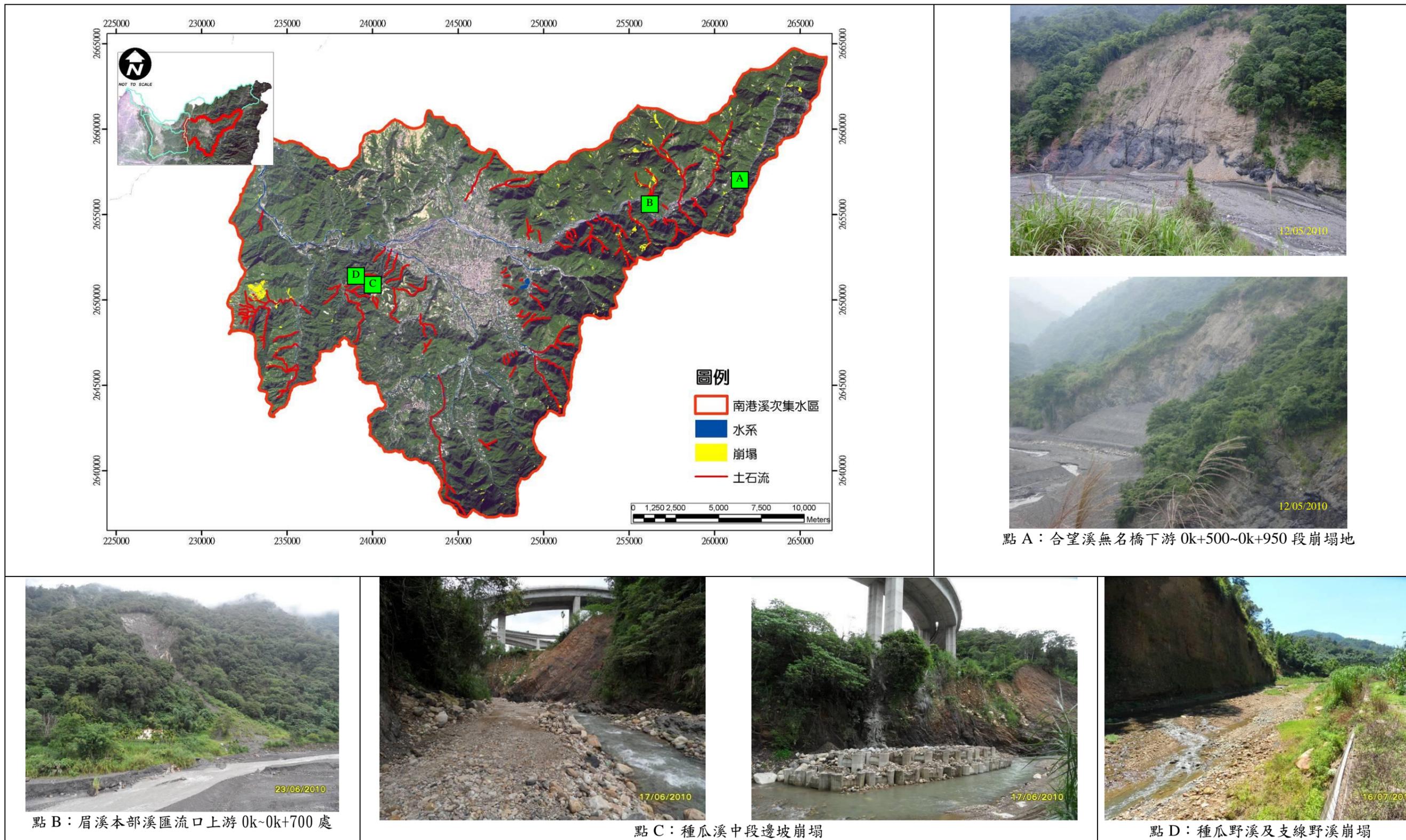
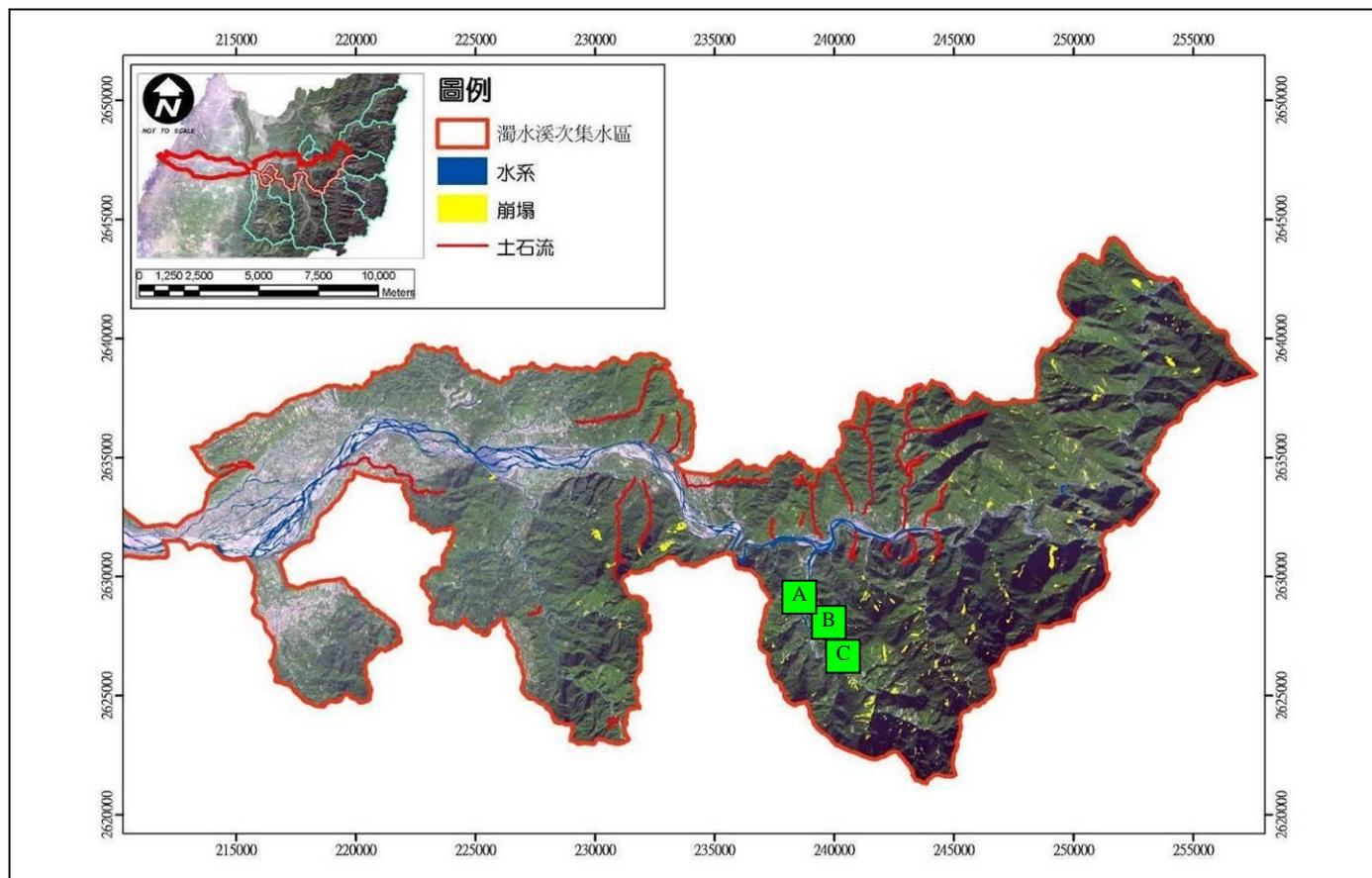


圖 2-40 南港溪崩塌地現況調查分布圖



點 A：卓崑溪橋下游左岸崩塌



點 B：卓崑溪野溪上游邊坡崩塌



點 C：卓崑溪橋上游右岸邊坡崩塌



點 C：凍過橋往下游拍攝

圖 2-41 濁水溪崩塌地現況調查分布圖

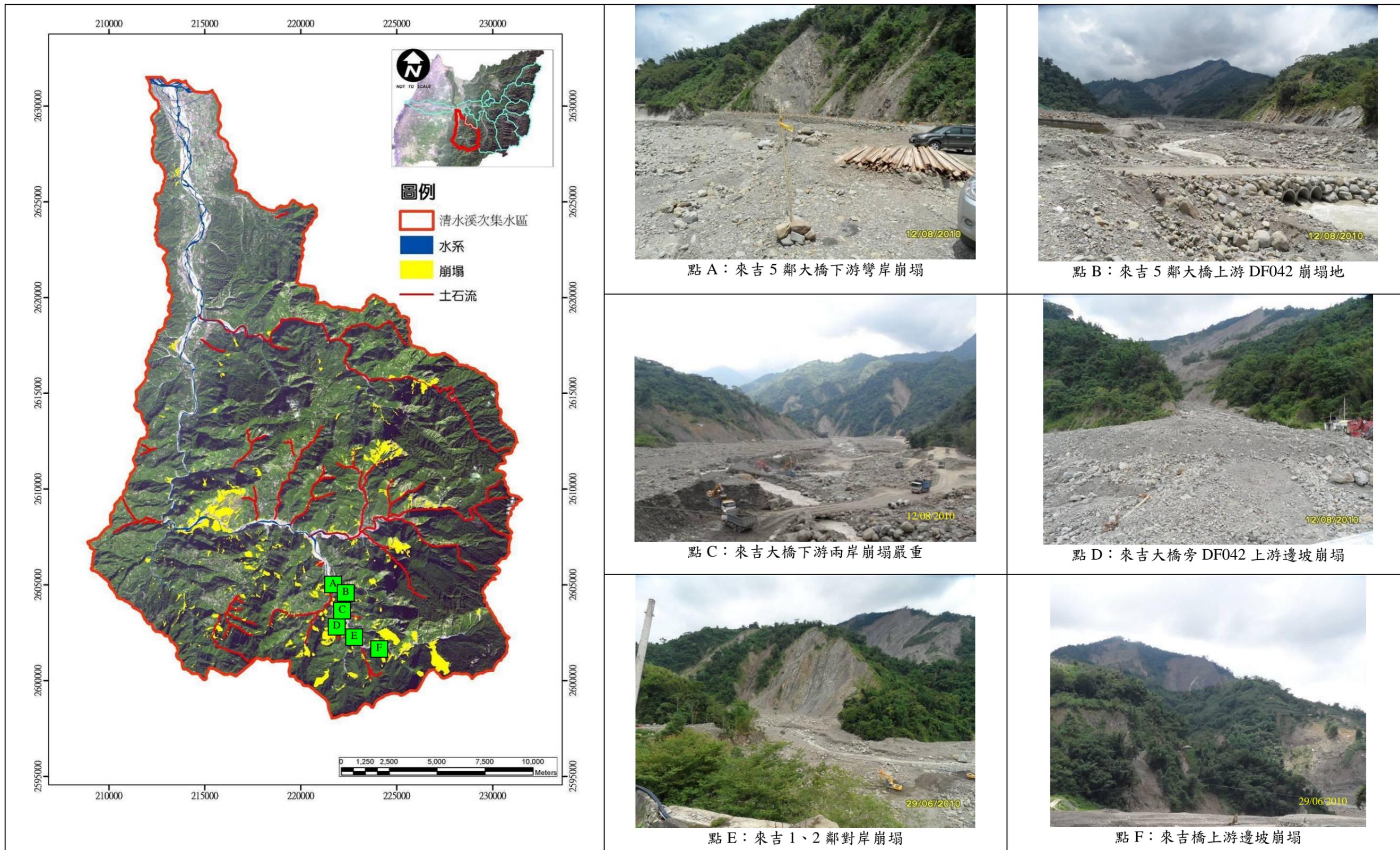


圖 2-42 清水溪崩塌地現況調查分布圖

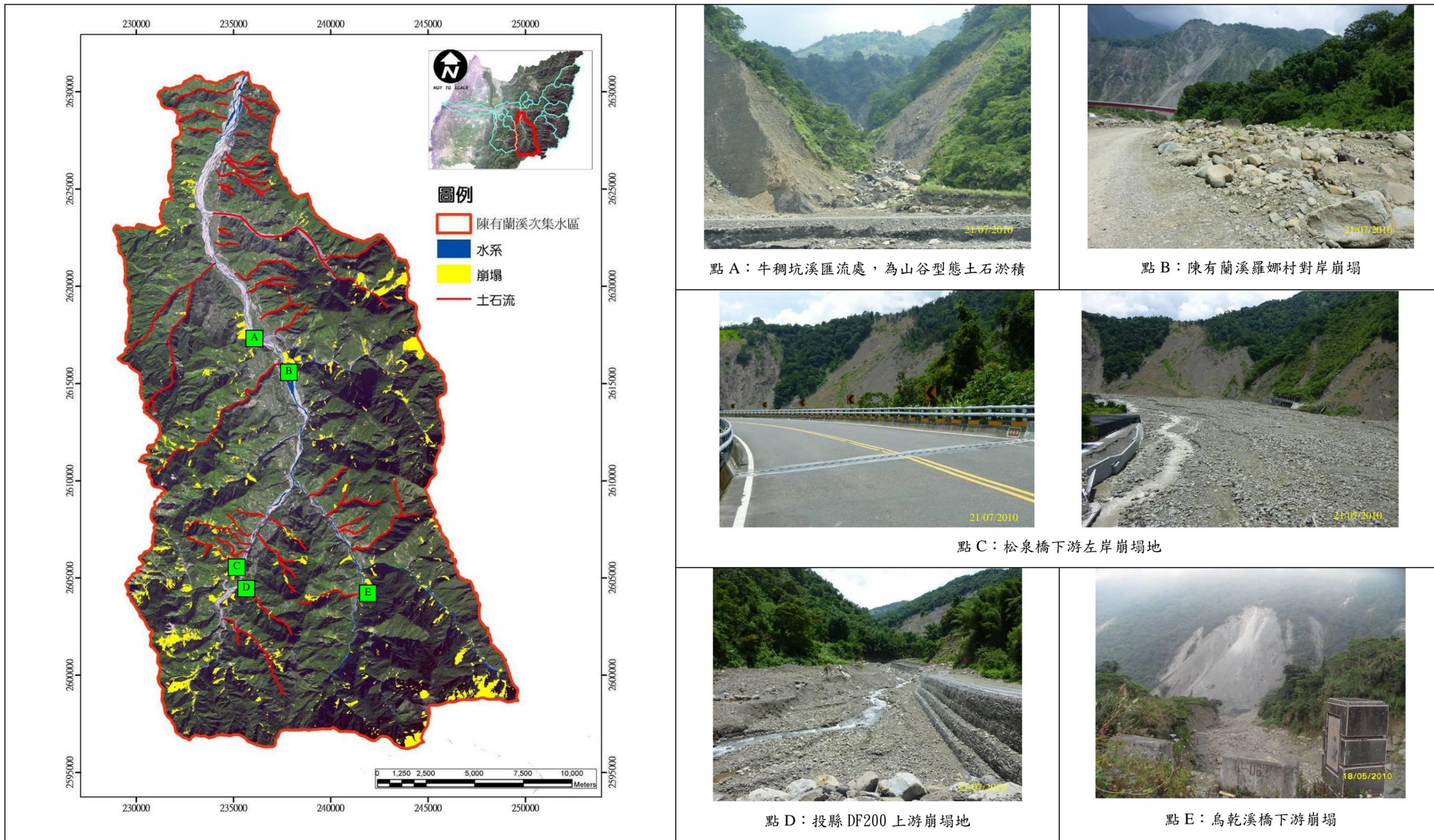


圖 2-43 陳有蘭溪崩塌地現況調查分布圖

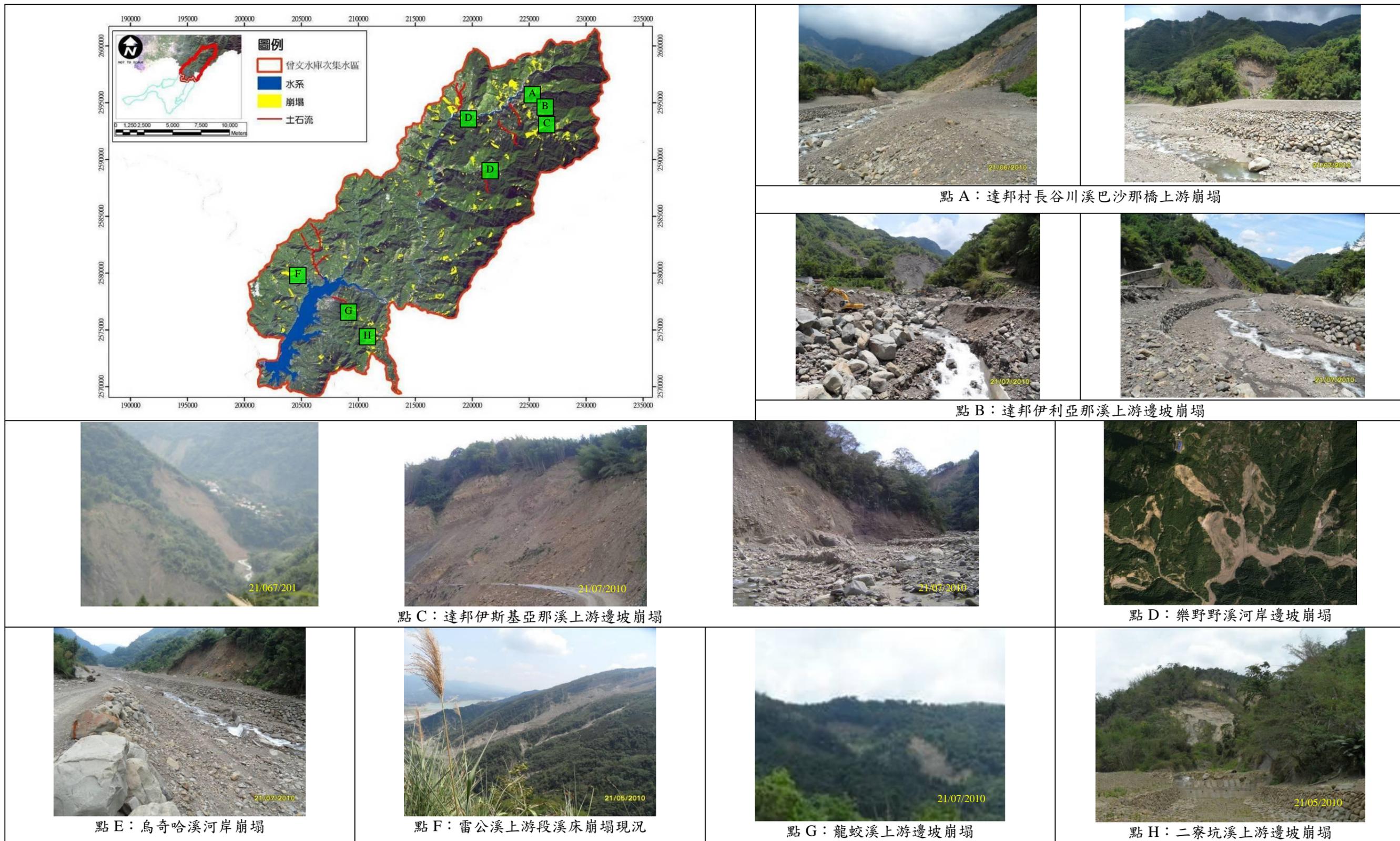


圖 2-44 曾文水庫崩塌地現況調查分布圖

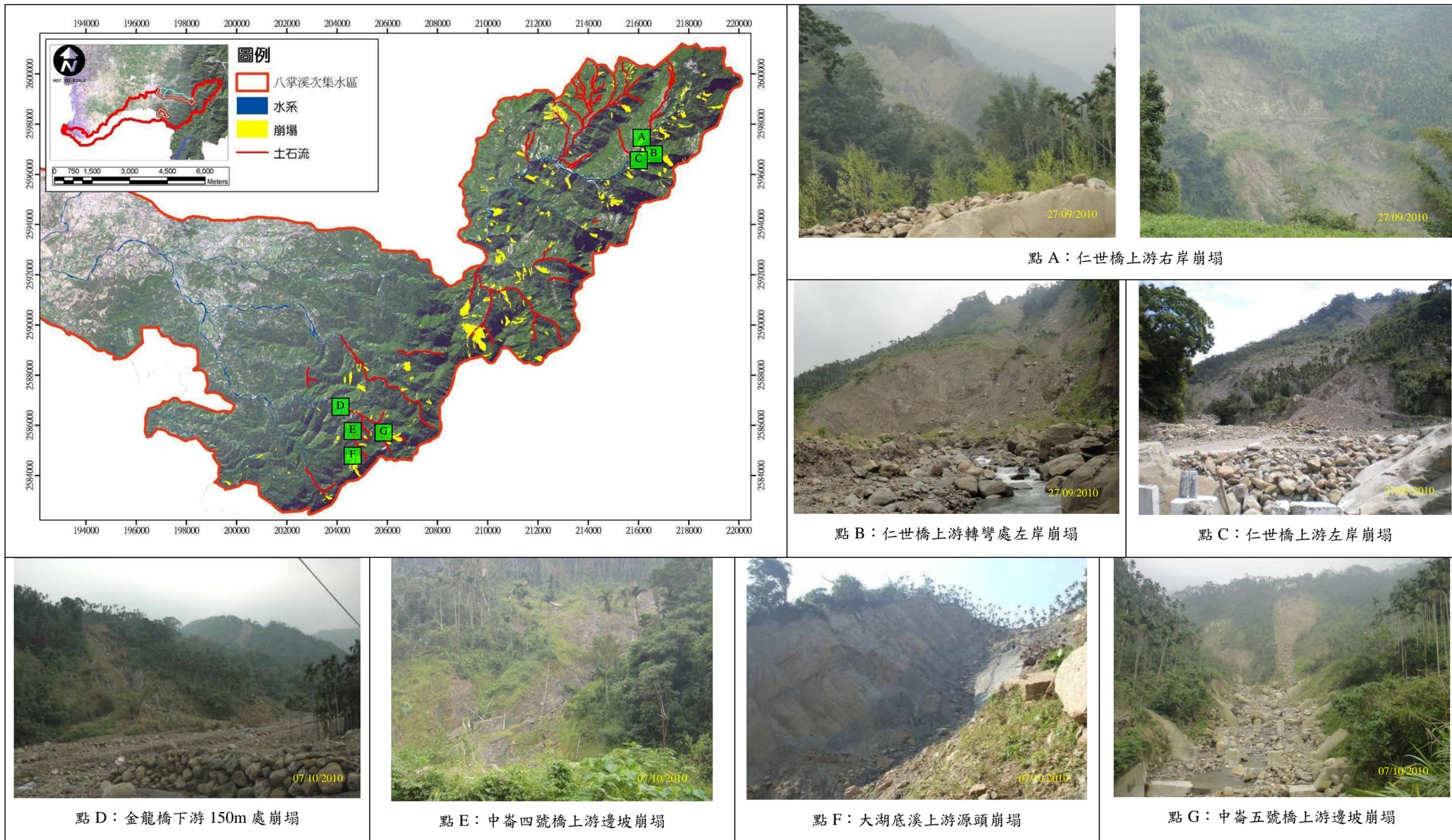


圖 2-45 八掌溪崩塌地現況調查分布圖

### 2.3.3 野溪沖淤特性

野溪土石淤積區位主要以現地勘查進行判斷，亦可先透過初步分析階段，依據野溪近岸崩塌位置或河道劇烈變化區段加以研判。因此河道上游邊坡近岸崩塌規模與數量或河寬明顯變寬處，即有可能為河道土砂淤積較嚴重區段，故經現地調查後方能確定其河道土石淤積或沖刷之情形。以次集水區為單元，調查溪流現況說明及分布情形，如圖 2-46 至圖 2-52 所示。各次集水區調查結果概述如下：

#### 一、北港溪次集水區

北港溪位於烏溪主集水區上游，集水區內包含 21 條土石流潛勢溪流及共計 733 公頃之崩塌地，屬高潛勢土砂災害區域，水保局於莫拉克風災後辦理超過 20 件清疏工程，包含北港溪上游新生段緊急清疏工程及新生村蕙蓀一號橋野溪清疏工程等，經現況調查後發現眉原橋通洪斷面土砂淤積嚴重，又位於河道束縮區段，導致眉原橋上游土石回淤明顯，而至下游河道較寬廣處則土砂堆積，另外清流橋區段則有河道沖刷情形，目前橋墩已有裸露現象。

#### 二、南港溪次集水區

(一)東埔溪：係由北坑、中坑及南坑三條支流彙流後，流經埔里鎮麒麟里，與下游琵琶城排水溝銜接後，匯入南港溪。其莫拉克風災期間爆發土砂災害，水保局列為 18 區重大災區之一，經前後衛星影像判釋，東埔野溪南坑上游崩塌地約 3.85 公頃，為河道淤積主要土石來源，導致橋梁通洪斷面不足，土石溢淹兩岸道路及住家，加上中、下游因區域排水不良，常洪水氾濫，直接衝擊下游保全對象及危害聯外道路投 71 線。經野溪整治後，既有連續防砂設施現況良

好，水保局於莫拉克風災後已完成 7 萬多方土石清疏。

(二)合望溪：位於眉溪上游，因莫拉克風災導致兩岸邊坡崩塌土石沖刷下移，溪床淤積嚴重幾乎高於河岸產業道路。水保局也緊急辦理清疏工程，清出主深槽以避免水流亂流漫淹，經現況調查發現無名橋上游未清疏河段，土石大量淤積，沿岸邊坡多處崩塌裸露地。

### 三、濁水溪次集水區

卓崑溪為濁水溪支流之一，全長約 14 公里，其上游野溪支流眾多，邊坡崩塌地及蝕溝遍布，導致溪床土石淤積嚴重河段約 3 公里，下游保全對象為人和村居民及人和國小。其中 3K+800m 處邊坡崩塌約 16.4 公頃，崩塌地大量土石堆積於匯流處，擠壓卓崑溪主河道。

### 四、清水溪次集水區

阿里山溪為清水溪上游，其上游野溪支流眾多，邊坡崩塌地及蝕溝遍布，導致社興橋以上河段，溪床土石淤積嚴重，目前水保局已投入大量的清疏工程，包含「社興橋上下游清疏工程」、「來吉 5 鄰大橋上下游清疏工程」、「來吉大橋上下游清疏工程」、「來吉國小下方清疏工程」、「來吉 1、2 鄰下游清疏工程」及「來吉橋上下游清疏工程」等，其中「來吉 1、2 鄰土砂復建工程」採「枝幹式工法(ブランチブロック工法)」進行整治，由於上游邊坡仍不穩定，土砂控制程度不佳，每逢豪大雨仍持續有土石下移，且下游遇河寬變化及彎曲段，容易淤積土石。

### 五、陳有蘭溪次集水區

(一)東埔村與同富村交界之烏乾坑溪因上游邊坡崩塌，且兩岸沖刷甚劇，導致野溪爆發土石流，河道土石淤積嚴重，烏

乾溪橋遭沖毀。

- (二)和社溪上游又注入多條土石流潛勢溪流，其中支流以投縣 DF200 邊坡崩塌及河道土砂淤積最為嚴重，和社溪主流兩岸因洪流淘刷邊坡基腳，加上凹岸沖刷甚劇，導致沿岸多處大規模崩塌，河道土石淤積嚴重。

#### 六、曾文水庫次集水區

- (一)樂野竹腳野溪：位於樂野村下游，曾文溪支流之一，本區岩層較為破碎，中、上游有許多大面積人為開發地(樂野村)。本集水區上游內植被尚屬良好。野溪可分為左右兩條支流，右支流中上游處有多處大面積人為開墾地，近樂野部落行電橋上下游河道既有野溪整治工程現況良好。樂野竹腳野溪 0k+800m 處河道溪床有土砂堆積現象，經衛星影像判釋應為右側坡面嘉縣 DF056 大規模崩塌之土石溢流改道而產生。
- (二)伊斯基安那溪：伊斯基安那溪與長谷川溪匯流口處下游因達邦壩攔擋，導致土砂無法下移，因此清疏後，河道已有回淤現象。其中特富野橋於莫拉克風災後損毀，現以管涵便道通行。
- (三)龍蛟溪：為莫拉克風災後新增的高潛勢土石流潛勢溪流，其上游邊坡崩塌約 12 公頃，導致大量土石下移、河道明顯拓寬，土石淤積嚴重區段約 1.5 公里，危害下游大埔鄉居民甚劇。為了防止發生二次災害，水保局也於 99 年辦理「龍蛟溪水土保持野溪清疏工程」，目前已完成清疏(清疏長度約 1 公里、量體約 9 萬方)，淤積土方對河道及聚落安全已無立即之威脅。

由於曾文溪主流下游為曾文水庫，因此南部水資源局為了避免上游土石進入庫區，故於主流設置數座防砂壩，使得長谷川溪與伊利基亞那斯溪匯流處土石於清疏工程後，仍不斷回淤。以長期考量為了解決此區域土砂問題，使土砂適時下移，仍須與南部水資源局進行協調，待專家學者會勘評估既有防砂設施後，另以專案處理。但若以維持曾文水庫容量為目的，目前仍以定期清疏工程為主。

## 七、八掌溪次集水區

### (一) 澗水溪：

1. 因莫拉克風災所產生大量土石及漂流木，造成中崙一號橋通洪斷面阻塞，大量土砂漫淹整座橋梁，河道土砂淤積嚴重，鄰近保全對象約 4~5 戶民宅。
2. 金龍橋位於農嘉中 064 上，為澗水溪與大湖底溪匯流處，因莫拉克風災產生大量土砂，導致河床淤積嚴重。
3. 中崙五號橋位於臺 3 線上，橫跨澗水溪上游觀石溪，河道既有橫向構造物因莫拉克風災時受土石沖刷撞擊，部分溢洪口已毀損、另有 3 座橫向構造物遭土石掩埋，河岸邊坡沖刷甚劇，鄰近保全對象約 3 戶。

### (二) 大湖底溪：

1. 中崙三號橋位於臺 3 線上，上游溪床粒徑分布較大，且土砂大多堆積於右岸，故水流偏向左岸流動，但目前河床現況相當良好。
2. 中崙四號橋此處於莫拉克風災時，因漂流木及土砂淤塞河道造成溢流而沖毀，目前以便橋通行，上游河床土石堆積嚴重，部分護岸被土砂覆蓋；下游護岸因大量土石

沖刷撞擊，護岸毀損，兩側邊坡也遭嚴重沖刷，鄰近之橫溪頭社區約有 20 戶保全對象。

3. 瑤池橋位於中崙四號橋上游約 500 公尺處，位處大湖底溪中游，此橋梁因莫拉克風災時遭土石沖毀，上游土石堆積於溪床兩側；下游土石堆積更為嚴重，溪床粒徑分布較多大塊石，且大部分護岸及橫向構造物因土石撞擊而毀損，導致溪床兩側邊坡受土石持續沖刷。

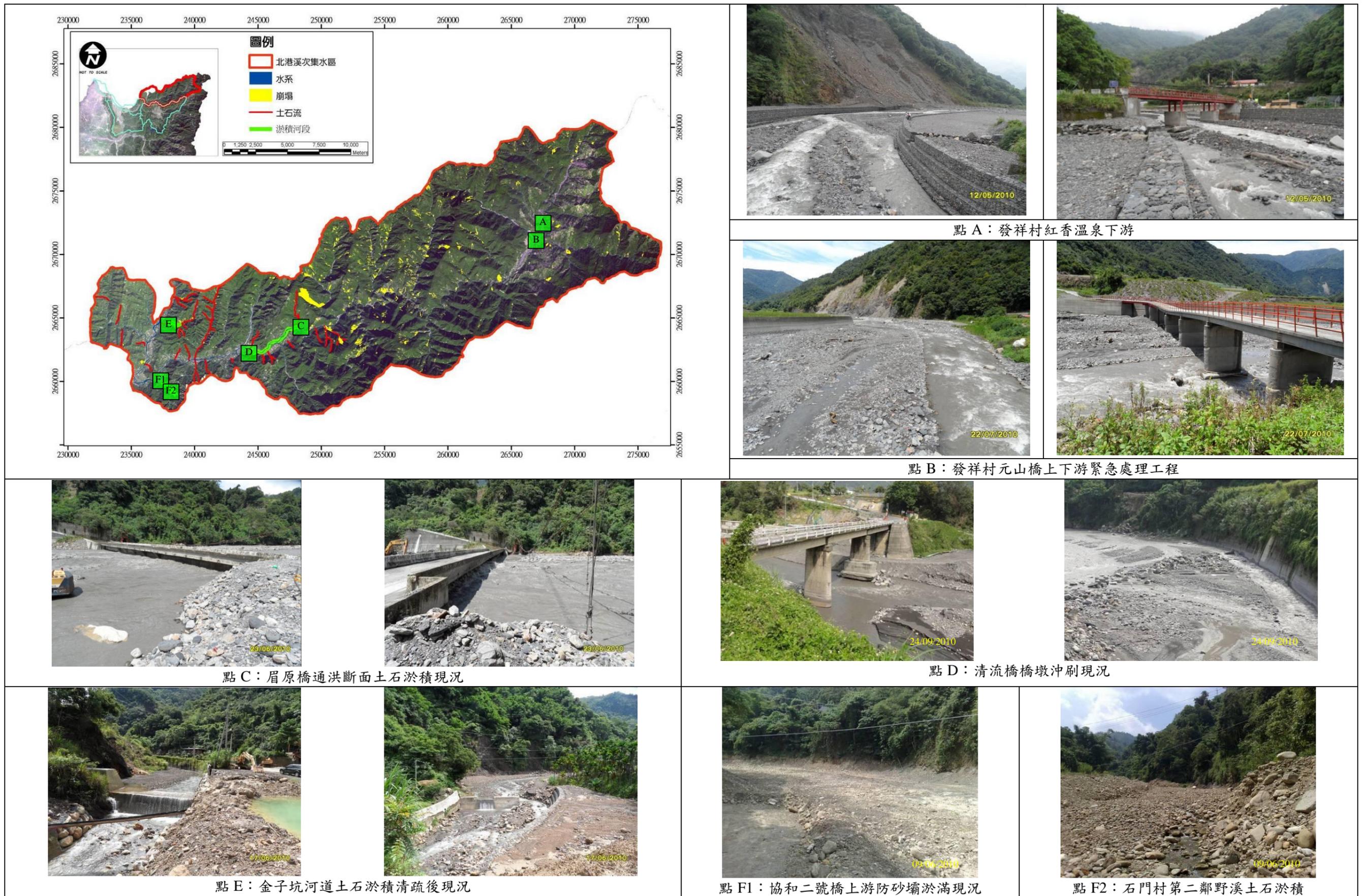


圖 2-46 北港溪野溪現況調查分布圖

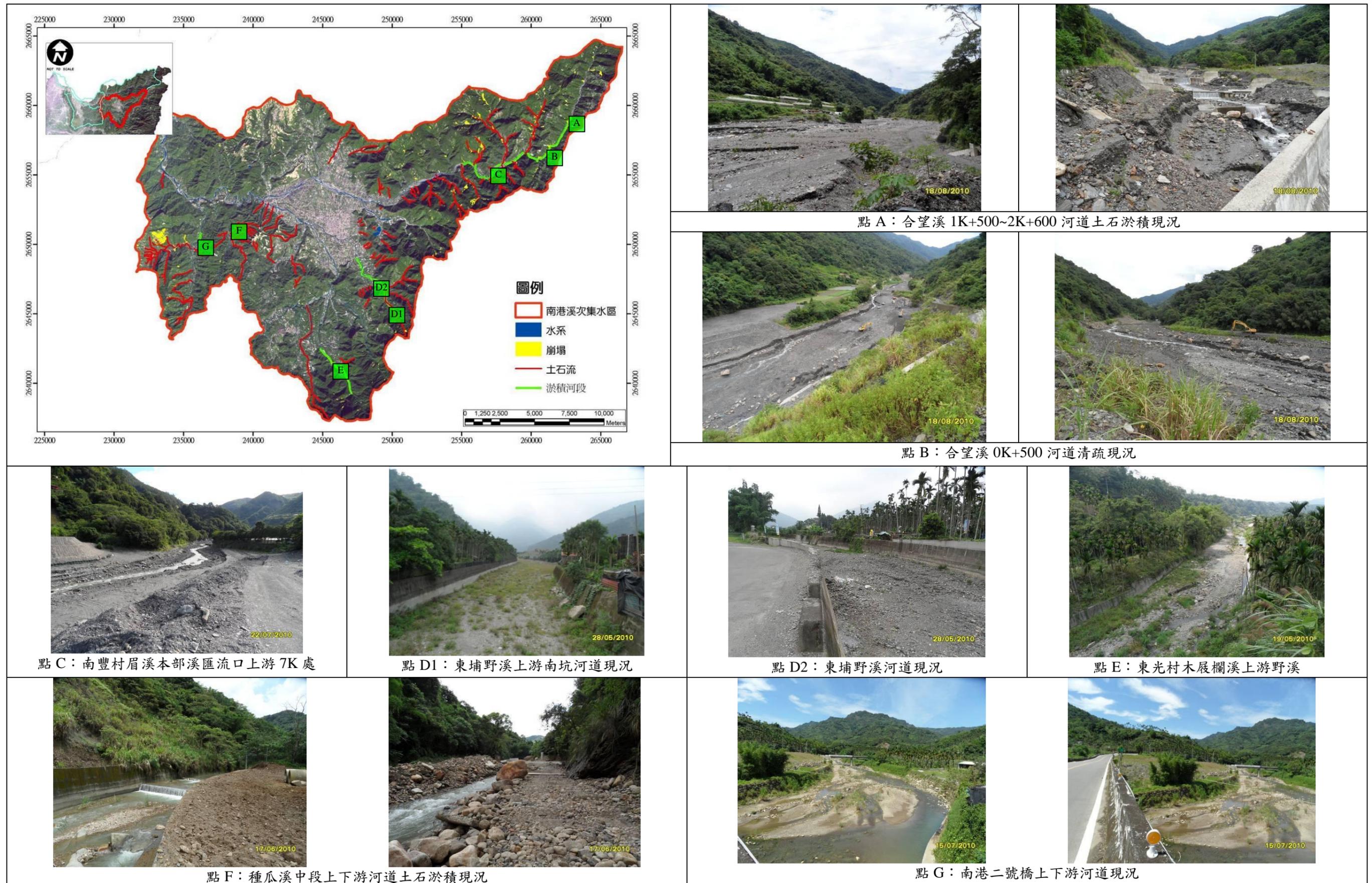


圖 2-47 南港溪野溪現況調查分布圖

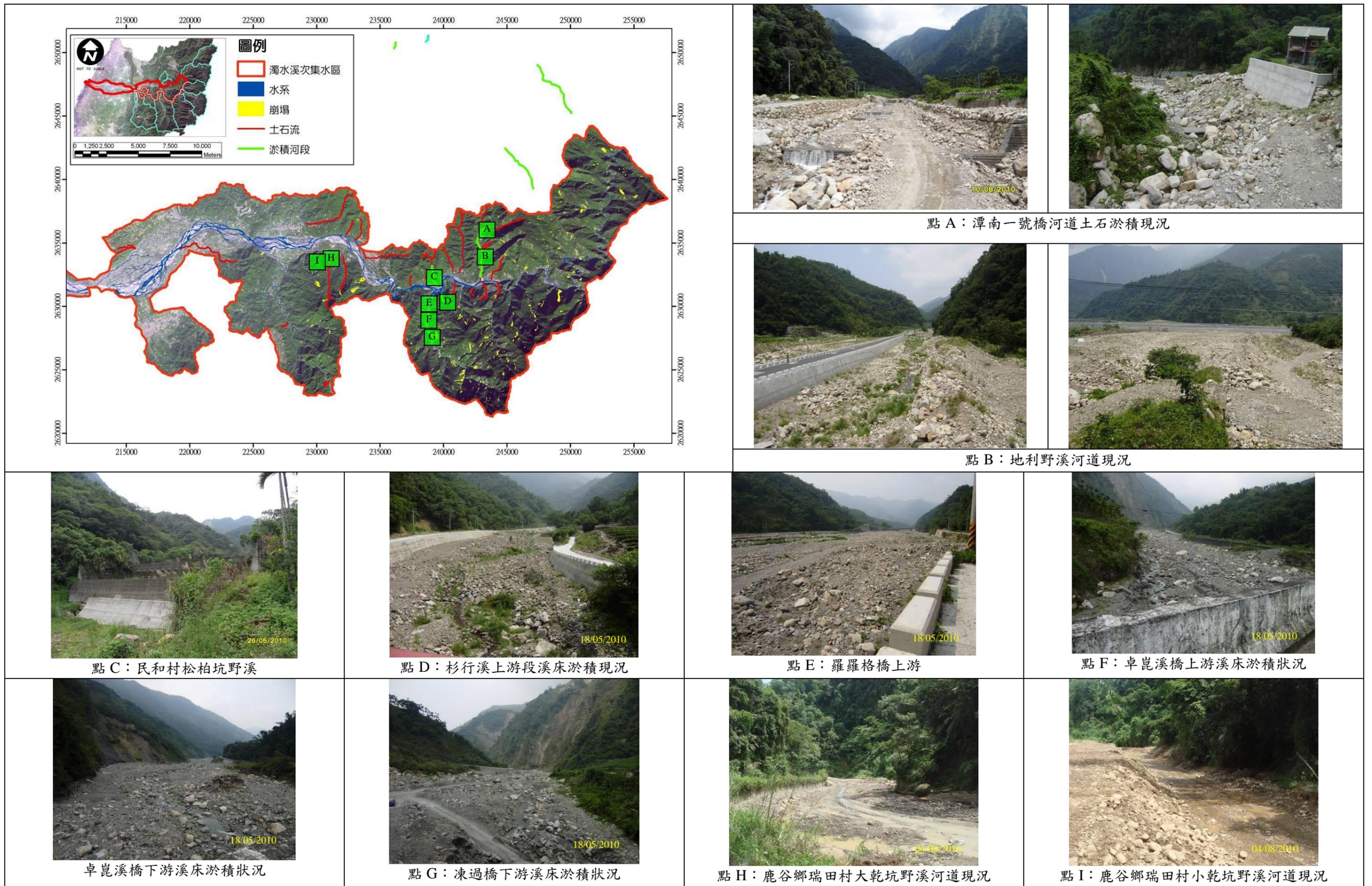


圖 2-48 濁水溪野溪現況調查分布圖

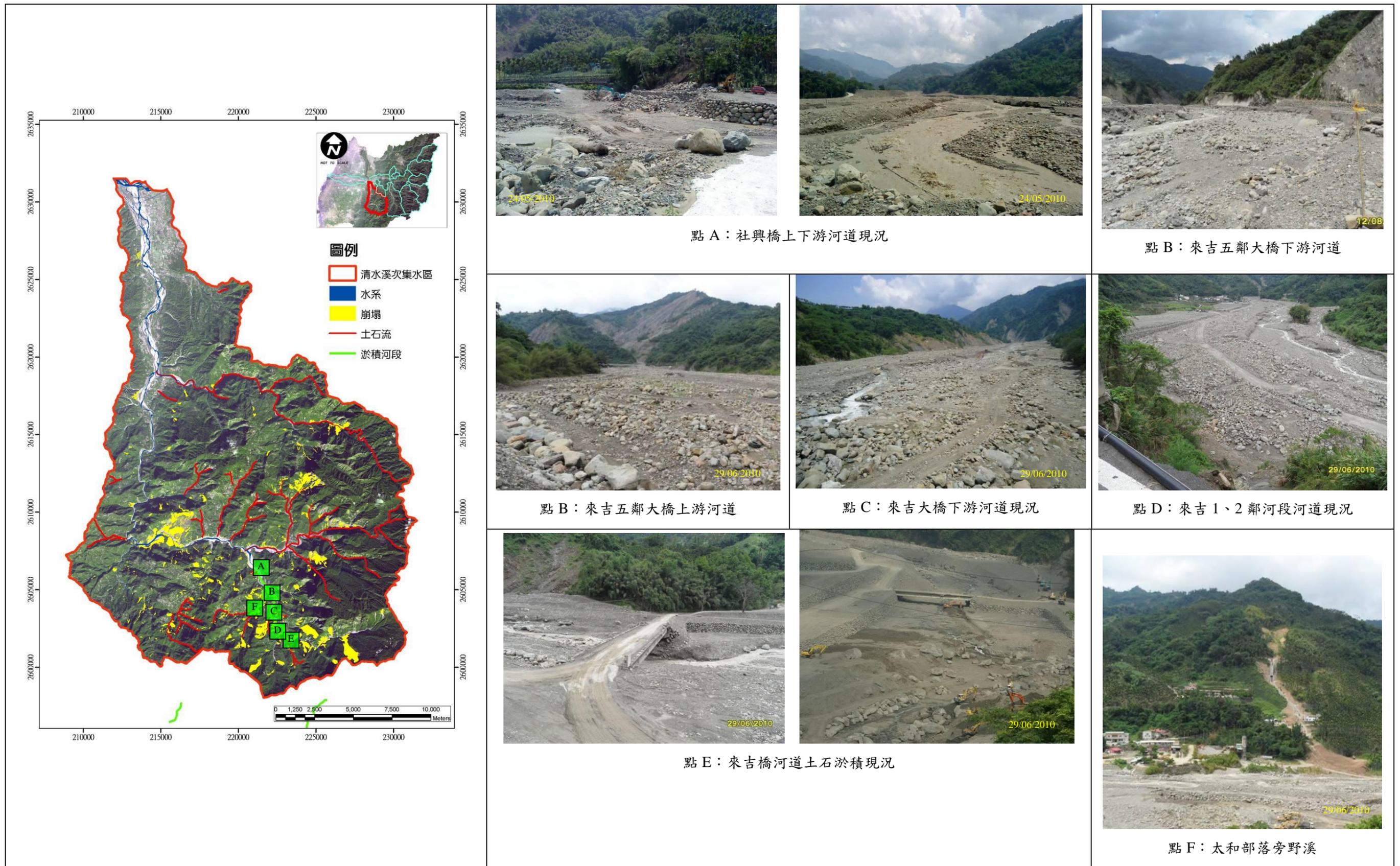


圖 2-49 清水溪野溪現況調查分布圖

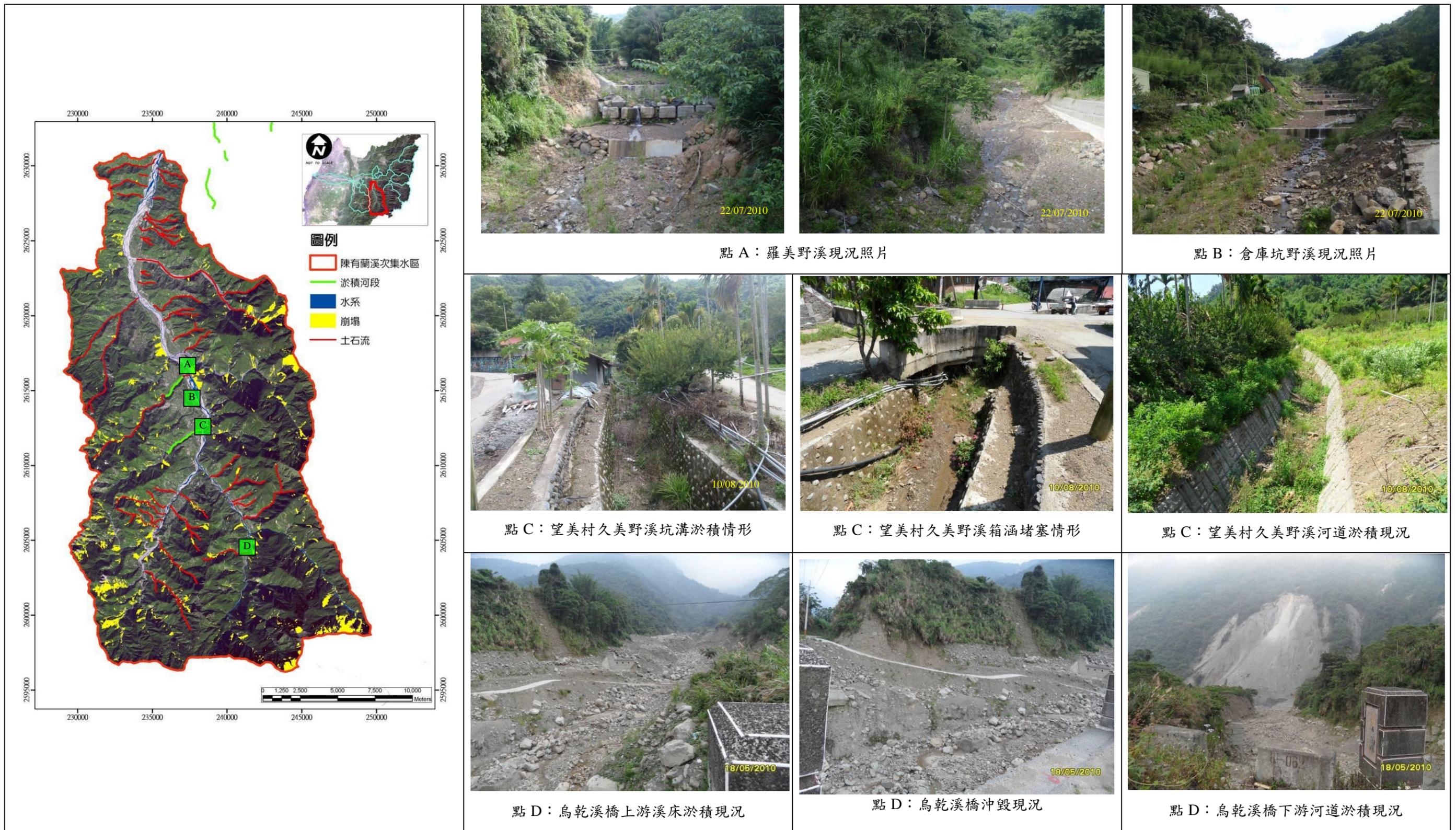


圖 2-50 陳有蘭溪野溪現況調查分布圖

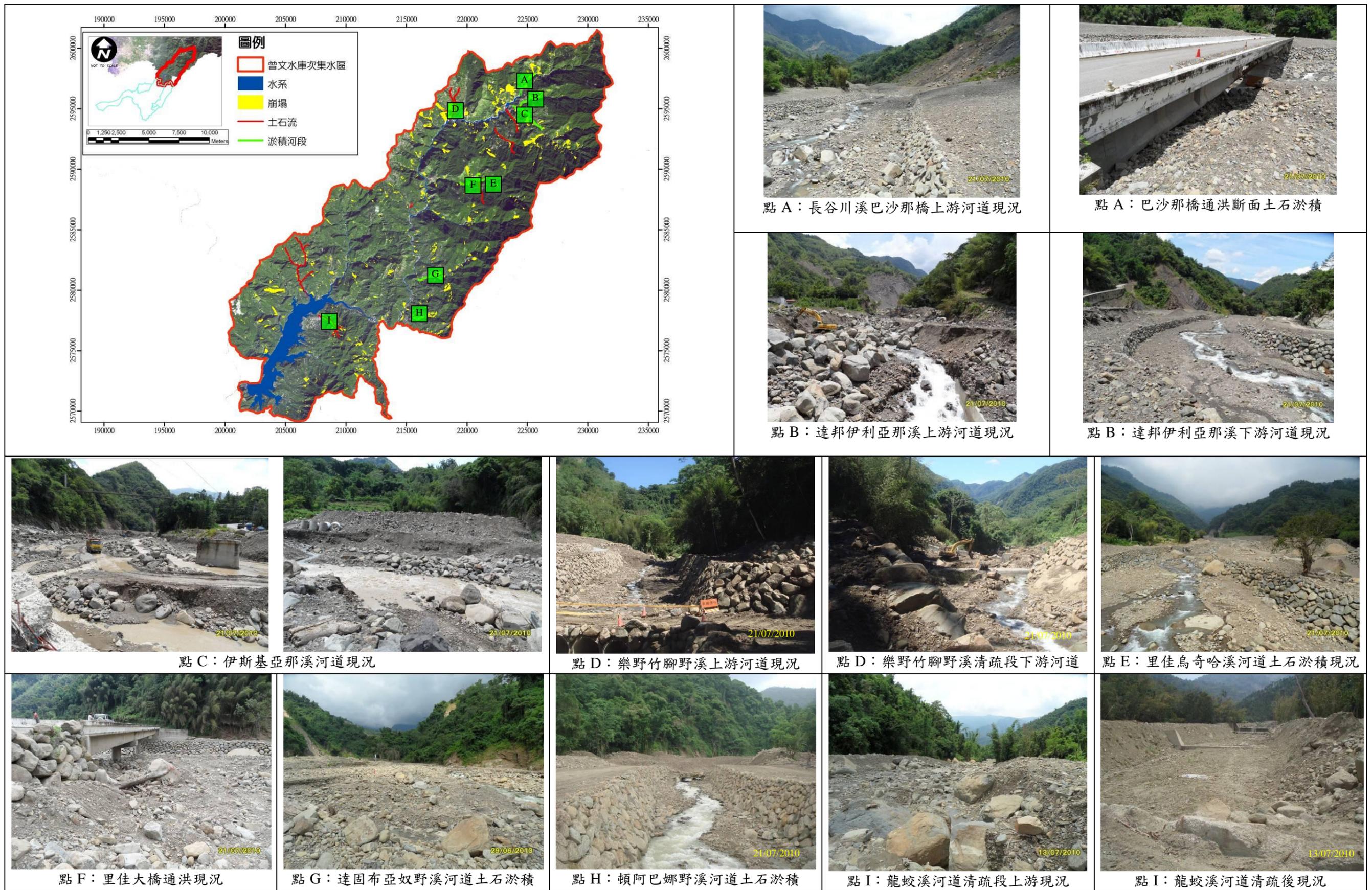


圖 2-51 曾文水庫野溪現況調查分布圖

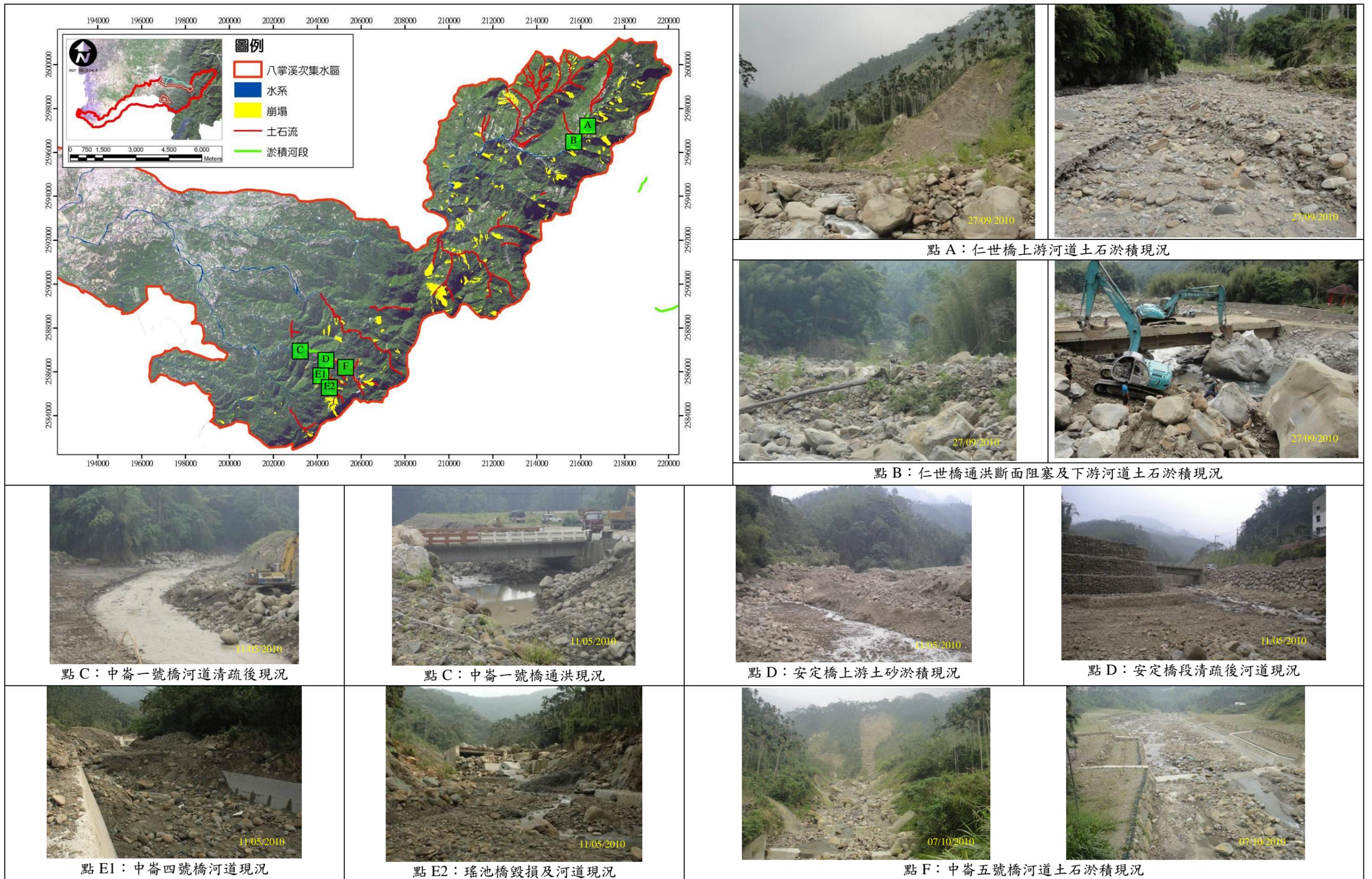


圖 2-52 八掌溪野溪現況調查分布圖

### 2.3.4 土石流潛勢溪流調查

根據衛星影像判釋具土石淤積之土石流潛勢溪流進行調查分析，統計結果屬高潛勢溪流有 9 條、中潛勢溪流有 4 條及低潛勢溪流有 1 條，計 14 條土石流潛勢溪流，詳如表 2-33 及圖 2-53 至圖 2-64 所示。各次集水區土石流潛勢溪流調查概述如下：

- 一、北港溪次集水區：本集水區土砂淤積嚴重之潛勢溪流為投縣 DF114 金子坑溪，目前已完成清疏，淤積土方對河道及聚落安全已無立即之威脅。
- 二、南港溪次集水區：本集水區土砂淤積嚴重之潛勢溪流為投縣 DF040 上種瓜坑二號溪及投縣 DF050 東埔溪南坑，其中投縣 DF040 防砂壩上游壩體回淤，土石淤積長約 400m，影響鄰近農地及聚落；另外投縣 DF050 東埔溪已完成清疏，淤積土方對河道及聚落安全已無立即之威脅。
- 三、濁水溪次集水區：本集水區土砂淤積嚴重之潛勢溪流為投縣 DF178 玉崙溪，玉崙溪潭南一號橋段已完成清疏，現況良好，但下游明德村信義加油站區段土石淤積嚴重。
- 四、清水溪次集水區：集水區土砂淤積嚴重之潛勢溪流為嘉縣 DF008 及嘉縣 DF042，兩條潛勢溪流皆造成下游地區嚴重之土石災害，導致橋梁道路毀損；另外嘉縣 DF042 上游邊坡大規模崩塌約 54 公頃，大量土石下移擠壓阿里山溪主河道，沖毀來吉大橋。
- 五：陳有蘭溪次集水區：集水區土砂淤積嚴重之潛勢溪流為投縣 DF193 羅娜野溪及投縣 DF201 烏乾坑溪，其中羅娜野溪野溪河道土石堆置約 50~100 公分高，寬度約 5 公尺至臺 21 線過路箱涵段之通水斷面稍嫌不足，建議進行河道治理工程。烏乾坑

溪上游崩塌面積約 15.4 公頃，河道土砂淤積嚴重，影響通洪能力，烏乾溪橋已沖毀。

六、曾文水庫次集水區：集水區土砂淤積嚴重之潛勢溪流為嘉縣 DF044 樂野竹腳野溪、嘉縣 DF054 龍蛟溪及嘉縣 DF056 樂野野溪，其中嘉縣 DF044 樂野竹腳野溪與嘉縣 DF056 樂野野溪比鄰，莫拉克風災時樂野野溪大規模邊坡崩塌約 80 公頃，大量土石甚至溢淹至鄰近樂野竹腳野溪，導致其河道土砂淤積嚴重，土石佈設區建議以鄰近邊坡回填為優先，以利下游清疏工程進行。嘉縣 DF054 龍蛟溪目前已完成清疏，淤積土方對河道及聚落安全已無立即之威脅。

七、八掌溪次集水區：集水區土砂淤積嚴重之潛勢溪流為嘉縣 DF050 觀石溪及嘉縣 DF051 大湖底溪，兩條潛勢溪流交會後，稱為澗水溪，其上游崩塌地所帶來之豐富土石料源，導致河道土石淤積相當嚴重，更造成橋梁、道路毀損及中崙國小遭土石掩埋。

表 2-33 土石流潛勢溪流現況調查基本資料一欄表

編號	主集水區	次集水區	子集水區	土石流潛勢溪流編號	縣市	鄉鎮	村里	野溪名稱	地標	道路	戶數	危險等級	溪流長度(m)	型態
1	烏溪流域	北港溪	翠巒	投縣 DF114	南投縣	國姓鄉	長福村	金子坑	下坪橋	臺 21 線	5 戶以上	中	6,919	溪流型
2		南港溪	梅木	投縣 DF040	南投縣	埔里鎮	成功里	上種瓜坑二號溪	廣福宮	投 68 鄉道	1~4 戶	中	3,786	溪流型
3			梅木	投縣 DF050	南投縣	埔里鎮	麒麟里	東埔野溪南坑段	投 71 線 6.2K	投 70、投 71 鄉道武界路	5 戶以上	高	3,870	溪流型
4	濁水溪流域	濁水溪	九九巢	投縣 DF173	南投縣	水里鄉	民和村	松柏坑	松柏橋	臺 16 線	5 戶以上	中	4,655	溪流型
5			九九巢	投縣 DF178	南投縣	信義鄉	潭南村	玉崙溪	潭南一橋、地利橋	投 63 鄉道	5 戶以上	高	8,440	溪流型
6		清水溪	清水溪	嘉縣 DF008	嘉義縣	梅山鄉	太和村	阿里山溪支流	梅嶺大橋	縣 169	1~4 戶	中	7,263	溪流型
7			清水溪	嘉縣 DF042	嘉義縣	阿里山鄉	來吉村	阿里山溪支流	來吉大橋	縣 149 甲	5 戶以上	高	1,162	溪流型
8		陳有蘭溪	南平坑	投縣 DF193	南投縣	信義鄉	羅娜村	陳有蘭溪支流	筆石橋,羅娜橋	臺 21 線 96K	1~4 戶	高	9,856	溪流型
9		陳有蘭溪	南平坑	投縣 DF201	南投縣	信義鄉	同富村	烏乾坑溪	烏乾溪橋	臺 21 線	無	高	3,514	溪流型

編號	主集水區	次集水區	子集水區	土石流潛勢 溪流編號	縣市	鄉鎮	村里	野溪名稱	地標	道路	戶數	危險等級	溪流長度(m)	型態
10	曾文溪流 流域	曾文 水庫	雲峰派 出所	嘉縣 DF044	嘉義縣	阿里山鄉	樂野村	樂野竹腳 野溪	行電橋、拉 拉吾雅橋	臺 18 線	5 戶以上	低	5,092	溪流型
11			曾文水 庫	嘉縣 DF054	嘉義縣	大埔鄉	大埔村	龍蛟溪	神斧橋	臺 3 線	5 戶以上	高	3,892	溪流型
12			石壁	嘉縣 DF056	嘉義縣	阿里山鄉	樂野村	樂野野溪	行電橋	農路	5 戶以上	高	3,740	溪流型
13	八掌 溪流 流域	八掌溪	石卓	嘉縣 DF050	嘉義縣	中埔鄉	中崙村	觀石溪	中崙五號 橋	臺 3 線	1~4 戶	高	5,195	溪流型
14			石卓	嘉縣 DF051	嘉義縣	中埔鄉	中崙村	大湖底溪	中崙四號 橋	臺 3 線	5 戶以上	高	3,002	溪流型

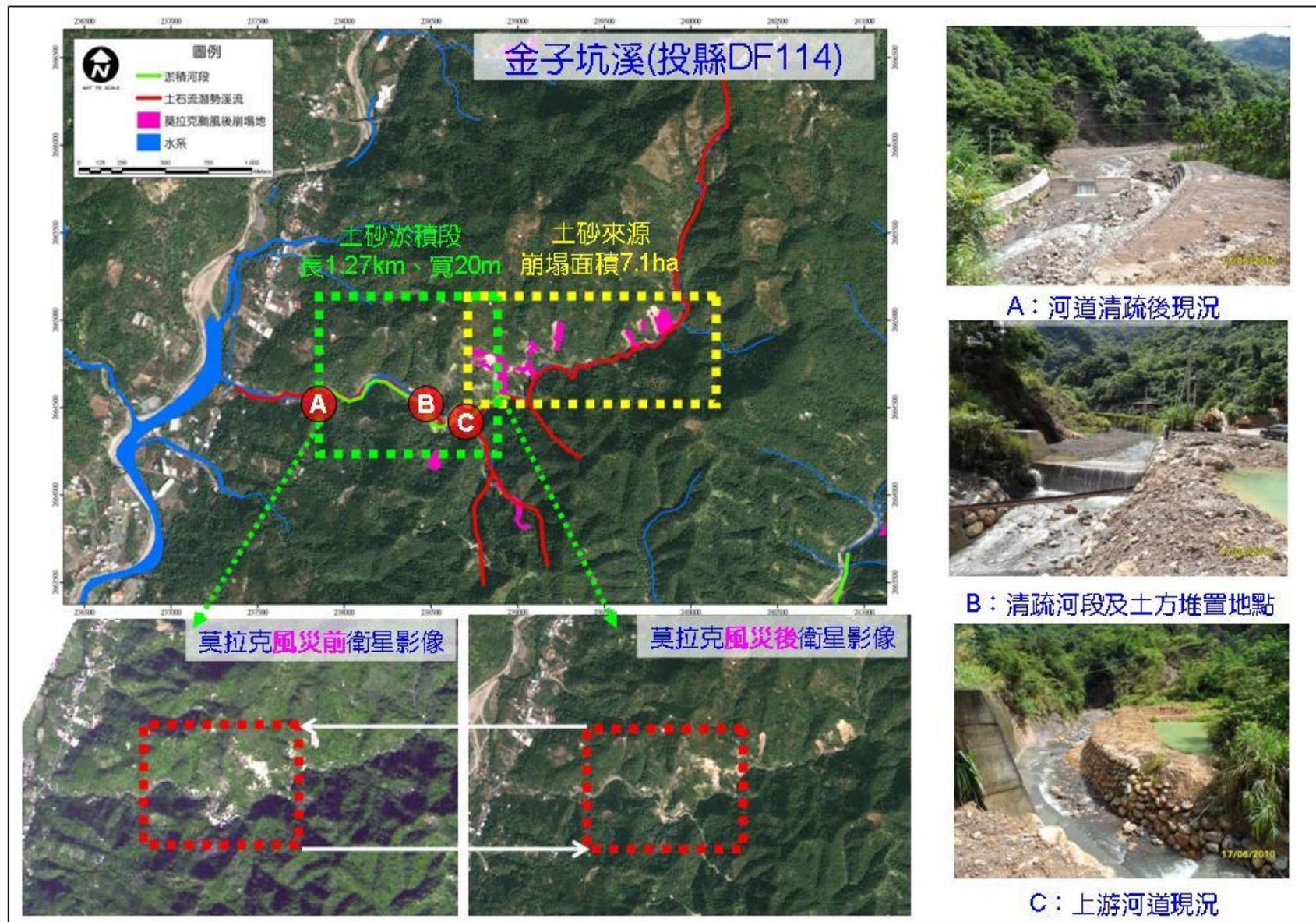


圖 2-53 投縣 DF114 土石流潛勢溪流現況調查





圖 2-55 投縣 DF050 土石流潛勢溪流現況調查





圖 2-57 投縣 DF178 土石流潛勢溪流現況調查

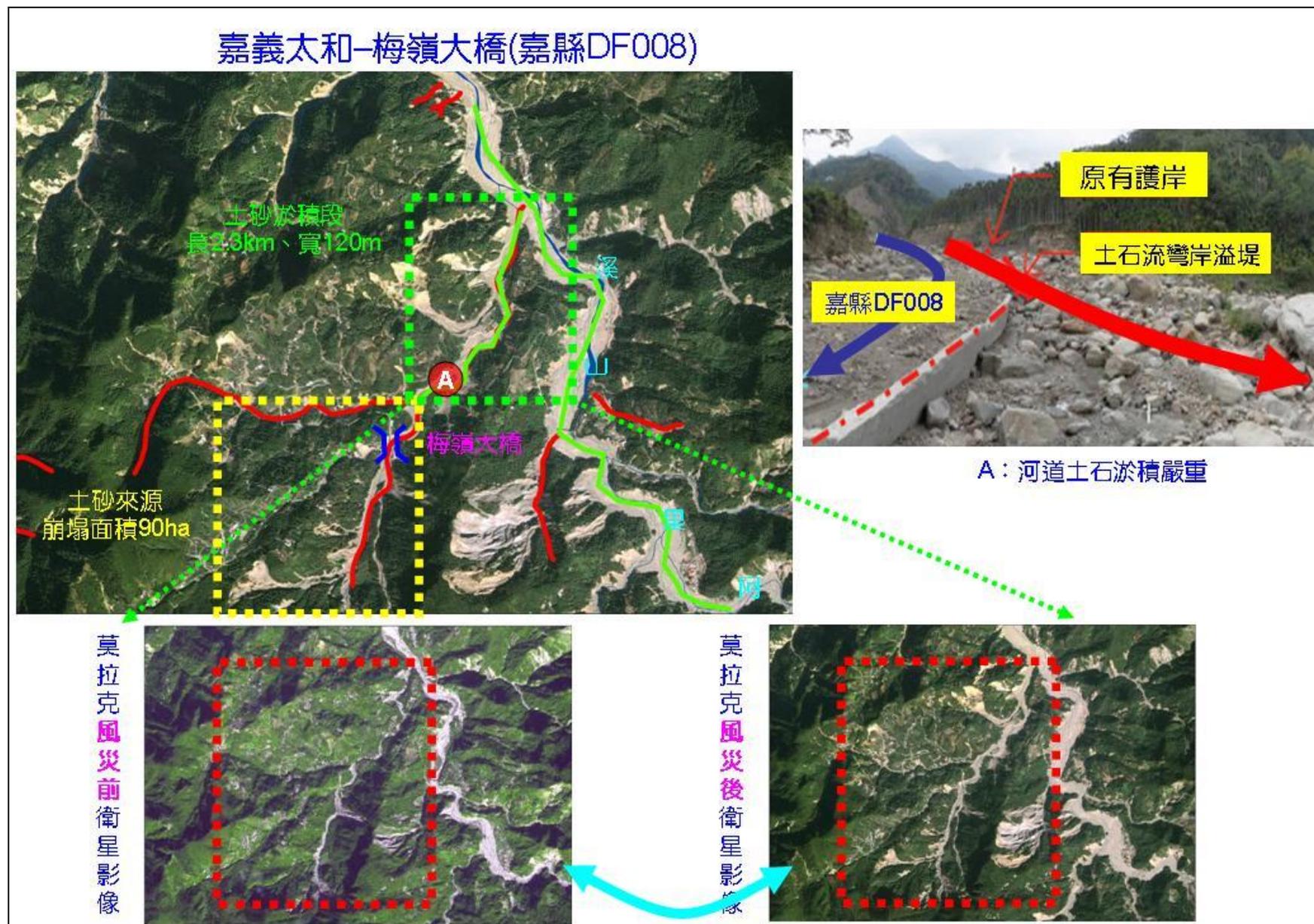


圖 2-58 嘉縣 DF008 土石流潛勢溪流現況調查



圖 2-59 嘉縣 DF042 土石流潛勢溪流現況調查

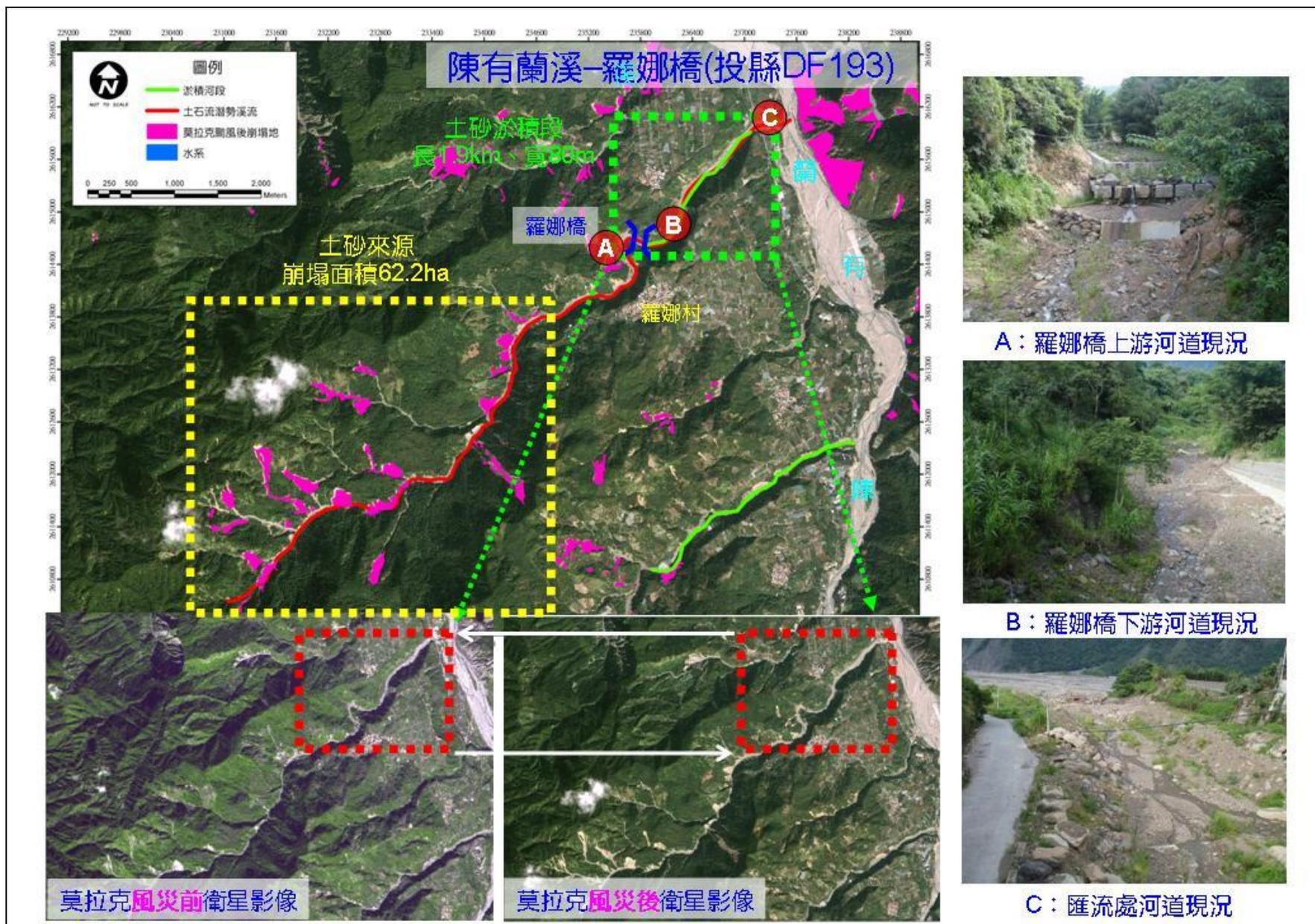


圖 2-60 投縣 DF193 土石流潛勢溪流現況調查

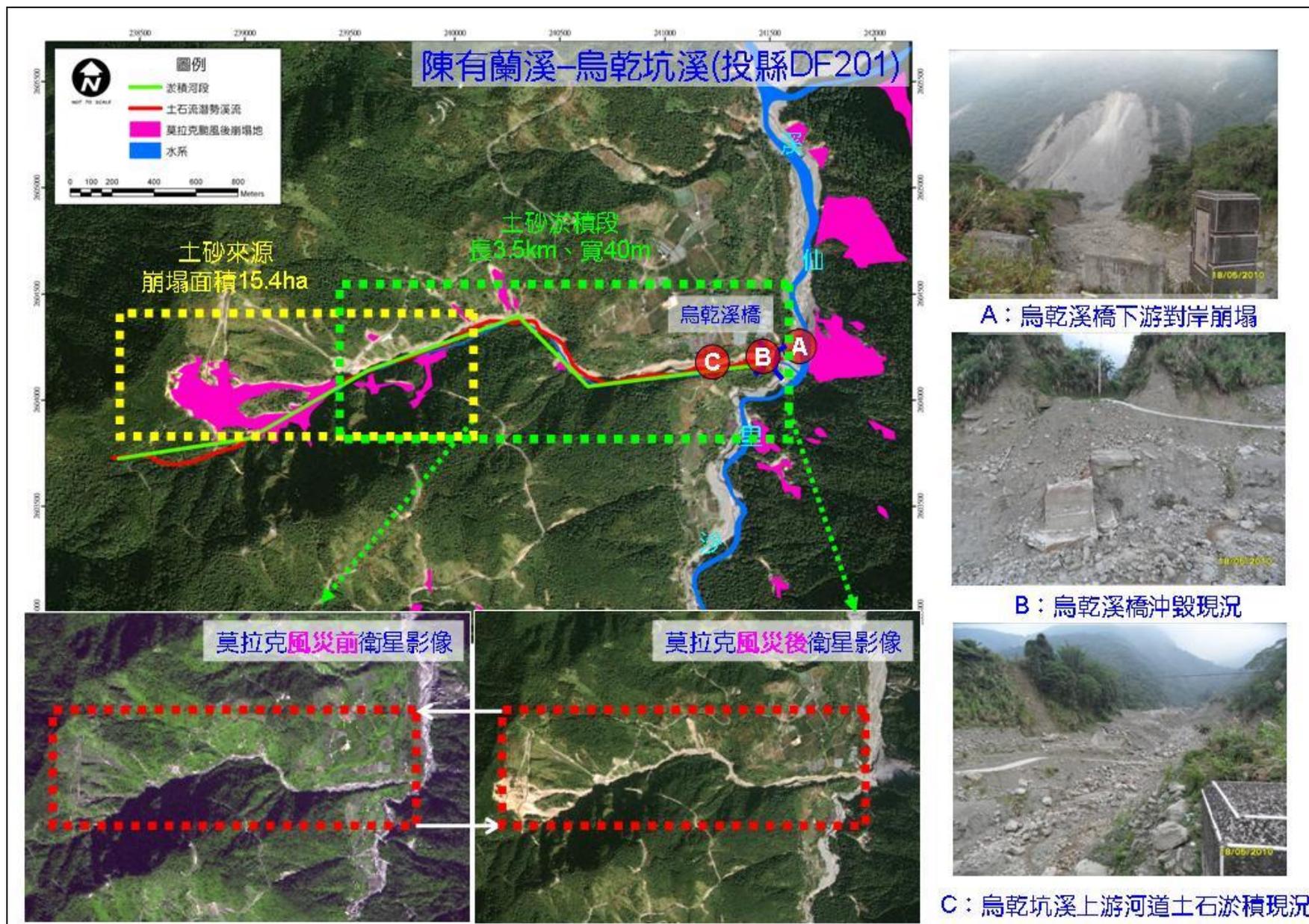


圖 2-61 投縣 DF201 土石流潛勢溪流現況調查

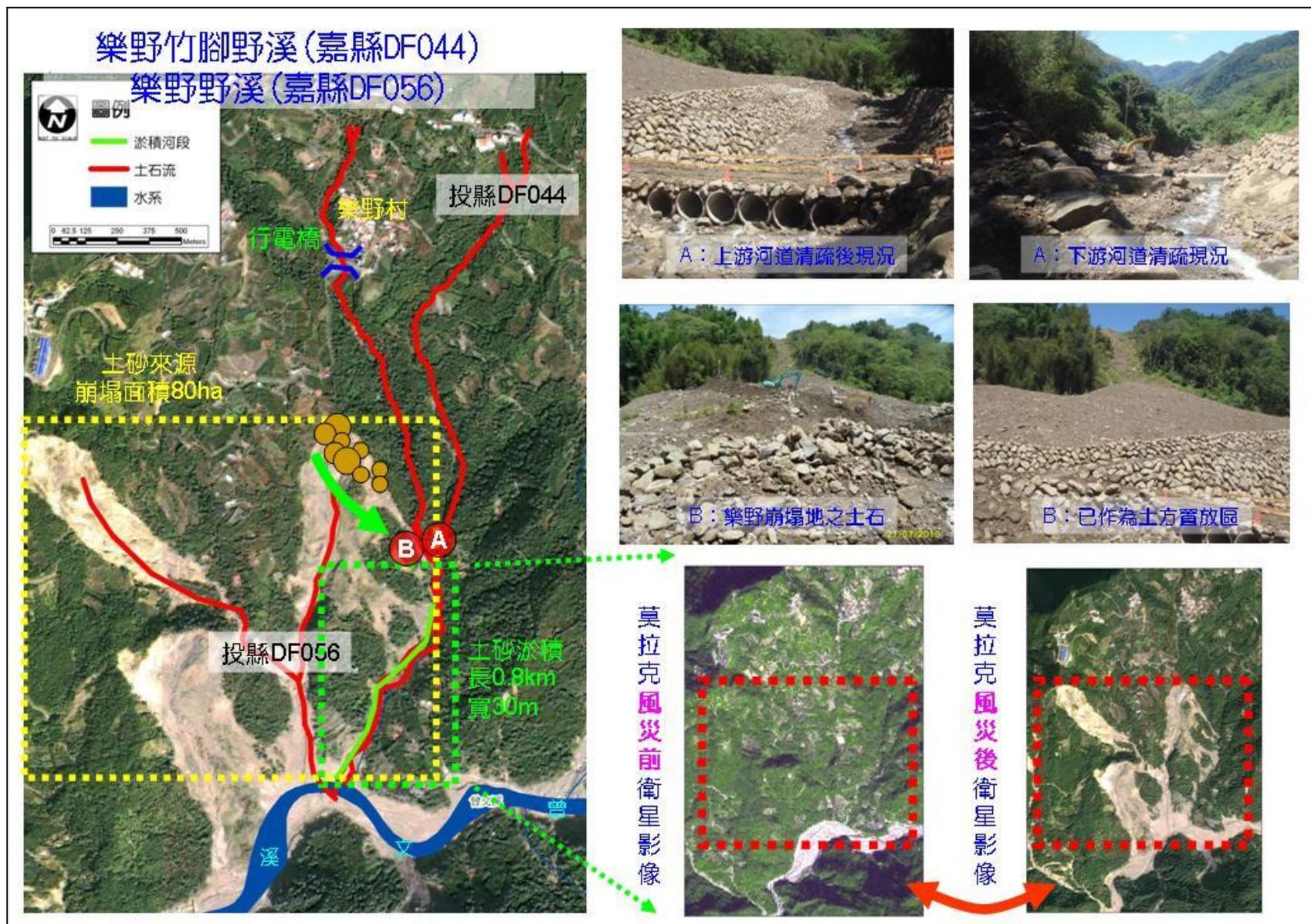


圖 2-62 嘉縣 DF044 及嘉縣 DF056 土石流潛勢溪流現況調查

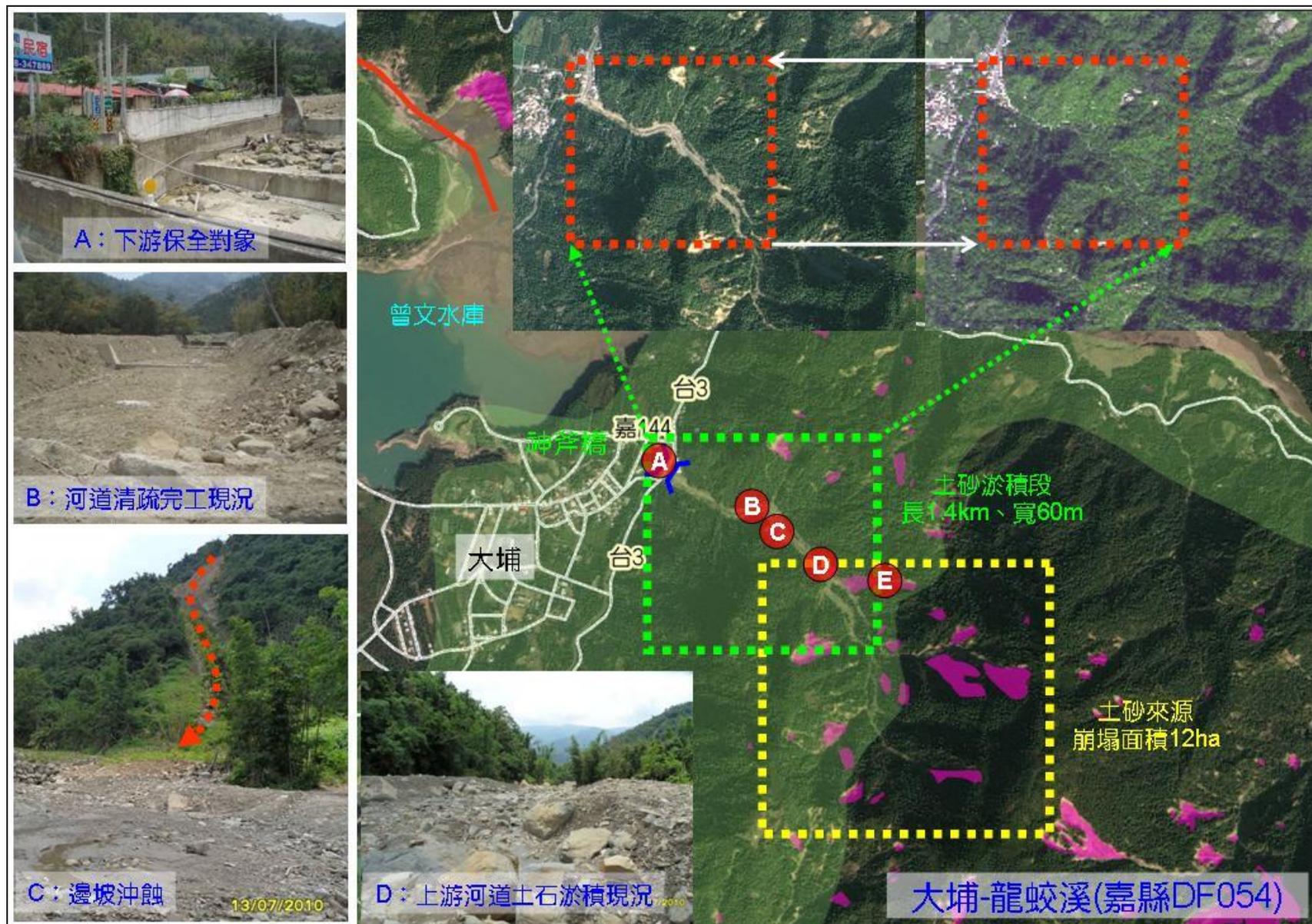


圖 2-63 嘉縣 DF054 土石流潛勢溪流現況調查



圖 2-64 嘉縣 DF050 及嘉縣 DF051 土石流潛勢溪流現況調查

## 2.4 土石淤積原因分析及分類

就上項資料分析造成土石淤積之因果關係，並分析其致災風險度，並依其風險度排定緊急清疏、優先清疏、計畫清疏及暫緩清疏等四種等級，以提供後續清疏管理之參考。

### 2.4.1 野溪土石淤積原因分析

造成野溪土石淤積之原因，不外是由上游來砂量過大、水流挾砂能力不足及河床沖刷基準點改變等三種因素所構成。其中，影響水流挾砂能力者，有坡度變緩、河幅展寬及彎曲河段等河段屬性，而造成河段沖刷基準點改變者，主要是來自河工構造物，包括水庫、防砂壩、潛壩、固床工、橋梁、橋台、支流土石流匯入...等。為此，本計畫將土石淤積原因概分為沿程淤積及溯源淤積兩種型態。

#### 一、沿程淤積

當上游來砂量過大和水流挾砂能力不足，泥砂會沿著水流方向落淤，淤積體自上而下逐漸變薄，成為楔形，淤積物的組成是運動著的泥砂中較粗的部分，沿程逐步變細，經過沿程堆積，河道底床坡降將小於原河床坡降，水流挾砂能力也將下降。如坡降急遽變緩、河幅急遽展寬、..等。

#### (一)溪流底床坡度或(及)河寬變化段：

當河溪上游洪流挾帶大量土石下移，遇有坡度變緩或(及)河幅展寬之地形條件時，由於水流速度急速降低及分散，使得流速減緩，水流中的土石因而沿程沉降落淤，倘若河溪上游不斷地供給土砂，則可能造成土石淤積河道，使通水斷面窄縮，導致後續土砂向河岸低窪處堆積，形成野溪河幅突擴，如圖 2-65 所示。



資料來源：本計畫拍攝

圖 2-65 埔里壠溪河道下游突闊處淤積致災

## (二)河彎段：

當洪流挾帶大量土砂向下游輸運而遇有河彎段時，因河道平面型態的阻滯效應及水流輸砂的直進特性的綜合影響下，水流所挾帶的泥砂易於在河彎段上游處產生淤積，如圖 2-66 所示。

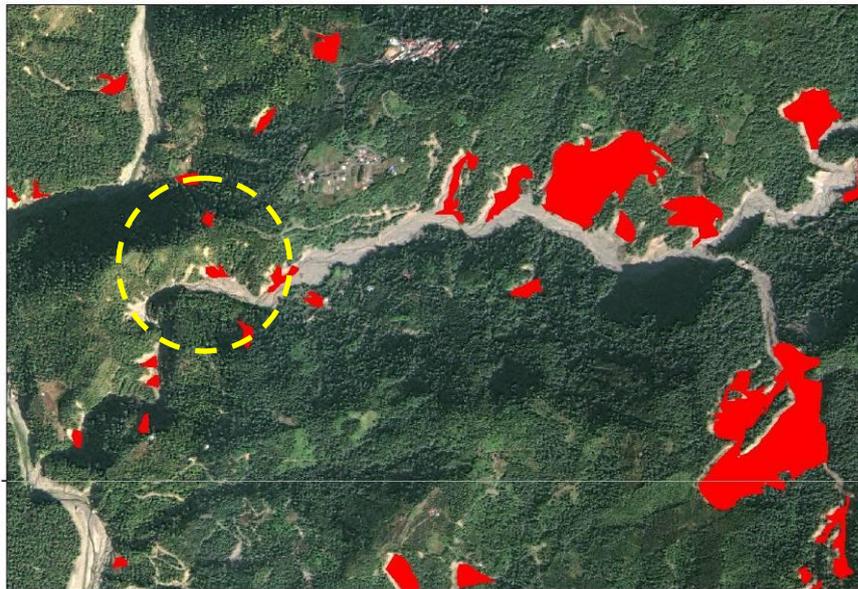


圖 2-66 達固布奴野溪河彎段上游淤積圖

## 二、溯源淤積

河道底床沖刷基準點的抬升，最典型的例子就是建造水壩後引起的壅水淤積。由於河道下游壅水造成了水深增加，流速減緩，水流挾砂能力降低，因此淤積通常先從下游產生，然後再逐

漸向上游發展，淤積厚度下游大於上游。在天然河道上，有時因水砂的不平衡形成了局部的淤積體，這種淤積體在一定時間內也會抬高沖刷基準面的作用，並向上游傳遞其影響。例如支流土石流匯入主流、水庫、防砂壩、潛壩、固床工、橋梁、巨石阻礙、...等均屬之。

(一)支流野溪(土石流)匯入主流河段：

支流野溪大量土石匯入主流之後，可能形成扇狀地或高出主流河床的淤積土體，影響主流水流流路而造成上游壅水，水深增加，流速減緩，水流挾砂能力降低，使得土石沿著匯流處向主流上游淤積，形成溯源淤積，如圖 2-67 所示。



資料來源：本計畫拍攝

圖 2-67 支流土石流溪流匯入主流河段

(二)河岸大規模土石崩落河段：

鄰近河岸土體崩塌(或謂近岸崩塌)可概分為兩種類型：(1)因水流流路擺盪、橫斷面速度不均勻分布及側岸地質條件等因素，伴隨洪流過程可能發生側岸淘刷而導致邊坡土體崩落；(2)因坡面地質、坡度及降雨入滲等影響，使得山腹邊坡土體直接崩落於河溪。由於鄰近河岸土體崩塌均屬河溪直接崩落量，或停積在崩落

處形成堰塞湖或抬高河床，或隨著洪流向下游輸移，提高下游河溪土石淤積致災之機率，如圖 2-68 所示。



資料來源：本計畫拍攝

圖 2-68 河岸崩塌造成河道嚴重土砂問題

(神木村郝馬夏班溪近岸坡崩塌)

### (三)河溪跨河構造物上游段：

當河溪跨河構造物(如橋梁、箱涵)之通水斷面窄縮或受漂流物阻塞時，因其上游水位抬升，水流流速降低，造成泥砂落淤沉積，嚴重時亦會導致土石向上游逐漸淤積而致災，如圖 2-69 所示。



資料來源：本計畫拍攝

圖 2-69 野溪跨河構造物上游段淤積致災現況

### 三、複合型淤積

當支流野溪於短時間內產出大量土石匯入支流，或因近岸崩塌而有大量土石直接落淤於野溪床面上，除了阻礙主流水流而造成溯源淤積外，由於大量土石進入野溪，水流挾砂能力一時無法負荷，亦可能引發沿程淤積，此即所謂複合型淤積。

#### 2.4.2 野溪土石淤積分類

除了上述從淤積原因將野溪土石淤積劃分為沿程淤積、溯源淤積及複合型淤積等三種型態外，野溪土石淤積亦可從發生時間、成因、河道型態、泥砂運動型態及土石提供方式等加以分類，茲分述如下：

##### 一、發生時間分類：

依據野溪淤積的時間長短，又可將其概分為為瞬間淤積及漸進淤積，分述如下：

##### (一)瞬間淤積：

係在一場或多場颱風豪雨期間，因來自上游大量土砂入流而導致淤積，其發生原因多與河段特性和上游入流土砂量相關。瞬間淤積類型，除了必要的清疏作為外，消除上游入流土砂量(基本土砂控制)，並配合下游河道之疏濬作業，打通水流流路，是降低土砂淤積的不二途徑。

##### (二)漸進淤積：

因河段斷面發生局部淤塞，經過長時間(年計)積累而逐漸造成土砂淤積，該類型淤積多與河段因異物阻塞相關，只要清除河段異物即能暢通水流。

##### 二、成因分類：

土石淤積成因可概分為自然淤積及人為淤積兩種類型。分述如

下：

(一)自然淤積型：

因自然因素造成野溪土石流淤積者，例如溪床坡度遷緩、河幅展寬、河道彎曲、..等均屬之，如圖 2-70 所示。

(二)人為淤積型：

因人為因素造成野溪土石流淤積者，例如橋梁、橫向構造物(如防砂壩、潛壩、滯洪壩、透過性壩、固床工、丁壩等)等皆屬之，如圖 2-71 所示。



資料來源：本計畫蒐集整理

圖 2-70 天然因素土石淤積



資料來源：本計畫蒐集整理

圖 2-71 人為因素土石淤積(橋梁)

### 三、河道型態分類：

依河道型態可劃分為平面型態、縱斷面型態、橫斷面型態及複合型態等類型。概述如下：

#### (一)平面型態淤積：

因野溪平面彎曲程度所造成土石淤積者。

#### (二)縱斷面型態淤積：

因野溪縱斷面坡度遷緩所造成土石淤積者。

#### (三)橫斷面型態淤積：

因野溪橫斷面河幅展寬所造成土石淤積者。

#### (四)複合型態淤積：

包含上述兩種以上原因所造成的土石淤積者。

### 四、泥砂運動型態分類

依水流帶動泥砂運動方式可劃分為懸浮型、推移型及混合型等三種淤積類型。

(一)懸浮泥砂型淤積：

淤積的土石主要是以懸浮泥砂為主，故落淤泥砂具有細顆粒且組成較均勻之特點。

(二)推移泥砂型淤積：

淤積的土石主要是以推移泥砂為主，故落淤泥砂粒徑較粗大且組成分布較寬廣。

(三)混合型淤積：

淤積土石有來自懸浮運動及推移運動的泥砂者，稱之。

### 五、土石提供方式分類

依據野溪土石提供方式，可概分為土石流型、崩塌型及溪床沖刷型等三種。分述如下：

(一)土石流型：

淤積土石多以土石流輸運而來的土石為主，在土石流溪流匯入主流的河段，是比較容易出現的，如圖 2-72 所示。



資料來源：本計畫蒐集整理

圖 2-72 土石流型態圖(南投縣國姓鄉九份二山)

## (二)崩塌型：

淤積土石多來自於河岸土體崩塌產物為主，這包括因水流淘刷河岸造成的崩塌，以及地質因素所產生的山腹崩塌。如圖 2-73 所示。



資料來源：本計畫蒐集整理

圖 2-73 崩塌型態圖

## (三)溪床沖刷型：

淤積土石多來自於上游水流沖刷溪床堆積土石為主，在具有深厚堆積層且坡陡之下游河段，是比較容易出現的，如圖 2-74 所示。



資料來源：本計畫蒐集整理

圖 2-74 溪床沖刷型態圖

綜合上述淤積型態、泥砂運動型態及土石提供方式，可初步擬定淤積治理對策，如表 2-34 所示。

表 2-34 淤積指標分類參考治理對策

分類指標	類型	基本說明	參考治理對策
泥砂運動型態	懸浮泥砂型淤積	淤積土石以懸浮泥砂為主，顆粒較細。	落淤泥砂具有細顆粒且組成較均勻之特點，故針對此型態之淤積，可考慮設置順向水工結構物如丁壩，藉以增加流速與整束流心，使較細之顆粒隨水流運動而運移，來帶動淤積之土石。
	推移泥砂型淤積	淤積土石以推移泥砂為主，顆粒較粗。	此類型處理模式，建議設置攔砂壩或固床工，如集集攔河堰；若是溪床坡度陡峻、溪幅狹窄溪流不宜設計較高之防砂壩(超過五公尺)，應採用連續低壩群之設計；若堆砂庫容小，可加以設計通透性之壩體，使一般洪水挾帶之泥砂能夠通過。
	混合型淤積	淤積土石含有懸浮及推移之泥砂者。	此型態之淤積土石參雜了懸浮與推移泥砂，故治理方法除需符合治理目標外，尚需因地制宜參酌當地之自然環境、工程環境及其他各類狀，來選定適當之治理工法。
土石提供方式	土石流型	淤積土石以土石流輸運而來的土石為主，於土石流溪流匯入主流之河段較為常見。	除人工疏濬外，並可塑造一種形成水力沖刷的河川流路或斷面，來提高水流挾砂能力，加速河道淤砂的排除，如以蛇籠、土工膜袋..等填入土砂後，移至兩岸進行臨時性護岸工程，形成一種強岸弱床河道條件，以營造床面沖刷之有利條件，讓水流集中並易於沖刷床面泥砂，提高水流輸砂能力。
	崩塌型	淤積土石以河岸土體崩塌產物為主，包括因水流滔刷河岸造成的崩塌。	疏浚後，可以攔擋及護坡工程，攔蓄土石流固體物質，穩定岸坡崩塌及地滑；同時輔以排導、截水工程及植樹造林等。
	溪床沖刷型	淤積土石多來自上游水流沖刷溪床之土石。	考慮建置防砂壩，其功能不只是用於擋截土石；亦可以利用其堆砂庫容直接擋砂，即令是淤滿之後，也可以利用淤積比降的變化來發揮其調節的功能。

資料來源：本計畫整理

### 2.3.3 野溪土石淤積風險度評估

#### 一、風險定義

風險(Risk)係指對某一事件不可預想的潛在認識，包括後果大小及事件發生的概率，而保險(insurance)就是為了分攤風險所衍生出的一種產物。一般而言，風險可定義為損失的可能性(定性)或是損失的機會和概率(定量)(林義，1998)，也就是一個事件產生我們所不希望的後果的可能性(蔣維、金磊，1992)。中國國家科學委員會、國家經濟貿易委員會及自然災害綜合研究組等單位於 1998 年提出災害風險之定義，係指災害活動及其對人類生命財產破壞的可能性；具體而言，就是指某一地區某一時間內可能發生哪些自然災害，其破壞程度(頻率)和破壞損失(災損)有多大。

根據聯合國國際減災策略委員會(ISDR)提出風險(Risk)的概念，認為災害風險應針對災害因子、易致災性及承災能力等三方面進行分析。因此，災害風險分析可表為危害度(H，Hazard)、易致災性(V，Vulnerability)及承受能力(C，Capacity)間交互作用之結果，以函數關係表示，可寫為：

$$\text{風險}(R) = f(H, V, C) \quad (2.1)$$

其中，危害度(H)係指發生特定危害事件的可能性，以野溪土石淤積問題而言，則指野溪淤積土石足以造成洪流溢淹或河岸淘刷之可能性；易致災性(V)為野溪淤積土石事件對保全對象所造成之傷害及財產毀損之程度；承受能力(C)係指對於淤積土石管理及治理能力之總和，而目前可採行的手段以清淤疏通為主，當清疏量體越高，表示河溪水流受阻及岸坡淘刷的機會越少，土石淤積致災之風險就相對降低。本計畫以危害度分析(土石淤積概況)及易致災性(保全對象的分布)做為風險評估重點。

## 二、野溪淤積土石風險度分析

依據水土保持局 98 年 12 月 3 日公告之『野溪淤積土石清疏作業要點』(行政規則～工程類)得知，野溪清疏時機係以河川界點以上之野溪，如遭土石流及崩塌等天然災害，導致溪床土石淤積，妨礙排洪、威脅道路、橋梁、公共設施及住宅等，而有維持通洪能力之必要時，由執行機關[縣(市)政府]辦理清疏；換言之，野溪淤積土石致災之風險，端視溪床淤積土石影響排洪斷面之程度，如已妨礙排洪機能，進而威脅附近道路橋梁、公共設施及住宅等保全對象時，則應執行清疏工程，以恢復溪流之通洪能力，降低致災風險。因此，土石淤積對野溪排洪能力之影響程度及其對保全對象之威脅程度，是決定野溪土石淤積致災風險之關鍵因素。

### (一)危害度分析

危害度分析係指淤積土石對野溪排洪能力之影響程度，淤積土石影響野溪排洪能力之主要問題有二：(1)土石淤積區位；(2)淤積土石對通洪斷面之縮減程度。

洪斷面研判可概分為現勘研判及室內演算兩種方式。

#### 1.現勘研判：

##### (1)全河寬土石淤積：

一種極端的狀況是全斷面均遭土石淤積，致使野溪變得寬廣平坦，此屬嚴重淤積之高危害度河段；倘若鄰近區域具有保全對象時，則亟需緊急疏通以開挖通洪斷面，排洩洪流。

根據水土保持手冊野溪護岸出水高度設計原則得知，不論於任何條件下，其出水高度均不超過 1.0 公尺。由於出水高度係提供超出設計洪水位的洪水過流之用，故當土石

平均淤積高度小於出水高度時，理論上設計洪水仍能安全過流；反之，當土石平均淤積高度大於出水高度時，設計洪水即可能溢出河岸而致災。為此，本計畫首度提出以出水高度作為全河寬土石淤積危害度之判斷指標，除了具有理論上的依據外，亦具備判斷簡單之特點。如表 2-35 為各種危害度與出水高度之關係，表中各參數意義如圖 2-75 所示。惟考量部分河岸高度係配合地面高度而設計(參考水土保持手冊護岸設計)，故取河岸高度之 0.2 倍及 0.5 倍，作為劃分危害度等級之限界。

這裡必須特別注意的是，遇有兩岸為峽谷範束之野溪時，因不具有洪水溢出之可能性，可依橋梁之通水斷面，判斷通洪斷面是否足夠。

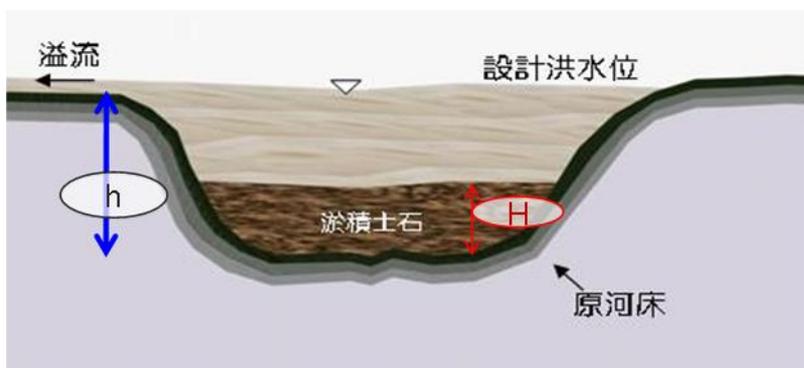


圖 2-75 全河寬土石淤積示意圖

表 2-35 野溪全河寬土石淤積危害度等級劃定

危害度等級	劃分標準	備註
低	$(h - H) \geq 0.5 h$	$H =$ 平均淤積厚度； $h =$ 兩側較低矮河岸高度
中	$1.0 m \leq (h - H) < 0.5 h$ 或 $0.2 h \leq (h - H) < 0.5 h$	
高	$(h - H) < 1.0 m$ 或 $(h - H) < 0.2 h$	

資料來源：本計畫製作

(2)部分河寬土石淤積：

野溪橫斷面發生不均勻土石淤積(或野溪部分河幅有

土石淤積)時(參見圖 2-76)，除了土石淤積高度外，其相對於野溪淤積寬度，則為影響通洪斷面及形成集中水流之主要關鍵因素。因此，當土石平均淤積厚度高於  $H \geq 1.0m$  或  $H \geq 0.2h$  時，則依據表 2-36 評估其危害等級。

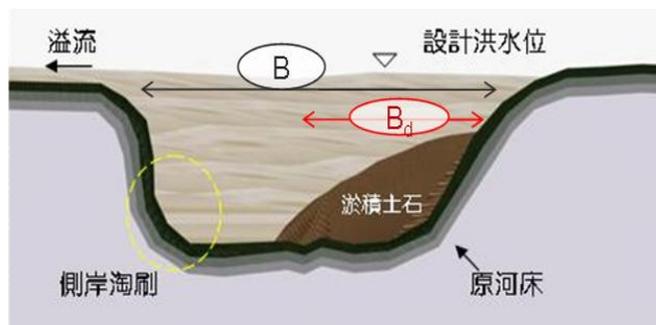


圖 2-76 部分河寬土石淤積示意圖

表 2-36 野溪部份河寬土石淤積危害度等級劃定

危害度等級	劃分標準	備註
低	$B_d \leq 0.2 B$	$B_d$ = 淤積土石寬度； $B$ = 野溪寬度。
中	$0.2 B < B_d \leq 0.5 B$	
高	$B_d > 0.5 B$	

資料來源：本計畫製作

特別要注意的是，橫斷面局部淤積與野溪複式斷面設計不同，前者屬於不規則堆積，會造成水流局部加速而淘刷河岸；後者係經規劃設計流程，將水流分成高、低水進行整治。

前述之方法應取得前後時期之 DTM，無後期 DTM 時，可進行現地量測判斷，其方式有三種：1. 參考現地其他未遭土石淤積河段；2. 已整治河段之原設計書圖；3. 訪談當地住民。

## 2. 室內演算：

本項演算係利用現勘實測資料，包括剩餘通洪斷面寬度及深度、曼寧粗糙係數、溪床坡度及演算河段上游集水區面積等，根據合理化公式及曼寧公式分別計算現況河段通洪流量 ( $Q$ ) 和不同重現期距設計降雨之洪峰流量 ( $Q_n$ )，將之比對後，

以確定現況斷面可通洪之流量，並予以區分不同等級之危害度。由於欠缺以往實務經驗累積，惟依據水土保持工程設施採 50 年設計降雨強度之洪峰流量作為設計標準，故在等級劃分上暫以 2 年、25 年及 50 年重現期距設計降雨之洪峰流量作為限界流量，即：

- (1)高危害度：現況河段通洪流量  $Q \leq Q_2$ ；
- (2)中危害度：現況河段通洪流量  $Q = Q_2 \sim Q_{25}$ ；
- (3)低危害度：現況河段通洪流量  $Q = Q_{25} \sim Q_{50}$ 。

此外，大於 50 年設計降雨強度洪峰流量  $Q_{50}$  之現況河段，其通洪能力滿足原設計標準，無通洪能力降低問題。

## (二)易致災性分析

易致災性分析係指野溪水流漫溢對附近保全對象之威脅程度。野溪因通洪斷面減縮或集中沖刷而導致水流(外水)漫溢，其易致災程度與溪流沿岸地形及保全對象分布密切相關。一般而言，地形較為低窪及保全對象集中之區域，通常是水患威脅之高風險區域，此時針對野溪之清疏或其他治理工程，就顯得相當重要了。因此，野溪水流漫溢對附近保全對象之威脅程度，可依野溪水流漫溢影響範圍與保全對象之相對距離作為衡量指標，劃分其各種易致災性等級，如表 2-37 所示。

表 2-37 野溪土石淤積易致災性等級劃定及評分

易致災性等級	劃分標準	備註
低	$L \geq 1.5 D$	$D$ =野溪漫溢水流最大影響範圍(或距離)； $L$ =保全對象與野溪可能漫溢點之距離。
中	$1.2 D \leq L < 1.5 D$	
高	$L < 1.2 D$	

資料來源：本計畫製作

在初步現勘階段，可以依據土砂災害潛勢區域、地形高程及

保全對象分布圖層進行套疊，選取沿岸約 50~100 公尺範圍內之保全對象進行評估。

### (三)風險度分級

依據前述土石淤積高度(危害度)與保全對象分部(易致災性)劃分風險度等級，包括高度風險(緊急清疏)、中度風險(優先清疏)、輕度風險(計畫清疏)及低度風險(暫緩清疏)等四種級別，如表 2-38 所示；並依各級別清疏等級定義其重要性，如表 2-39 所示。

表 2-38 清疏需求因素組合法

風險度評分		易致災性(聚落安全)		
		高	中	低
危害度(淤積程度)	高	高度風險 (緊急清疏)	中度風險 (優先清疏)	輕度風險 (計畫清疏)
	中	中度風險 (優先清疏)	中度風險 (優先清疏)	輕度風險 (計畫清疏)
	低	輕度風險 (計畫清疏)	輕度風險 (計畫清疏)	低度風險 (暫緩清疏)

資料來源：本計畫製作

表 2-39 風險評估級別定義

編號	風險評估級別	定義
1	緊急清疏	淤積河段淤積程度嚴重，且週邊有保全對象，於豪雨後可能立即造成危害者。
2	優先清疏	淤積河段淤積程度嚴重而影響通洪斷面，在未來可能有致災潛勢者。
3	計畫清疏	淤積河段淤積程度輕微或無直接影響保全對象，無立即危害者。
4	暫緩清疏	此河段無保全對象或淤積程度輕微，無立即危險者。

資料來源：本計畫製作

## (四)野溪淤積土石致災風險評估流程及作法

野溪淤積土石致災風險之高低，係決定於『淤積土石對野溪通洪斷面之影響程度(危害度)』及『漫溢水流對沿岸保全對象之威脅程度(易致災性)』兩項因素上，因此，評估野溪淤積土石致災風險等級之具體方式及流程，如圖 2-77 所示。

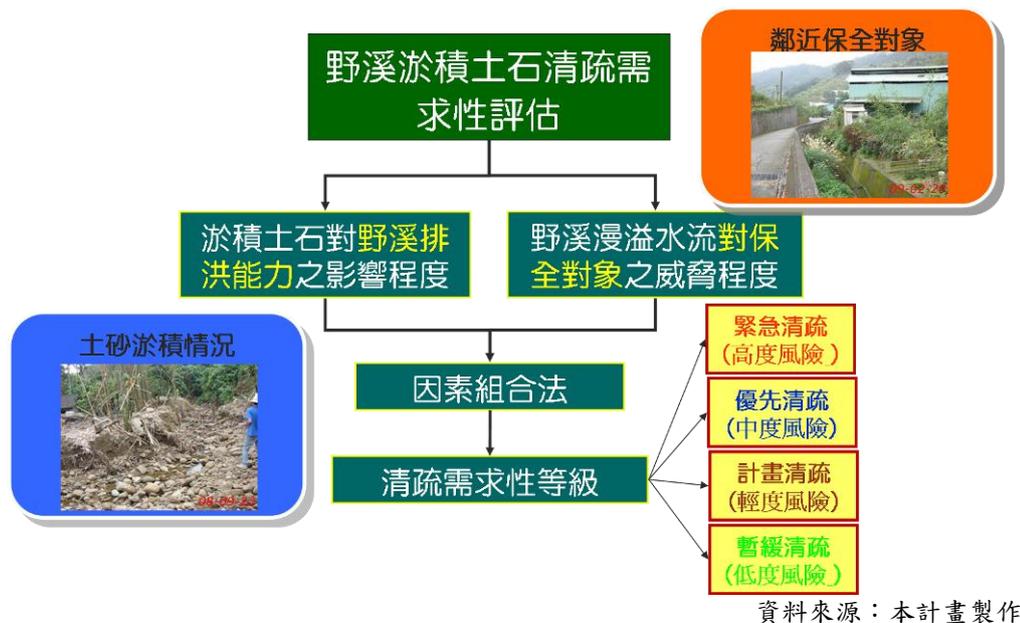


圖 2-77 野溪淤積風險評估流程圖

1. 依據土石淤積型態(全斷面淤積及部分斷面淤積)，初步研判是否影響通洪流量。
2. 依保全對象分布狀況，初步研判是否具有淤積土石致災之可能性。
3. 依表 2-35、表 2-36、表 2-37 劃分風險等級。
4. 風險度評分為危害度及易致災性評分之和。
5. 依風險度評分結果，劃分為緊急清疏、優先清疏、計畫清疏及暫緩清疏等級別(參考表 2-38 及表 2-39)。

## 2.5 可堆置土石場址及堆置數量估算

### 一、土石佈設場定義及功能

野溪淤積之土石經人為方式清疏後的臨時或永久堆置場區，稱之為土石堆置場或土石佈設場(以下以此稱之)，可以作為土石方資源暫屯、堆置、破碎、碎解、洗選、篩選、分類、拌合、加工、煨燒、回收、處理、再生利用功能及機具設備之場所，具有五大功能包括：

- (一)暫囤堆置：可容納野溪清疏土石、廢棄土石、礦渣及建築剩餘土石方等暫時堆置，以防止土石方任意棄置，等待再利用。
- (二)加工改良：不良土石方需先經改良，如加入石灰、混凝土等拌合後加以改善，或採用大塊碎解、洗選、篩選、分類、煨燒等加工改良方式，以便回收再利用。
- (三)就地利用：堆置土石可以作為：(1)回填溪流易淘刷或已遭淘空之河段；(2)填平溪流附近低窪地，避免淹積水；(3)配合野溪保育治理工程作為回填料；及(4)就地結構化作為治理資材等利用。
- (四)防止土石災害：依規定堆置於土石佈設場內之土石，可維持土石之穩定，防止沖蝕及下游之災害，保護生命財產及公共設施之安全。
- (五)維護環境及景觀：將廢棄或待處理之土石方集中於土石佈設場，降低土砂飛揚所造成之空氣污染，並減輕土石任意堆置之景觀衝擊。

### 二、土石佈設場設置原則

依土石佈設場堆置土石再次搬運之需求，可概分為臨時及永久性堆置場兩種，前者係指堆置土石須再次搬運至其他地點或作其他用途者，其功能類似土石轉運站，而後者則是指堆置土石不再移動搬運者。因此，從臨時及永久性土石佈設場之服務特性，其設置原則如下：

(參見表 2-40)。

(一)臨時性土石佈設場：

- 1.屬於災後緊急清淤作業者，宜於清疏河段附近選取適當地點設置臨時性之土石佈設場。
- 2.以採售分離作為土石最終處理方案時，除了即採即售外，宜於清疏河段附近適當地點設置臨時性土石佈設場，作為販售轉運站。
- 3.土石佈設場區具有環境致災風險者(包括崩塌、地滑、沖蝕、土石流、排水等致災之虞者)，宜採臨時性為佳。
- 4.清疏後之土石另有其他用途者(例如：土方銀行、資材應用、回填料、..等)，應採用臨時性佈設方式處理。

(二)永久性土石佈設場：

- 1.優先設置於公有地上，如屬私有地者，應取得土地使用同意證明文件，惟其堆置應具有降低環境致災因子之功能為佳，例如回填低窪地，消滅坡地洪水溢淹之潛勢。
- 2.配合水土保持保育治理之土石堆置，例如河岸保護、護岸背填土方、低窪地或流失農地回填、地面填高、客土植生、..等。

表 2-40 堆置場設置原則

堆置場區分	設置原則	備註
臨時性	1.災後緊急清淤作業者 2.採售分離作為土石最終處理方案 3.土石佈設場區具有環境致災風險 4.清疏後之土石另有其他用途者	-
永久性	1.配合水土保持保育治理之土石堆置 2.設置於公有地上	常淤積河段不宜施作永久性土石佈設構造物

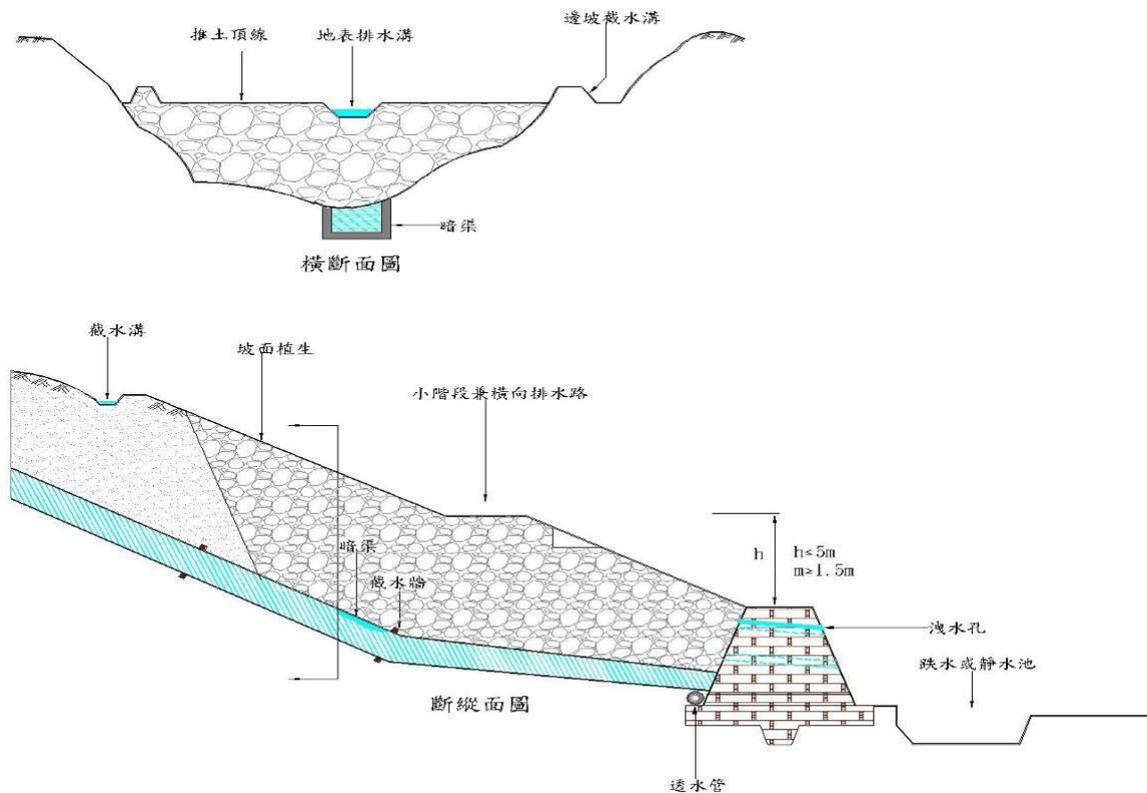
資料來源：1.水土保持局 2.本計畫製作、整理

### 三、適當場址評估方法

依據地形特徵可以經土石佈設場概分為山谷型、河岸型、山腹型及平坦地型等四種類型之地土石佈設場，其場址選定之考量因素，茲分述如下：

#### (一)山谷型

利用地形低窪之山谷，在其較平坦之下游處設置擋土設施，取得較大的容積堆置土石，再配合排水、護坡及植生等設施，以維護土石方之安定，稱之。該類型土石佈設場址位於坡面水流集中之低窪山谷，故在施設時必須衡量其上游集水面積，原則上以不超過 20 公頃為宜；此外，必須加強地表及下排水設施，箱涵排水應設計進水口，以免堵塞，如圖 2-78 所示。



資料來源：水土保持手冊

圖 2-78 山谷型土石佈設場區示意圖

## (二)河岸型

利用溪流沿岸灘地或附近局部寬闊地區，於臨水面處設置順堤、護岸等設施，以取得較大容積堆置土石，稱之。該類型土石佈設場因鄰近河岸，經清疏土石不必再經轉運即能立即堆置，相當適合緊急清疏之土石堆置，係最為普遍的土石堆置方式，如圖 2-79 及圖 2-80 為眉溪南豐橋土石佈設場，圖 2-81 為東埔野溪土石佈設場。

雖然具有施工快速、便於就地利用及防護兩岸安全等功能，惟必須注意的是，其設置場區不可影響溪流正常之排洪及防洪之機能，且不可危及防洪工程安全，其佈設方式如圖 2-82 所示。

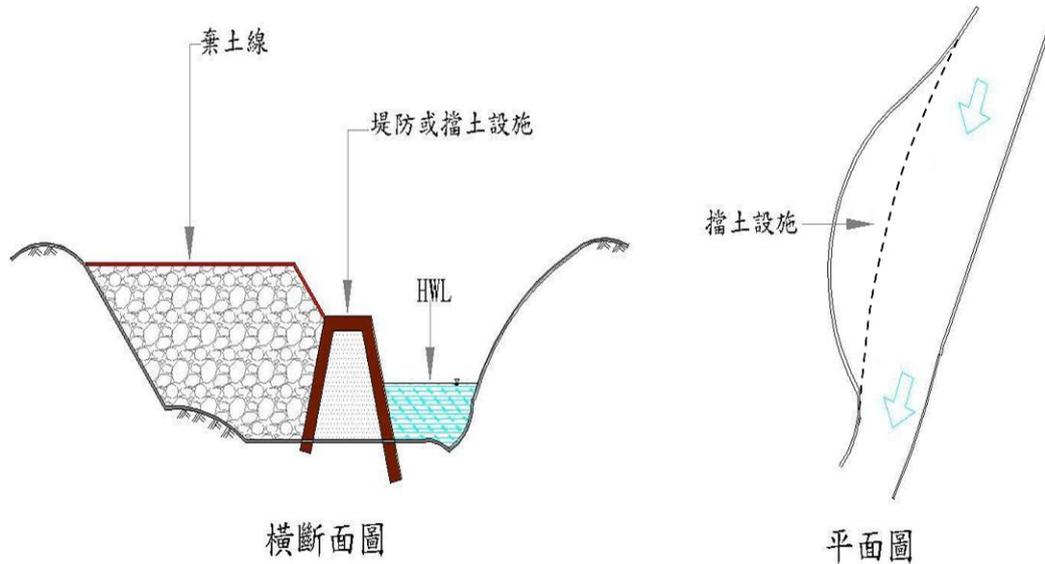


圖 2-79 眉溪南豐橋河岸土石佈設場施工前

圖 2-80 眉溪南豐橋河岸土石佈設場施工後



圖 2-81 東埔野溪土石佈設場

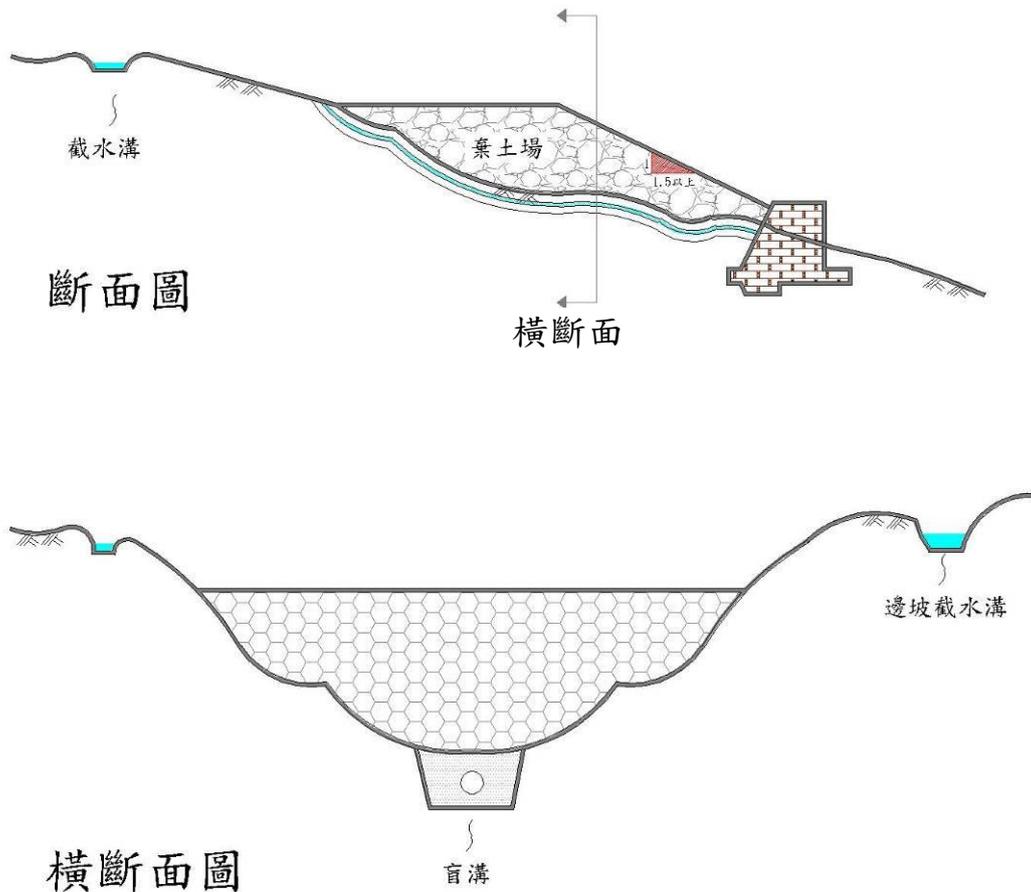


資料來源：水土保持手冊

圖 2-82 河岸型土石佈設場示意圖

### (三)山腹型

本類型土石佈設場係利用山腹平坦地設置排水及邊坡穩定等設施，以供堆置土石。由於位於山腹邊坡上，下邊坡影響範圍內如有崩塌之虞，或房舍、重要公共設施者，不得設置之，如圖 2-83 所示。

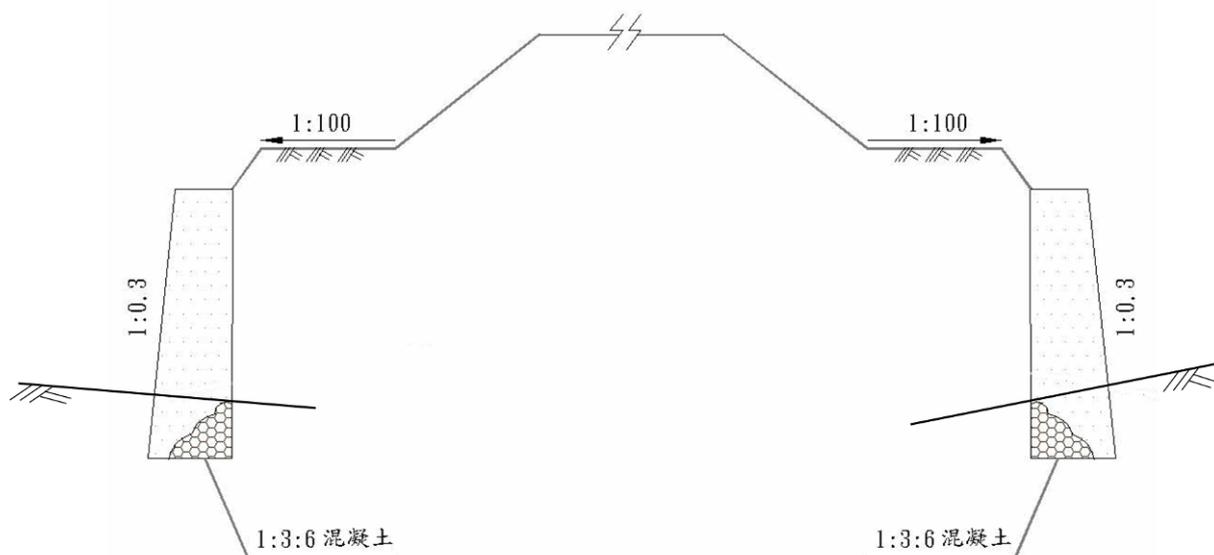


資料來源：水土保持手冊

圖 2-83 山腹型土石佈設場示意圖

### (四)平坦地型

本類型土石佈設場係利用平坦地堆置土石方，除了應有妥善之保護措施外，亦不得妨礙交通及排水，如圖 2-84 所示。



資料來源：水土保持手冊

圖 2-84 平坦地型土石佈設場示意圖

## 2.6 土石堆置場區防護計畫

不論是臨時性或永久性土石佈設場之土石堆置均屬填方區，其破壞可能肇因於填方分層夯實不良，地表及地下震動，排水不良等，造成坡面陷落、地滑及土石流等不同型式的破壞。因此，土石佈設場之整坡、排水、擋土及坡面保護等措施均應參考填方邊坡進行防護，如表 2-41 為各類型土石佈設場之主要構造物。惟臨時性土石佈設場因屬短期堆置，在防護措施上可考量採行臨時性防護措施。

表 2-41 土石佈設場主要構造物一覽表

類型	主要構造物			
	山谷佈設場	擋土牆	防砂壩	排水系統
河岸佈設場	堤防	護岸	排水系統	植生
山腹佈設場	擋土牆	排水系統	植生	
平坦地佈設場	擋土牆	植生		

資料來源：水土保持手冊

### 一、臨時性土石佈設場防護措施：

(一)整坡方式：坡面高度超過 5m 者，應設計為階段式邊坡，其階段高度以不大於 5m 為原則，每垂距 5m 高度，設置平台寬度不得小於 1.5m，如圖 2-85 及圖 2-86 所示。如為填方邊坡應根據填方材料性質，並參酌原地之地質、地形及氣象等因素而決定，如表 2-42 所示。

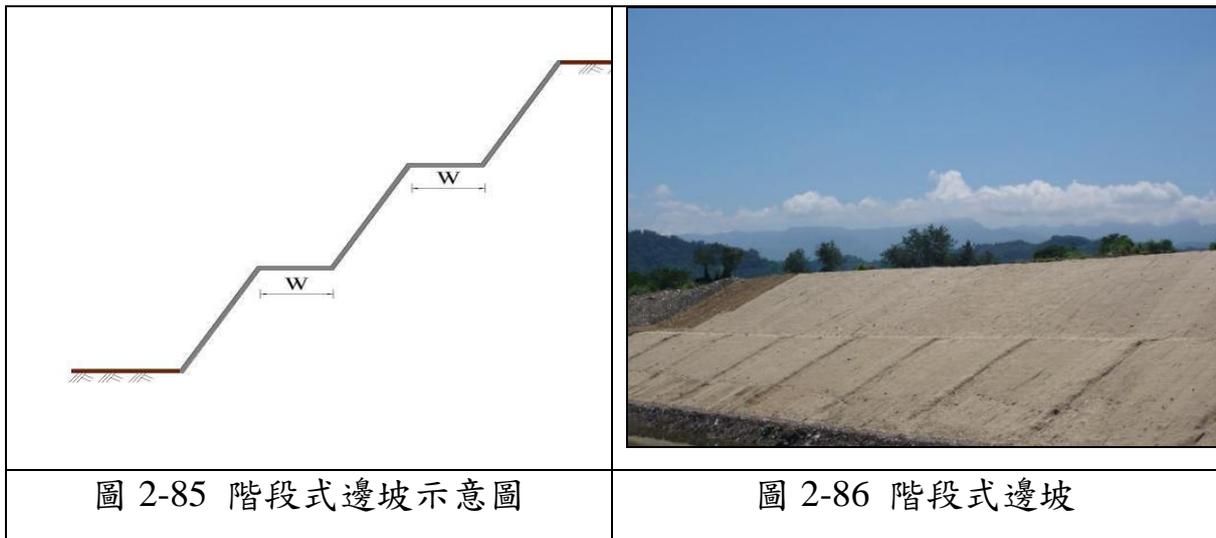


圖 2-85 階段式邊坡示意圖

圖 2-86 階段式邊坡

資料來源：水土保持手冊

表 2-42 填方邊坡之參考坡度

填方材料	填方高度(公尺)	邊坡坡度(直：橫)	土質分類
良好級配之砂礫或 礫石、砂之混合料	0~6	1：1.25~1：1.5	GW、SW、GM、GC
	6~15	1：1.5~1：2	
不良級配之礫石	0~10	1：1.5~1：2	GP
岩石破碎堆積料	0~10	1：1.25~1：1.5	GW、GP、GM
	10~20	1：1.5~1：2	
砂質土、硬性粘質 土、沉泥質砂	0~6	1：1.25~1：1.5	SM、SC、CL、OL
	6~10	1：1.5~1：2	
軟性粘質土	0~6	1：1.5~1：2	CH、MH

註：土質分類符號表示：

G=礫石；C=粘土；S=砂；O=有機質；M=沉泥；W=級配良好；P=級配不良；L=液性限度 50 以下，壓縮性低；H=液性限度 50 以上，壓縮性高。

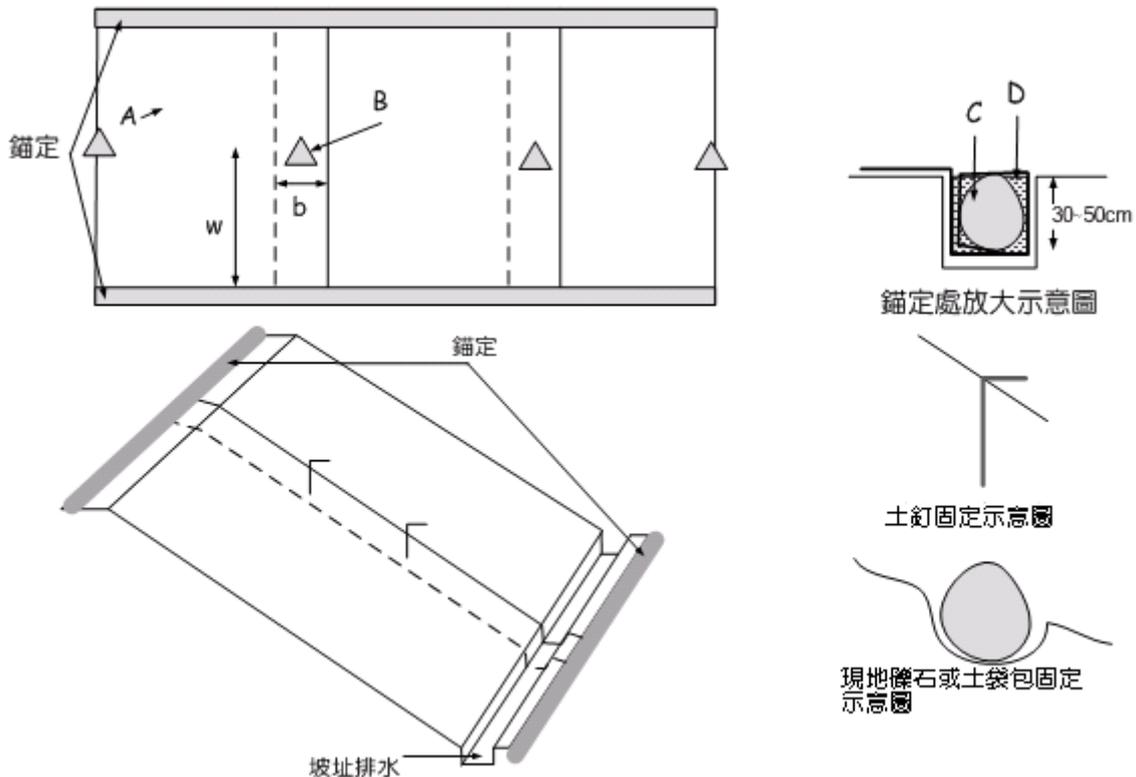
(二)擋土設施可以採用箱籠、土石籠、太空包等工法，維護下邊坡土石之安定。圖 2-87 為土方堆置保護措施案例-土石籠。



圖 2-87 土方堆置保護措施案例-土石籠

(三)坡面可以採用不透水塑膠帆布進行敷蓋，一方面可以阻斷水流入滲，提高填方土石抗剪強度，另一方面可以避免地表逕流形成，防止地表土壤沖蝕，再者可以防止風飛砂之產生。此外，因敷蓋不透水塑膠帆布，亦能節省排水及植生之經費支出。其覆蓋設計應考量

1. 為防止坡面沖蝕，敷蓋材料可利用稻草蓆、PE 塑膠布（帆布）或其他防沖蝕材料等；
2. 應於敷蓋物上方或坡腳處以砂包、現地礫石等材料固定或利用釘子，防止受風雨影響飛揚失去敷蓋功能。坡面臨時覆蓋可參考圖 2-88 所示。



資料來源：水土保持施工降低環境生態影響與防減災措施之研究

圖 2-88 臨時覆蓋示意圖

## 二、永久性土石佈設場：

(一)整坡方式：參考臨時性土石佈設場之整坡方式。

(二)排水工程：

排水工程之目的在攔截地表或地下水，並加以誘導排除，避免邊坡因水的影響(如孔隙水壓升高、抗剪強度降低、含水量增加)而破壞，故排水工程應依據地形、地下水或岩盤面分布狀況之調查後，再選擇最有效而經濟之方法。

穩定邊坡之最重要工作，即將坡地之地面水或地下水導引至下游之安全地點。其採用之排水設施包括：

### 1.明渠工程：

明渠配置之位置以能有效截流並匯集水流，將水迅速排除至安全帶，以免所匯集之水再度滲入地下。

以作用分，有截洩溝、縱向溝。以襯砌溝面材料分，有草溝、砌石溝、砌磚溝、混凝土溝、預鑄溝、土質溝。

### 2.暗渠排水：

為為宣洩上游集水區逕流，山谷及山腹棄土場應設暗渠，其斷面應足以安全排除逕流、浮游物及泥沙。暗渠頂部應設有洩水孔，以利排除滲透水。暗渠之材料宜採柔性材料，且隨地層滑動而不折損者，底部應再鋪設防水布。蓄集地表水之暗渠工程，其地表應以礫石、碎石、砂等材料加以填充。其種類有透水管暗渠、蛇籠暗渠、卵礫石暗渠、明暗渠組合。

### 3.盲管排水：

為排除棄土場之滲透水，應設盲管。一般盲管可採用直徑 15~30cm 之透水管，外緣以卵礫石堆砌其厚度 30~50cm。

### (三)擋土工程：

坡面保護工程是利用構造物來抵抗滑動力，因具有效性，常與挖填工程及排水工程配合。

邊坡開挖或填土後，將邊坡之自由面以結構物保護，稱為擋土工程。擋土牆種類繁多，有三明治式、重力式、半重力式、疊式、扶臂式、版樁式、地錨式等。原則上，在有滑動之虞之地區，以採用挖方少且具柔性之擋土工程為佳。

### (四)坡面保護工程：

坡面保護工程旨在保護坡面風化、防止沖刷時，以採用植生為原則。若邊坡有殘層崩塌之虞者，應以灌木與喬木等深根性植生予以保護之。若岩石邊坡或無土壤成分之岩石碎屑地植物無法生長，必要時在坡面客土(坡度須緩於 1:0.8)或以構造物穩定坡面。坡面亦須有完整之排水措施(包括地表水及地下水)。

將邊坡之斜面以植生的方法，或施築構造物，以保護邊坡，使坡面達穩定的狀態，稱為坡面保護工程。

植生方法有植草苗法、植生帶法、噴植法、挖穴施肥鋪網客土噴植法、打樁編柵法、預鑄框或自由型框客土植生法等。採用構造穩定之方法有噴漿工、混凝土工、框架工、錨定工、鋪砌塊石工等。

## 2.7 淤積土石最終處理方案

### 2.7.1 砂石分類及品質評估

野溪淤積土石分類及其品質評估作業涵括土石採樣、粒徑分析、土石品質分析試驗、土石分類及品質評析等，茲分述如下：

#### 一、土石採樣

根據水土保持技術規範第 37 條規定，河床質調查依目的不同而可分為採樣孔粒徑調查及表面粒徑調查兩種方法，其中採樣孔粒徑調查方式因較適合進行砂石分類及品質評估，故本計畫擬以採樣孔粒徑調查方式進行之。

#### (一)採樣孔位置：

- 1.採樣孔數量：採樣孔位置宜選定在土石淤積嚴重河段，原則上每 200 公尺調查 1 處，惟土石淤積範圍不足 200 公尺者，最少應調查 1 處。
- 2.採樣孔尺寸：採樣孔至少為邊長一公尺或河床常見大粒徑 3 倍以上之正方形，深度至少 60 公分(如遇岩盤左右移動量測)。砂石採樣過程宜以一般相機或數位相機照相存檔。
- 3.粗細顆粒處理原則：屬於粗粒徑者，應進行野外粗顆粒篩分析，並採取部份樣品以供後續試驗之用；細粒徑則以四分法採取樣

品攜回室內分析；並記錄採樣孔尺寸，推算採樣體積，記錄最大石徑之尺寸。

## 二、河床質粒徑分析：

### (一)野外粗顆粒分析：

凡大於標準篩 3/8 吋以上之礫石，分用 2 吋、3/2 吋、1 吋、1/2 吋、3/4 吋及 3/8 吋之方孔篩，於挖掘現場做篩分析，將各篩上停留之礫石分別秤重記錄，大於 3 吋以上之礫石，則直接使用鋼卷尺量其粒徑並秤重，同時記錄各樣孔之最大石徑。粗骨材經現場篩分析後，依各項試驗規定之級配分布數量，擷取重約 15kg 之樣本，攜回以供室內試驗。

### (二)細粒徑分析：

通過 3/8 吋之顆粒，秤總重以四分法檢取約三公斤重之樣品，烘乾秤重，再於室內以標準篩#4、#8、#16、#20、#30、#50、#100、#200 號分別做篩分析，將各篩上停留之砂秤重記量，依樣品重與採樣總重之比例，換算各粒徑別之停留重量，再與野外粗顆粒分析結果合併，依各粒徑分別算出其停留百分率及通過百分率。

### (三)粒徑分析：

以顆粒分析結果之粒徑別百分率，繪出各採樣孔之顆粒分布累積曲線，以下列計算式求平均粒徑：

$$D_n = D_i \times P_i$$

式中， $D_n$ =平均粒徑，單位 mm； $D_i$ =兩相鄰篩號孔徑之幾何平均值，單位 mm； $P_i$ =篩號停留百分率。

## 三、土石品質分析試驗

各砂石樣品依規定作級配分析、砂石比重、磨損率、細率、吸水

率、健度等試驗。本項調查試驗旨在瞭解本溪之砂石粒徑分布及骨材品質，供為砂石開採利用之參考。各項試驗均依據中國國家標準(CNS)規範辦理，如粗細粒料篩析法(CNS486)、細粒料比重及吸水率試驗法(CNS487)、粗粒料比重及吸水率試驗法(CNS488)、粗粒料(38mm以下)磨損試驗法(CNS490)、硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法(CNS1167)等。

#### 四、土石分類及品質評析

砂石分類與品質評析旨在瞭解野溪砂石粒徑分布及品質，以提供砂石採取及販售利用之參考。

砂石分類係將各採挖樣本依篩分析結果，分別以 8" 以上塊石、8" ~3" 塊石、3" ~#4 粗粒料、#4 以下細粒料等四種粒徑區間分類，並計其含量百分比，以之代表該斷面之砂石粒徑分布情形。

河川砂石品質之優劣可用以判別砂石是否適宜做為混凝土骨材或作其他用途，如表 2-43 所示。可做為混凝土之砂石骨材，基本上需符合兩項要求：(1)應具有足夠之抗壓強度；(2)具良好耐久性。強度性質可以特定之設計強度配比，拌合澆製成標準圓柱形試體，經濕置養護 28 天後作抗壓試驗，以其抗壓強度做為指標。基本上混凝土試體之抗壓強度愈大，即表示骨材之物理健度及強度較佳，適合用於混凝土骨材。

表 2-43 砂石品質分析表

評估項目	標準	品質分類
骨材比重	一般而言，粗骨材比重高者，其品質較優，骨材面乾內飽和之漲比重，粗骨材不得小於 2.60，細骨材不得小於 2.55。	<b>佳級骨材：</b> 砂石骨材符合第一至第五項試驗要求者。 <b>中級骨材：</b> 有一至二項試驗結果未符合要求者。 <b>劣級骨材：</b> 有三項以上試驗結果未符合要求者。
粗骨材磨損率	經過洛杉磯磨損試驗，轉數 500rpm 時之重量損失率；一般混凝土工程之允許磨損率為 40%，道路工程為 50%。	
吸水率	粗骨材吸水率應小於 3%，細骨材吸水率應小於 9%。	
健度試驗耗損率	小於 12%	
細骨材細率	2.20~3.20	

資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

砂石骨材之耐久性，可分別依砂石之比重、洛杉磯磨損率、吸水率、健性耗損率等試驗結果加以評估，其標準如下：

- (一)骨材比重試驗：一般而言，粗骨材比重高者，其品質較優，骨材面乾內飽和之漲比重，粗骨材不得小於 2.60，細骨材不得小於 2.55。
- (二)粗骨材磨損率：經過洛杉磯磨損試驗，轉數 500rpm 時之重量損失率；一般混凝土工程之允許磨損率為 40%，道路工程為 50%。
- (三)吸水率試驗：粗骨材吸水率應小於 3%，細骨材吸水率應小於 9%。
- (四)健度試驗耗損率應小於 12%。
- (五)細骨材細率(F.M)值應在 2.20~3.20 之間。一般而言，細級砂之 F.M 為 2.20~2.60，中級砂 F.M 為 2.60~2.90。粗級砂 F.M 為 2.90~3.20。
- (六)均勻係數  $C_u$  (Coefficient of uniformity)：以  $D_{60}/D_{10}$  表示，級配良好粗骨材之  $C_u$  應大於 4，級配良好細骨材之  $C_u$  應大於 6。
- (七)曲度係數  $C_c$  (Coefficient of curvaiure)：以  $(D_{30})^2/(D_{60} \times D_{10})$  表示， $C_c$  值應在 1~3 之間。凡  $C_u$  值與  $C_c$  值符合上述條件者，為級配優良骨材。

綜合上述各項標準，可將砂石品質區分為三類，即

- (一)砂石骨材符合第一至第五項試驗要求者，為佳級骨材，適合作為各級混凝土骨材。
- (二)如有一至二項試驗結果未符合要求者，為中級骨材，可以作為無筋混凝土使用，於鋼筋混凝土利用時需增加水泥用量
- (三)如有三項以上試驗結果未達上述第一至第五項品質標準者為劣級骨材，不適合作為各級混凝土骨材，僅能作為一般填方。

### 2.7.2 淤積土石最終處置方案

野溪清疏作業涵括清疏物挖取、清疏物最終去處及監控管理等三種業務。其中，將清疏物挖取後留在原溪床者，稱之為疏通；將清疏物清離溪床者，稱之為清淤。接著依照清疏物性質，可將清疏物區分為有價料及無價料兩種，其中有價料部分應依規定標售，無價料則儘量以整地方式填築低窪地或有淹水潛勢之地區等就地處置等方式。

#### 一、淤積土石最終處置方案

野溪淤積土石經清疏後之清疏物除可直接標售外，亦可依現地需求及環境限制進行就地處置。在環境限制方面，主要是考量野溪多處上游山坡地，具有地形陡峭、道路路幅不足、清疏量體小及運距遠等多種限制，使得土石運輸機能相當困難，連帶地使清疏物標售條件不佳，恐影響廠商無申購之意願。其處理方式，茲分述如下：

##### (一)採售合一

依據土石採取廠商及標售廠商之差異，可概分為採售合一與採售分離兩種制度。

清疏採取作業時，將清疏物挖取合併標售清疏物者，稱之為採售合一；換言之，清疏採取作業之得標廠商與標售土石廠商屬

於同一家公司、行號或同一代表人、負責人。其優點計有：

- 1.依治理工程需要，控制施工斷面。
- 2.採售一併招標，省時、省事，
- 3.採取與銷售間無層面問題，執行速度快，且較易掌控。

惟因採售均屬同一家公司或同一人，亦可能衍生出一些弊端，包括：

- 1.得標廠商僅 1 家，無法分散料源，成品價格易受人為哄抬操作。
- 2.採售同一人易生越界盜採超挖。
- 3.概括承受砂石量，驗收以採取斷面為準，常有超挖回填或二次淤積無償給予之不合理狀況發生。

因此依據「野溪淤積土石清疏作業要點」第十二點，清疏土石之標售，原則依採售分離方式為之。但有下列情形之一者，得依採售合一方式辦理：

- 1.屬緊急清疏者。

緊急清疏係當土石嚴重淤積，已妨礙排洪或影響河工構造物功能，必須立即辦理清疏作業，以爭取時效，避免災害之發生。因此，選用採售合一措施，可以達到省時、省事之目的。

- 2.清疏量體太小(二萬立方公尺以下)、或運距太遠、或地形不佳者

由於土石標售無法達到一定的經濟規模，如採取採售分離措施時，可能會因利基不足而產生標售困難或廠商無申購意願之情事發生。因此，為求執行順利起見，存在清疏量體太小、運距太遠、地形不佳等問題者，宜以採售合一為宜。

3. 廠商無申購意願

清疏物如多屬有機質或垃圾淤泥時，因無市場需求(即無

價料)，亦可採用清淤合併清離(委託運棄)之『採運合一』方式進行處理。

此外，為避免採售合一所衍生出之相關弊端，採售合一發包作業時，除了應編列清疏預算書外，亦應增加監控管理預算書，並分別發包，且清疏廠商與監控廠商不得為同一家公司、行號或同一代表人、負責人。

## (二)採售分離

95 年 5 月間，因中國大陸公告禁止天然砂出口臺灣，行政院即指示經濟部水利署應實施分散料源及平抑價格之政策目標，並推出河川疏濬採售分離措施，將疏濬土石採取及販售分開辦理，增設管制站、地磅管控、保全監視系統等 24 小時嚴密管制，以杜絕弊端。由於採售分離措施係為分散料源、平抑價格及杜絕弊端為目標，故具有以下幾點優點，即

- 1.有效阻絕盜採砂石發生,增加同仁辦理意願.
- 2.協助重大公共工程取得料源。
- 3.配合穩定砂石價格。
- 4.分散料源。

根據水利署統計得知,90 及 91 年中央管河川盜採案件為 132 件及 130 件；92 年「遏止砂石盜濫採行為改進方案」奉院核定實施遞減為 78 件，及 93 年 47 件；94 年水利署執行『檢察機關查緝河川盜(濫)採砂石執行方案』,94 年至 97 年間每年僅約 20 件；直至 95 年實施採售分離以來，疏濬工程尚無盜採違規發生，僅有零星偶發案件。但是，採售分離仍存在以下缺點，包括：

- 1.成本較高。
- 2.需逐車過磅或計量影響疏濬土石外運速度。

3.土石採取與土石購買者不同一人，工作介面需加以溝通或規範。

在實施採售分離制度之前，因挖取之砂石為承商所有，時有超深越界盜濫採砂石等情事之傳聞，公務人員常受到檢調單位調查、起訴，導致士氣低落，不願承辦疏濬工程。因此，對一般清疏而言，相較於超採換料等違規事件，成本較高及外運速度較慢問題實已微不足道。

### (三)回填溪流易淘刷或已遭淘空之河段

較大塊石堆置於具有保全對象、河彎段、危險邊坡、道路下邊坡等河岸處，可提高河岸抵抗洪流淘刷之功能。如圖 2- 89 所示。



資料來源：1.水土保持局 2.本計畫整理

圖 2- 89 回填溪流易淘刷地段（阿里山溪）

### (四)填平溪流附近低窪地，避免淹積水

回填或填高野溪沿岸附近較低窪或具淹水潛勢地區，需填高以避免後續災受害者。

### (五)配合野溪保育治理工程就地結構化作為治理資材等用途

提供緊急復建工程使用，可作為骨材、回填料、臨時性結構

等，同時具有節能減碳之功效。若為良好穩定之礫石料，可裝填於太空包或蛇籠等，作為野溪防護資材。排除以往堆積於河道兩側或其附近方式，以避免造成二次災害。

#### (六)可作為河溪便道路堤或道路之用

初期運輸以河床闢設運輸便道，減少對社區干擾，因此清淤之土石可做為河溪便道之用。未來亦可作為周邊損壞道路路基土方之應用。

因此，對於位處環境條件不佳之野溪淤積土石，採行就地處置方式，尤其是將土石結構化後作為河工構造物之治理資材，符合現階段永續公共工程之節能減碳目標，值得推行採用。

## 二、清疏執行方式適用條件綜合分析

綜上所述，各種野溪淤積土石清疏之執行方式均有其限制及適用條件，本團隊依現地人文、交通狀況、地形及清疏物性質等因素，配合現行法規，研擬採售合一、採售分離及或依現地需求及環境限制進行就地處置等各種清疏方式之適用條件，茲分如下：

(一)人文因素：清疏工程與人文因素之相關性，主要是反應在清疏物外運過程中影響附近民眾之住宅安寧、交通安全、道路鋪面及環境整潔等問題上。從以往水利署執行河川疏濬工程之經驗來看，溪流附近民眾之反應，是執行疏濬工程成敗之主要關鍵。因此，在執行野溪清疏工程時，必須考量規劃：(1)輸運路徑；(2)臨時堆置區；(3)道路耐受度；(4)輸運工具；(5)管制措施；(6)輸運時間等因素。一般而言，即便改道或新闢便道迴避人文問題，還是無法克服清疏過程對附近民眾生活之負面衝擊時，採行就地處置方式是唯一可行的途徑。

(二)交通因素：除了就地處置外，其餘執行方式均須有道路交通配

合，否則必須新闢或整修輸運便道，以利土石外運。但是，有以下因素存在時，對於輸運便道之新闢或整修均必須審慎考量之，即

- 1.位處生態敏感區；
- 2.位處陡峭地形環境；
- 3.附近有土砂嚴重沖蝕區或土砂災害區(即土石流、崩塌裸露地、地滑等)；
- 4.必須施以大挖大填者。

(三)地形因素：當待清疏區越趨近河溪之上游，其所成之負面衝擊就越大，包括加劇岸坡崩塌、破壞水、陸域生態棲地、影響溪床沖淤平衡趨勢、..等。因此，如非必要，應儘量避免於陡峻溪床進行清疏工程；如屬必要，則宜採就地處置方式執行清疏工程。

(四)清疏物性質：清疏物依其性質可概分為有價料及無價料兩種，前者係扣除清疏成本後，清疏物售出仍具獲利之料源；而後者係扣除清疏成本後，清疏物售出已無獲利空間之料源。對於有價料源而言，因具市場需求，故以採售分離或採售合一方式是比較可行的執行方式；反之，無價料源因欠缺獲利誘因，以就地處置或依『營建剩餘土石方處理方案』處理之。此外，如清疏物中具有粗大塊石者，應管制其外運，可堆置於原地或就地處置(作為治理資材)。

表 2-44 為彙整各項因素及現行法規初步提出各種清疏執行方式之適用性分析成果，提供參採。

表 2-44 各種清疏執行方式適用性分析

執行方式	適用條件
採售合一	1.清疏量體小(2 萬立方公尺以下)者； 2.屬於緊急清疏者； 3.運距遠者； 4.地形陡峭交通不便者；
採售分離	1.一般清疏者； 2.管控不易、易生弊端之地區者；
就地處置	1.環境限制： 包括地形陡峭、道路路幅不足、清疏量體小及運距遠等 2.現地需求： (1)回填溪流易淘刷或已遭淘空之河段； (2)填平溪流附近低窪地，避免淹、積水； (3)配合野溪保育治理工程作為回填料； (4)就地結構化作為治理資材。

資料來源：本計畫整理

## 2.8 清疏管理及其他配合措施事項

配合預定清疏河段清疏作業所施以必要之保育治理措施。說明如下：

- 1.河道清疏目的旨在挖除部分淤積土石，以暢通低重現期距之洪流，故當遇有較大洪流時，恐有溢出河道而致災之可能。因此，配合河道清疏作業施以必要之保育治理措施，以防護兩岸保全對象之安全，實屬必要。
- 2.當河道遭受土石淤積時，因土石鬆散，且水流沖淤過程易生流路不穩問題，配合清疏作業之保育治理應儘量採用臨時性措施為宜。
- 3.土石清疏時配合之保育治理措施應以當地資材為優先，有效舒解部分清疏土石之最終處理壓力。
- 4.考量土石淤積河段通水斷面不足之實際問題，保育治理措施應以構築兩側護岸、或培厚、或加高既有護岸為主。
- 5.河道實施貯砂設施時，應規劃清疏便道，可以即時將淤積土石予以清除。此外，貯砂設施必須配合橫向構造物時，應特別注意橫向構造物基

礎之承载力問題。

為提高土石清疏效率及減少違規情事發生，除了土石管制、檢測查驗及違規處理事項外，亦應配合其他管理事項，以收管理之成效。主要說明如下：

- 1.執行機關應與當地檢、警、調等單位建立聯繫窗口。
- 2.執行機關應於開工前將清疏採取土石之範圍、深度及期限等相關資料函送當地檢、調、警單位參考。
- 3.執行機關針對清疏區之界樁、運輸便道及周遭環境，應派員每 15 個工作天至少巡視 1 次，如發現有異樣應即向有關人員反應，並登載於督辦紀錄。
- 4.執行機關人員於執行期間如有遭受外力脅迫時，應即透過政風單位及聯繫窗口向檢、警、調等單位反應。
- 5.執行機關對於地區性所成立之夜間聯合查緝行動，應予以配合辦理。
- 6.執行機關應於清疏工程完成後去函當地檢、警、調等單位告知完工。

辦理土石清疏工程時，宜就標售、協調及工程品質督導等問題，研擬相關處置原則，以提供工程執行之參採。說明如下：

- 1.辦理清疏工程時，如清疏土石無法即時標售或定出售價，以及無法判定土石屬有價料或無價料時，得先行暫置再標售，其堆置場地應符合相關規定，且不得影響排洪。
- 2.清疏河段如跨河川界點，或涉及橋梁或其他水工構造物者，由執行機關與相關治理權責機關協調辦理。
- 3.清疏工程依「行政院農業委員會主管工程品質抽驗作業要點」及「水土保持局主辦工程品質抽驗補充規定」等規定納入水土保持局工程品質督導機制，實施工程品質抽驗作業等管控。
- 4.管制設施（含地磅、管制站及影像監控系統）設置有困難之工區，得以

擇一或使用其他方式替代辦理。

## 2.9 分期分區計畫

依據風險度分析之等級及區位之重要性，研擬分期分區計畫。清疏河段之分期分區計畫，除了參考年度經費和行政區位平衡外，應以其重要性作為擬定原則。其中保全對象之數量多寡、價值和重要性等亦屬必要考量因素。本計畫以第參章研擬待清疏地點之清疏量體確認後進行分期分區之規劃。

## 2.10 預期效益

從集水區環境綜合保育規劃的觀點來看，效益係來自於消除環境致災因子以維護集水區內各種可計量效益及不可計量效益之正常運作，因此將以野溪集水區之概念計算野溪清疏效益。

在可計量效益方面，以保全對象(居民生命財產和地上物)為主，其中最直接的效益，在於保護的居民數和地上物價值，再者，由於居民生命財產不受威脅，更帶動了土地價值的提升；另外不可計量效益方面，透過實施各項工程以防止或減輕土砂災害之危害、蓬勃生態系發展及促進社會經濟發展，達到減少人員損傷、增加交通便利性、減少土壤肥沃度流失、維持河川正常之機能和環境生態及保育等直接效益，其中本計畫以野溪清疏為優先處理方式，係以無設置防砂設施等工程佈設為前提下進行分析，故洪水減量或水源涵養效益或滯洪效益之項目不列入探討範圍。效益計量方式如表 2-45 所示。

表 2-45 直接效益與間接效益計量方式一覽表

效益	項目	計量方式	單位	說明
直接效益	人命保護效益	人口數	人	以影響範圍變更，而免除水土災害威脅之人口數計算。
	土地利用效益	增加受保護面積×土地生產(或利用)單價	元	工程治理前、後土砂危害範圍之減少，可因而提高土地之利用價值，故可採用『增加受保護面積與土地單價乘積』計量之。
	地上物保護效益	作物保護效益(面積×單位面積收益)	元	參考「易淹水地區水患治理計畫，苗栗縣管區域排水溫堀溝、水尾排水系統規劃報告」，推估損失率基準參考國內水稻雜作，以每公頃產值為新台幣 30 萬元，作為計算農作浸水損失之基礎。
		屋舍保護效益(數目×修建費用)	元	參考「易淹水地區水患治理計畫，苗栗縣管區域排水溫堀溝、水尾排水系統規劃報告」，推估房屋現值部分每戶以新台幣 100 萬元計算，家庭用品部分每戶以新台幣 50 萬元計算。
		古蹟保護效益(古蹟數量×價值)	座	分為一級古蹟(國家)、二級古蹟(直轄市)及三級古蹟(縣市)
		公共設施保護效益(公共設施數量×修建費用)	元	分別依各類公共設施計算之。
	防砂效益	河道減淤效益(整理面積×深度×單價)	元	每立方公尺 70~220 元(參考 98 年工料分析單價平均表)。
		水庫減淤效益(清淤量(立方公尺)×單價)	元	採用機械浚淤的清淤單價，每立方公尺約為 200~500 元，可採中間值 350 元/立方公尺。
	洪水減量或水源涵養效	洪峰流量降低效益(1)(逕流係數)	cms	以合理化公式或單位歷線法計算之。
		洪峰流量降低效益(2)(集流時間)	cms	系列防砂壩可以減緩河溪坡度，達到增加集流時間及降低洪峰流量之效果。

效益	項目	計量方式	單位	說明
	益或滯洪效益	防砂設施上游蓄水效益(1) (涵養水量×水價)	元	防砂設施上游貯砂之孔隙體積與水價相乘計量之。
		坡面土體蓄水效益(2)(涵養水量×水價)	元	以洪峰流量降低量與原水單價相乘積計算之。
	工程維護效益	工程維護效益(工程費 5~10%)	元	水土災害減少所降低之工程維護經費
	交通及觀光效益	土石量×清除單價	元	土石量為以影響範圍推估道路淤埋長度，乘上路寬與估計土石深度
		可增加觀光或商務人數×平均一天消費	元	含食宿平均消費 3000 元/人
		減少道路阻斷天數×平均日生產事業總值	元	事業總值=主要觀光區總產值=主要觀光區遊客人數*平均消費
間接效益	社會效益	直接效益總和之 20%。	元	因間接效益難以量化，以直接效益總和之 20%作為間接效益之量化依據。
	生態環境效益			
	風險管理效益			