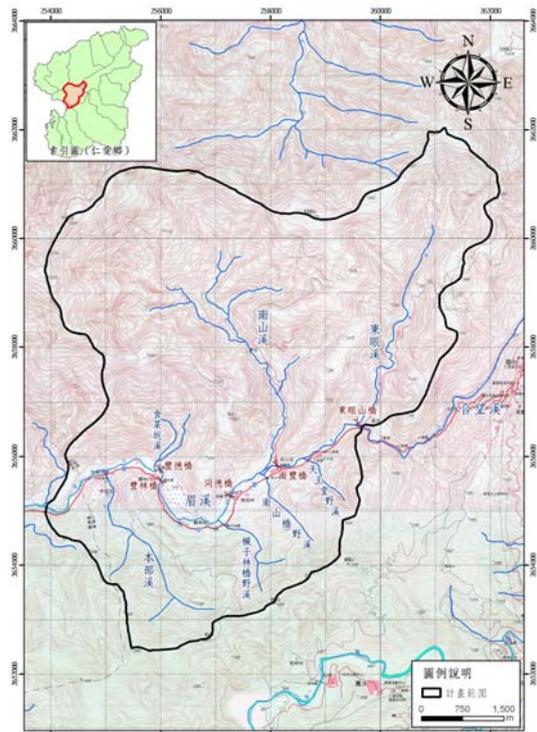


# 摘要

眉溪集水區97年接連受到「卡玫基」、「辛樂克」及「薔蜜」等颱風肆虐，其中，以辛樂克颱風造成大量土砂下移，災害最為明顯，經仁愛鄉公所災害後統計，南豐村內有112戶共250人撤離，6處道路坍方、2座橋樑毀損及4戶房屋毀損等災情，影響居民生命財產安全與維生觀光道路之暢通，亟待進行災害復建。

## 一、計畫範圍與復建目標

計畫範圍位於南投縣仁愛鄉南豐村，集水區面積約4,778公頃，有8條主要溪流匯入眉溪，包括東眼溪、南山溪、食菜坑溪、本部溪、楓子林野溪、南山橋野溪、天主堂野溪及合望溪，其中合望溪位於本區外，計畫範圍如右圖所示。



有鑑於土砂災情嚴峻，本計畫依據土砂現況，將以治理及管理並重、標本兼治方式，訂定短、中長期復建目標，以保護聚落安全及逐年調節土砂災害規模。

短期而言，本年度（98年度），由於眉溪主流淤積大量土砂，汛期時將對兩側聚落及道路有災害影響，規劃立即加速眉溪之清疏，以保護聚落之安全。同時，於針對災害嚴重地區立即進行保護，避免土砂災害對聚落影響。

中長期而言，依照各支流溪流特性，因地制宜，進行土砂收容，調節與管理，逐年調整土砂下移規模。規劃中長期(99~100年度)，完成降低土砂生產量，減少土砂災害規模之目標。

## 二、災因分析與土砂調查

蒐集分析本區之歷年災害，本區自88年921大地震後，89年2月與4月兩場暴雨、90年7月桃芝颱風、93年7月敏督利颱風、97年7月18日卡玫基颱風、9月14日辛樂克颱風、9月28日薔蜜颱風等事件皆造成本區災害，可見921大地震為本區土砂災害之遠因。

本計畫採用仁愛自計式測站進行降雨量分析，發現辛樂克颱風一日最大雨量為478mm，二日最大雨量為887mm，辛樂克颱風二日最大雨量已超過200年重現期距，辛樂克颱風所帶來的豪雨，為大量土砂下移的觸發原因。另外，本區部分聚落分布於與土石流堆積段與溪流兩岸低階平緩地，亦是造成本區災害規模較大原因之一。

本計畫依據現場調查、蒐集歷年調查資料（90、92、95、97）及辛樂克颱風後2期影像（97/10/17、98/2/12）進行崩塌地面積分析，經調查本區崩場地約167公頃，上游合望溪集水區約60公頃。

河道堆積量調查方面，利用93年測量資料與本計畫(98年)之測量資料以平均斷面法進行分析，河道堆積土砂約有125萬 $m^3$ ，加上97年河道緊急清出約34萬 $m^3$ 土砂量，合計河道堆積量約159萬 $m^3$ 。

本計畫蒐集相關前人研究與實際案例，評估適合本集水區的土砂生

產模式外，同時參考歷次報告所估算崩塌深度，以及現場踏勘測量結果，作為本區土砂生產量評估之參考。依據上述評估過程，辛樂克颱風土砂生產量為531萬 $m^3$ ，扣除河道堆積量159萬，本區上游土砂生產殘餘量約372萬 $m^3$ 。

### 三、復建策略與規劃方案

本計畫採用標本兼治方式作為災害復建策略，並以98年度為短期處理計畫執行時程，99-100為中長期處理之執行時程。

依據土砂沖淤特性，眉溪土砂清疏勢在必行，同時針對已受災區域進行治理，防止二次災害發生，主流清疏後對於兩岸進行保護，於合適地點規劃儲砂區域，利用清疏土砂營造河階高階地，形成較穩定之安全環境。

僅採用清疏策略，並無法達到逐年減少土砂規模為原則，本計畫依據地形，於集水區上游溪流具有土砂堆置且有儲砂空間處，配置橫向構造物，增加儲砂空間，逐年控制土砂下移量。本計畫範圍內之道路、橋樑也將一併檢討斷面改善方式，以期恢復交通之順暢。

依據復建策略，除已執行之緊急處理外，本計畫短期已規劃8處土砂清疏工程、5處野溪治理、2處道路復建及9處土砂堆置區域；中長期持續規劃2處土砂清疏工程、34處野溪治理、2處道路復建以及10處橋梁改善。整體規劃配置與內容詳圖1及表1所示。

### 四、復建預算與分工執行

本計畫短期處理編列(98年)經費為新台幣221,020千元；中長期治理工程(99年~100年)經費為新台幣675,120千元；整體工程治理經費為新台幣896,140千元。整體復建經費如表2所示。

本計畫係以「整體規劃、分工治理」原則辦理，水土保持局負責整體規劃，並依據「仁愛鄉南豐村眉溪及其支流整治復建會議」，整合上、中、下游各權責單位，結合水土保持局、水利署第三河川局、公路總局、林務局、南投縣政府、仁愛鄉公所等上中下游權責單位進行執行分工。各權責單位分工項目詳表1所示。

表2 分年分期經費一覽表

項次	執行期程	治理經費(千元)
1	短期治理(98年)	221,020
2	中長期治理(99年~100年)	675,120
合計		896,140

表1 規劃成果表

期程	工作項目	治理順序	集水分區	工程項目	座標		工程內容	工程經費(仟元)	權責單位	
					X	Y				
短期處理 (98年度)	土石清疏	1	眉溪(含合望溪)	眉溪東眼溪口至合望溪匯流處緊急清疏工程	259584	2656561	土石方清疏96,000m <sup>3</sup>	9,630	仁愛鄉公所	
		2	眉溪(含合望溪)	眉溪南豐橋上游至東眼溪口緊急清疏工程	258307	2655832	土石方清疏96,250m <sup>3</sup>	9,630	仁愛鄉公所	
		3	眉溪(含合望溪)	眉溪南豐橋下游至南山溪口緊急清疏工程	257922	2655821	土石方清疏100,000m <sup>3</sup>	10,000	仁愛鄉公所	
		4	眉溪(含合望溪)	眉溪松林橋上游至南山溪口緊急清疏工程	256909	2654775	土石方清疏100,000m <sup>3</sup>	10,000	仁愛鄉公所	
		5	眉溪(含合望溪)	眉溪本部溪上游至松林橋下游緊急清疏工程	254967	2655770	土石方清疏96,250m <sup>3</sup>	9,600	仁愛鄉公所	
		6	眉溪(含合望溪)	合望野溪緊急清淤工程	262516	2658441	土石方清疏90,000m <sup>3</sup>	9,000	仁愛鄉公所	
		7	眉溪(含合望溪)	東眼野溪緊急清淤工程	259534	2656583	土石方清疏75,000m <sup>3</sup>	7,500	仁愛鄉公所	
		8	眉溪(含合望溪)	南山橋上下游緊急清疏工程	257917	2655618	土石方清疏95,000m <sup>3</sup>	9,500	仁愛鄉公所	
	野溪整治	9	南山溪	南山溪眉溪匯流口護岸工程	258017	2655942	護岸長度362m, 固床工18支, 鋼軌樁146支, 桃花心木58株	17,000	水土保持局	
		10	南山橋野溪	埔霧加油站旁野溪治理工程	257932	2655578	護岸長度441m, 跌水6座, 固床工5支, 擋土牆長度192m	11,000	水土保持局	
		11	天主堂野溪	天主堂野溪災害復健工程	258934	2655618	護岸長度142 m, 潛壩2座, 固床工6支, 擋土牆長度221 m, 農路修復928 m <sup>2</sup>	17,000	水土保持局	
		12	本部溪	本部溪橋上游整治工程	255013	2655557	護岸長度120m、高度5m, 固床工7座, 土石方清疏300m <sup>3</sup>	5,000	水土保持局	
		13	本部溪	本部溪上游整治工程	255039	2654919	防砂設施1座	15,500	林務局	
	道路復健	14	眉溪(含合望溪)	97年度辛樂克及蕃蜜颱風災害台14線68K+100~69K+675復建工程	255944	2655465	台14線68K+100~69K+675道路上下邊坡及路基缺口治理	29,830	公路總局	
		15	眉溪(含合望溪)	97年度辛樂克及蕃蜜颱風災害台14線69K~79K復建工程	256938	2654686	台14線69K~79K道路上下邊坡及路基缺口治理	50,830	公路總局	
小計								221,020		
中長期處理 (99~100年度)	野溪整治	16	南山溪	南豐村七鄰野溪整治工程	258131	2656396	護岸長度200m、高度6m	7,000	水土保持局	
		17	南山溪	夢谷支流野溪整治工程	258196	2657306	護岸長度200m、高度6m	7,000	水土保持局	
		18	眉溪(含合望溪)	南豐橋上下游整治工程	258105	2655833	護岸長度800m、高度3.5m	17,000	水土保持局	
		19	本部溪	本部溪整治工程	255105	2655378	沉砂池1座, 導流工程200m、高度4m	14,000	水土保持局	
		20	南山橋野溪	南山橋上游治理工程	258118	2655165	沉砂池1座, 防砂壩1座	10,000	水土保持局	
		21	天主堂野溪	上層橋整治工程	259069	2656118	潛壩1座, 跌水2座	3,500	水土保持局	
		22	東眼溪	東眼溪整治工程	259944	2657304	沉砂池1座, 版橋1座, 護岸長度250m、高度3m	19,000	水土保持局	
		23	南山溪	南山溪上游野溪治理工程	258119	2657223	沉砂池2座	17,000	水土保持局	
		24	眉溪(含合望溪)	合望野溪土砂災害防治工程	261393	2657080	防砂設施3座	20,000	水土保持局	
		25	東眼溪	東眼溪整治二期工程	260373	2658471	防砂設施2座	20,000	水土保持局	
		26	東眼溪	東眼溪整治三期工程	259920	2657483	防砂設施2座	20,000	水土保持局	
		27	楓子林野溪	楓子林橋野溪治理工程	257111	2654747	導流工程280m、高度3m, 防砂壩1座	8,000	水土保持局	
		28	天主堂野溪	天主堂野溪治理工程	258959	2655520	防砂壩1座	5,000	水土保持局	
		29	眉溪(含合望溪)	豐德橋下游整治工程	256026	2655703	護岸長度250m、高度3.5m	8,000	水土保持局	
		30	眉溪(含合望溪)	合望溪整治二期工程	260955	2656416	防砂設施2座	20,000	水土保持局	
		31	眉溪(含合望溪)	合望溪整治三期工程	262011	2657468	防砂設施2座	20,000	水土保持局	
		32	東眼溪	東眼溪邊坡整治工程	259963	2657167	導流工程長度200m、高度4m	4,000	水土保持局	
		33	南山溪	南山溪上游野溪治理二期工程	258017	2657302	防砂設施2座	16,000	水土保持局	
		34	南山溪	南山溪上游野溪治理三期工程	2597990	2657414	防砂設施2座	16,000	水土保持局	
		35	眉溪(含合望溪)	富農製茶場後方護岸修復工程	259402	2656547	護岸修復長度50m、高度4m	1,000	水土保持局	
		36	眉溪(含合望溪)	眉溪與上層橋匯流口處整治工程	259285	2656178	導流工程長度200m、高度5m	5,000	水土保持局	
		37	眉溪(含合望溪)	南豐橋上游護岸修復工程	258400	2655827	護岸修復長度30m、高度4m	600	水土保持局	
		38	眉溪(含合望溪)	同德橋上游左側護岸修復工程	257313	2655294	護岸修復長度400m、高度5m	10,000	水土保持局	
		39	眉溪(含合望溪)	同德橋上游右側護岸修復工程	257459	2655598	護岸修復長度350m、高度5m	8750	水土保持局	
		40	眉溪(含合望溪)	同德橋下游護岸修復工程	257272	2655215	護岸修復長度30m、高度4m	600	水土保持局	
		41	眉溪(含合望溪)	松林橋上下游整治工程	256831	2654778	護岸修復長度600m、高度5m	15,000	水土保持局	
		42	眉溪(含合望溪)	豐林橋上游整治工程	256108	2655146	護岸修復長度200m、高度3m	3,200	水土保持局	
		43	眉溪(含合望溪)	69K+150下游段整治工程	256585	2654694	導流工程長度150m、寬度4m、高度2m	2,000	水土保持局	
		44	東眼溪	東眼溪版橋改善工程	259785	2656864	版橋橋樑改善1座	600	水土保持局	
		45	食菜坑溪	食菜坑溪崩塌地處理工程	256249	2656339	防砂設施2座	16,000	林務局	
		46	食菜坑溪	食菜坑溪崩塌地處理二期工程	256494	2656704	防砂設施2座	15,000	林務局	
		47	本部溪	本部溪上游整治二期工程	255572	2654523	防砂設施2座	15,000	林務局	
		48	眉溪(含合望溪)	69K+150上游段整治工程	256549	2654696	導流工程長度150m、寬度4m、高度2m	2,000	林務局	
		49	眉溪(含合望溪)	台14線69K+150整流工程	256522	2654693	導流工程300m、高度1m	4,000	林務局	
		道路復健	50	眉溪(含合望溪)	台14線68K+530道路治理工程	256091	2655065	明隧道1座	56,370	公路總局
			51	眉溪(含合望溪)	台14線69K+150道路治理工程	256618	2654677	明隧道1座	82,000	公路總局
		橋樑改善	52	本部溪	本部溪橋改建工程	254999	2655660	本部溪橋樑改善	16,000	公路總局
			53	楓子林野溪	楓子林橋改建工程	257115	2654753	楓子林橋樑改善	13,000	公路總局
			54	南山橋野溪	南山橋改建工程	257916	2655607	南山橋橋樑改善	8,500	公路總局
			55	天主堂野溪	下層橋改建工程	258680	2655925	下層橋橋樑改善	8,500	公路總局
			56	眉溪(含合望溪)	上層橋改建工程	259066	2656124	上層橋橋樑改善	8,500	公路總局
			57	眉溪(含合望溪)	南豐橋改善工程	258110	2655825	南豐橋橋樑改善1座	12,000	南投縣政府
			58	眉溪(含合望溪)	東眼山橋改善工程	256019	2655725	東眼山橋橋樑改善1座	12,000	南投縣政府
			59	眉溪(含合望溪)	豐德橋改善工程	259585	2656553	豐德橋橋樑改善1座	14,000	南投縣政府
			60	東眼溪	無名橋改善工程	259598	2656575	無名橋橋樑改善1座	7,000	南投縣政府
			61	食菜坑溪	福德橋改善工程	255889	2655775	福德橋橋樑改善1座	7,000	南投縣政府
			土石清疏	62	眉溪(含合望溪)	眉溪主流清疏治理工程	254967~259584	2655770~2656561	土石方清疏400,000m <sup>3</sup>	40,000
		63		眉溪(含合望溪)	眉溪主流清疏治理二期工程	254967~259584	2655770~2656561	土石方清疏400,000m <sup>3</sup>	40,000	仁愛鄉公所
		小計								675,120
合計								896,140		

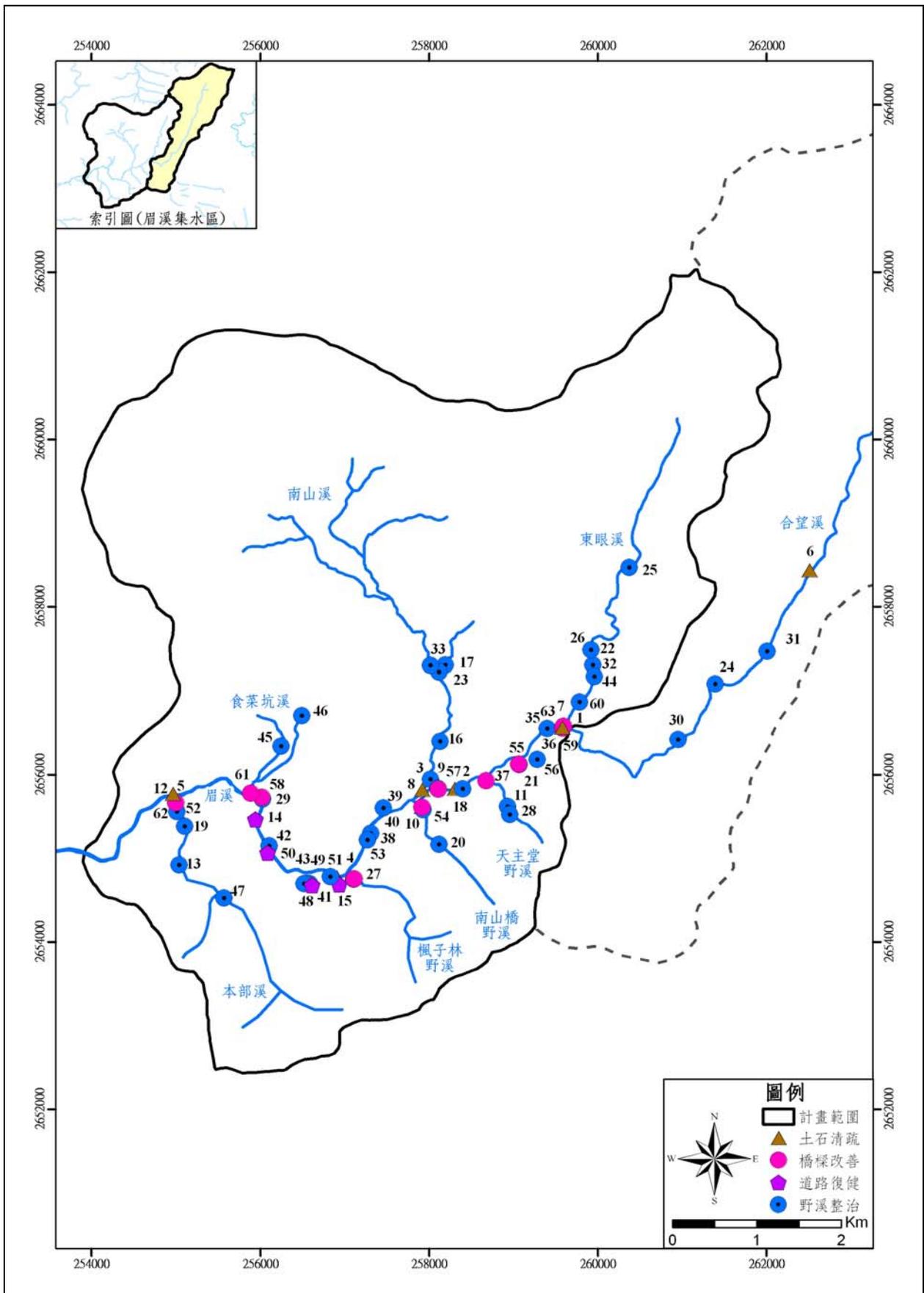


圖 1 眉溪整體規劃工程位置圖

## 五、效益分析與建議事項

本計畫實施後，可保護集水區區內原住民族地區農地、與人民之房舍，減少因災害造成之農作物損失以及房舍修繕費用，進而獲得保障土地效益。預計可保全南豐村1,549人、房舍29棟、農地約50公頃、橋樑13座以及道路1,075公尺，益本比為1.33，土砂控制約233萬 $m^3$ ，整體防砂量如圖2所示。預計本計畫執行後可逐年減緩本區土砂災害之規模。

本計畫效益中尚未估計霧社、廬山、清境、合歡山等地區之觀光效益，經本計畫整治後可維護台 14 線道路暢通，促進中部地區觀光旅遊整體發展，參考交通部觀光局「2008 年台閩地區主要觀光遊憩區遊客人數統計」，其中前往清境農場統計人數即高達 873,064 人，由此可知經本計畫進行災害復建後，將可大幅提昇中部地區觀光效益，本計畫極具經濟效益。

依據本規劃應可達到減災效果，但面對近年來全球氣候變遷趨勢，本區仍然應注意平時防災演練、災中應變，才能確實保障人員安全，單靠工程治理與公部門防災應變仍不足夠完全保障安全。提升自主防災，將是未來防災重點，本區有 10 條土石流潛勢溪流且上游合望溪有大量土砂下移，災害潛勢仍高，在水土保持局發佈警戒時，本計畫建議應提早撤離至下游埔里地區，如有極端暴雨，本區居民才能保障生命之安全。

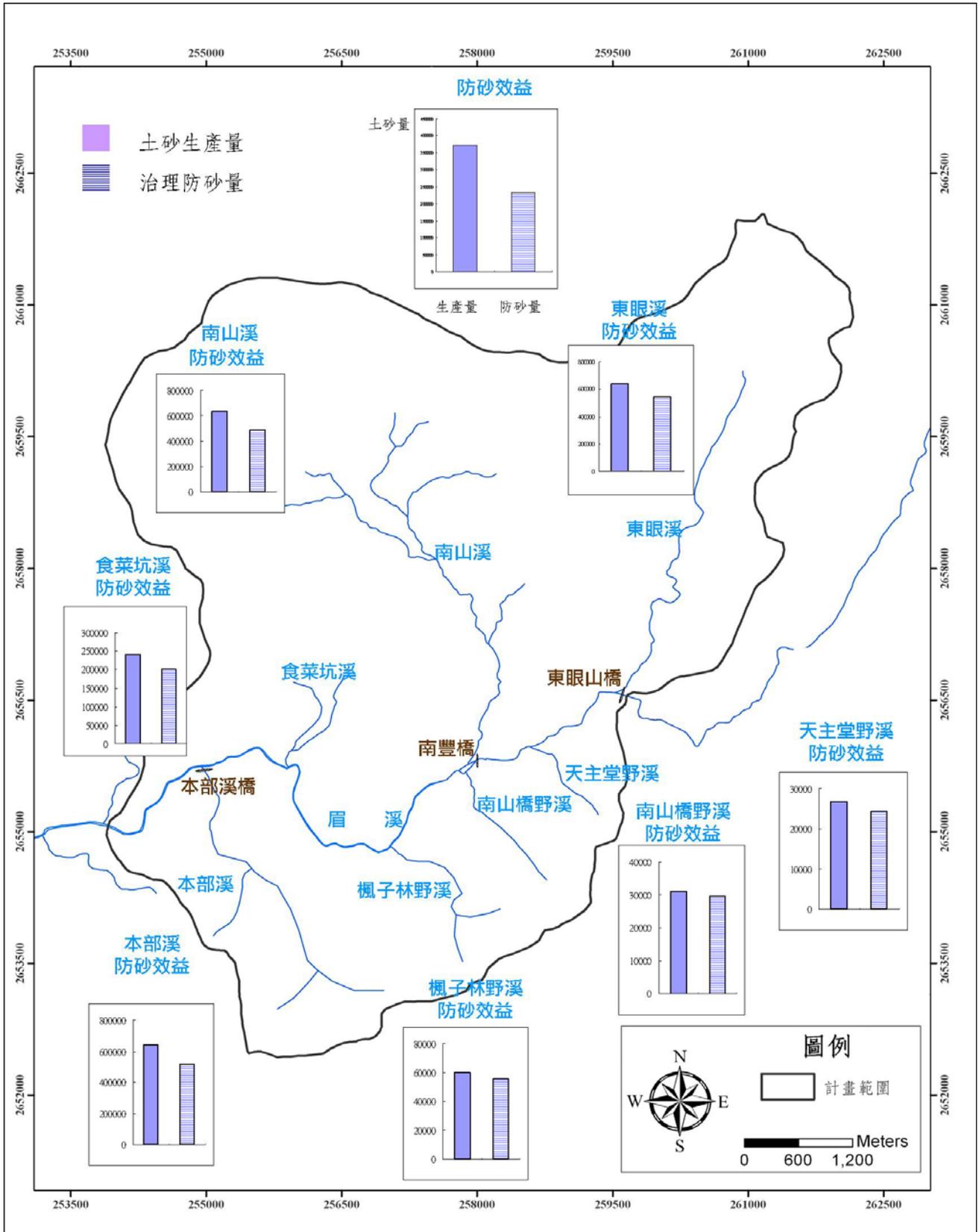


圖 2 眉溪集水分區防砂效益圖

# 眉溪集水區復建規劃

## 目 錄

<b>第一章 前言</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 計畫目標.....	1-1
1.2 計畫範圍.....	1-1
<b>第二章 集水區概況</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 行政區域與交通.....	2-1
2.2 人口與產業概況.....	2-1
2.3 地理位置與地形概況.....	2-2
2.4 土壤概況.....	2-3
2.5 地質概況.....	2-4
2.6 土地利用.....	2-6
2.7 土地權屬.....	2-10
2.8 氣象及水文.....	2-13
2.9 環境生態資料蒐集.....	2-16
2.10 土石流潛勢溪流與崩場地分布概況.....	2-21
<b>第三章 災害調查與分析</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 崩塌裸露地調查與分析.....	3-1
3.2 土石流潛勢溪流調查與分析.....	3-21
3.3 野溪調查與分析.....	3-43
3.4 排水系統現況調查與分析.....	3-51
3.5 道路水土保持調查與分析.....	3-52
3.6 構造物調查與分析.....	3-65
3.7 保全對象分布現況調查與分析.....	3-68
3.8 土砂收支分析.....	3-70

3.9	水文分析檢討 .....	3-77
<b>第四章</b>	<b>治理需求探討與分析.....</b>	<b>4-1</b>
4.1	致災原因分析 .....	4-1
4.2	現況治理成效 .....	4-4
4.3	治理需求分析 .....	4-5
<b>第五章</b>	<b>災害復建目標及對策.....</b>	<b>5-1</b>
5.1	復建目標.....	5-1
5.2	整體復建對策 .....	5-1
<b>第六章</b>	<b>治理計畫 .....</b>	<b>6-1</b>
6.1	治理規劃內容 .....	6-1
6.2	分年分期計畫 .....	6-7
<b>第七章</b>	<b>效益評估 .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	防砂效益.....	7-1
7.2	經濟效益.....	7-4
7.3	土砂風險管理 .....	7-10
<b>第八章</b>	<b>建議事項 .....</b>	<b>8-1</b>

## 參考文獻

- 附件一 審查意見
- 附件二 93 年與 98 年眉溪地形測量圖
- 附件三 土方堆置場地籍套繪圖
- 附件四 細部工程設計圖

附件五 崩塌資訊及現況照片

附件六 眉溪集水區防砂量計算

圖目錄..... III

表目錄..... V

# 圖目錄

圖 1-2-1	計畫範圍圖 .....	1-2
圖 2-1-1	本區行政區域圖 .....	2-9
圖 2-3-1	本區高程分布圖 .....	2-9
圖 2-5-1	本區區域地質圖 .....	2-9
圖 2-6-1	本區土地利用分布圖 .....	2-9
圖 2-7-1	本區土地類別分布圖 .....	2-11
圖 2-7-2	本區地籍分布圖 .....	2-12
圖 2-8-1	降雨量統計資訊圖 .....	2-14
圖 2-8-2	降雨強度-延時-頻率曲線 .....	2-14
圖 2-8-3	眉溪流域最大一日、二日暴雨頻率分析圖 .....	2-15
圖 2-10-1	本區土石流潛勢溪流分布圖 .....	2-22
圖 2-10-2	本區歷年崩塌分析圖 .....	2-23
圖 2-10-3	上游合望溪歷年崩塌分析圖 .....	2-23
圖 2-10-4	本區歷年崩塌地分布圖 .....	2-24
圖 2-10-5	上游合望溪集水區歷年崩塌地分布圖 .....	2-25
圖 2-11-1	本區歷年治理分布圖 .....	2-30
圖 3-1-1	眉溪集水區崩塌地分布 .....	3-2
圖 3-1-2	東眼溪集水區崩塌地分布 .....	3-4
圖 3-1-3	南山溪集水區崩塌地分布 .....	3-6
圖 3-1-4	食菜坑溪集水區崩塌地分布圖 .....	3-8
圖 3-1-5	本部溪集水區崩塌地分布 .....	3-10
圖 3-1-6	楓子林野溪集水區崩塌地分布圖 .....	3-12
圖 3-1-7	南山橋野溪集水區崩塌地分布圖 .....	3-14
圖 3-1-8	天主堂野溪集水區崩塌地分布圖 .....	3-16
圖 3-1-9	合望溪集水區崩塌地分布圖 .....	3-18
圖 3-1-10	眉溪集水區其他崩塌地分布圖 .....	3-20
圖 3-2-1	東眼溪現況調查位置圖 .....	3-24
圖 3-2-2	南山溪現況調查位置圖 .....	3-26
圖 3-2-3	本部溪現況調查位置圖 .....	3-28
圖 3-2-4	食菜坑溪現況調查位置圖 .....	3-30
圖 3-2-5	投縣 DF018 現況調查位置圖 .....	3-32
圖 3-2-6	楓子林野溪現況調查位置圖 .....	3-34

圖 3-2-7	南山橋野溪現況調查位置圖 .....	3-36
圖 3-2-8	天主堂野溪現況調查位置圖 .....	3-38
圖 3-2-9	投縣 DF015 現況調查位置圖.....	3-40
圖 3-2-10	投縣 DF017 現況調查位置圖 .....	3-42
圖 3-3-1	眉溪主流現況調查位置圖.....	3-44
圖 3-3-2	上眉橋坑溝現況調查位置圖 .....	3-47
圖 3-3-3	合望溪現況調查位置圖.....	3-50
圖 3-4-1	眉溪集水區上下游排水系統圖.....	3-51
圖 3-4-2	眉溪集水區排水系統圖.....	3-51
圖 3-5-1	省道台 14 線毀損路段位置圖 .....	3-54
圖 3-5-2	東眼溪農路毀損路段位置圖 .....	3-59
圖 3-5-3	南山溪農路 ( 農投仁 15 ) 毀損路段位置圖.....	3-60
圖 3-5-4	食菜坑溪農路毀損路段位置圖.....	3-61
圖 3-5-5	本部溪農路 ( 農投仁 18 ) 毀損路段位置圖.....	3-62
圖 3-5-6	南山橋野溪農路毀損路段位置圖 .....	3-63
圖 3-5-7	天主堂野溪農路毀損路段位置圖 .....	3-64
圖 3-8-2	本區崩場地分布圖.....	3-71
圖 3-8-3	邊坡崩塌面積體積估算示意圖.....	3-73
圖 3-8-5	各集水分區土砂生產推估量圖.....	3-76
圖 3-9-1	50 年重現期清水流洪峰流量分配圖 .....	3-80
圖 3-9-2	50 年重現期含砂水流洪峰流量分配圖.....	3-81
圖 3-10-1	橋梁分布位置圖 .....	3-83
圖 4-1-1	歷年二日最大雨量圖 .....	4-3
圖 5-2-1	眉溪主流復建對策示意圖.....	5-2
圖 5-2-2	土砂建議堆積位置圖 .....	5-3
圖 5-2-3	支流復建對策示意圖 .....	5-5
圖 5-2-4	土砂堆置場毀損位置圖.....	5-12
圖 6-2-1	分年分期經費統計圖 .....	6-7
圖 6-2-2	短期經費統計圖 .....	6-8
圖 6-2-3	中長期經費統計圖.....	6-9
圖 6-2-5	本區各單項計畫經費統計圖 .....	6-11
圖 6-2-6	眉溪整體規劃工程位置圖 .....	6-13
圖 7-1-1	本區整體防砂效益統計圖 .....	7-2
圖 7-1-2	眉溪各集水分區防砂效益圖 .....	7-3
圖 7-2-1	國民平均年所得的推估(1998~2023) .....	7-5

圖 7-3-1	各土石流潛勢溪流影響範圍圖.....	7-13
圖 7-3-2	本區土石流潛勢溪流疏散避難路線圖 .....	7-18
圖 8-1-1	南豐橋橋梁改善建議圖 ( 一 ) .....	8-3
圖 8-1-3	鋼構橋梁形式示意圖 .....	8-4
圖 8-1-4	建議橋梁形式示意圖 .....	8-5
圖 8-1-4	建議儲砂區域位置圖 .....	8-7
圖 8-1-5	土方堆置示意圖 .....	8-8
圖 8-1-6	眉溪與本部溪匯流口高程示意圖 .....	8-9

# 表目錄

表 2-2-1	本區人口統計資訊一覽表	2-1
表 2-3-1	本區地形資訊統計表	2-3
表 2-4-1	本區土壤分布統計表	2-4
表 2-5-1	本區地層分布統計表	2-6
表 2-1-1	本區行政區域統計表	2-1
表 2-6-1	本區可利用限度統計表	2-6
表 2-6-2	本區土地利用分布統計表	2-7
表 2-6-3	本區植被狀況變化分析表	2-7
表 2-6-4	本區土地利用現況照	2-7
表 2-7-1	本區土地類別分布統計表	2-10
表 2-7-2	地籍資料表	2-10
表 2-8-1	眉溪流域最大一日、二日暴雨頻率分析成果表	2-15
表 2-9-1	鳥類名錄	2-16
表 2-9-2	哺乳類名錄	2-18
表 2-9-3	兩棲類名錄	2-18
表 2-9-5	蝶類名錄	2-19
表 2-9-6	魚類名錄	2-20
表 2-11-1	本區歷年規劃彙整表	2-26
表 2-11-2	本區歷年治理工程資訊表	2-27
表 3-1-1	眉溪各集水分區崩塌地統計一覽表	3-1
表 3-1-2	東眼溪集水區崩塌地分類一覽表	3-3
表 3-1-3	南山溪集水區崩塌地分類一覽表	3-5
表 3-1-4	食菜坑溪集水區崩塌地分類一覽表	3-7
表 3-1-5	本部溪集水區崩塌地分類一覽表	3-9
表 3-1-6	楓子林野溪集水區崩塌地分類一覽表	3-11
表 3-1-7	南山橋野溪集水區崩塌地分類一覽表	3-13
表 3-1-8	天主堂野溪集水區崩塌地分類一覽表	3-15
表 3-1-10	眉溪主流零星崩塌地資訊一覽表	3-19
表 3-2-1	東眼溪現況一覽表	3-25
表 3-2-2	南山溪現況一覽表	3-27
表 3-1-9	合望溪集水區崩塌地資訊一覽表	3-17
表 3-2-3	本部溪現況一覽表	3-29

表 3-2-4	食菜坑溪現況一覽表 .....	3-31
表 3-2-5	投縣 DF018 現況一覽表 .....	3-33
表 3-2-6	楓子林野溪現況一覽表 .....	3-35
表 3-2-7	南山橋野溪現況一覽表 .....	3-37
表 3-2-8	天主堂野溪現況一覽表 .....	3-39
表 3-2-9	投縣 DF015 現況一覽表 .....	3-41
表 3-3-1	眉溪主流現況一覽表 .....	3-45
表 3-3-1	眉溪主流現況一覽表 ( 續 ) .....	3-46
表 3-3-2	上眉橋坑溝現況一覽表 .....	3-48
表 3-3-3	合望溪現況一覽表 .....	3-48
表 3-3-3	合望溪現況一覽表 ( 續 ) .....	3-49
表 3-5-1	省道台 14 線毀損路段資訊一覽表 .....	3-52
表 3-5-3	農路毀損路段資訊一覽表 .....	3-55
表 3-5-4	農路毀損路段現況照片一覽表 ( 續 ) .....	3-57
表 3-5-4	農路毀損路段現況照片一覽表 ( 續 ) .....	3-58
表 3-5-2	省道台 14 線毀損路段現況照片一覽表 .....	3-53
表 3-6-1	水土保持構造物調查表 .....	3-65
表 3-6-1	水土保持構造物調查表(續) .....	3-66
表 3-6-1	水土保持構造物調查表(續) .....	3-67
表 3-7-1	聚落及橋梁調查表 .....	3-72
表 3-8-2	各集水分區土砂生產推估量 ( 坡度深度法 ) .....	3-72
表 3-7-1	聚落及橋梁調查表 ( 續 ) .....	3-69
表 3-8-3	各集水分區土砂生產推估量 ( 平均深度法 ) .....	3-73
表 3-8-4	地調所統計不同崩塌面積可能引發之崩塌深度 .....	3-74
表 3-8-5	各集水分區土砂生產推估量 ( 台大綜合災害研究中心評估 ) .....	3-74
表 3-8-6	各集水分區土砂生產推估量 ( 現場調查判定 ) .....	3-75
表 3-8-7	各評估方法土砂生產推估量比較表 .....	3-75
表 3-9-1	逕流係數 .....	3-79
表 3-9-2	各控制點之洪峰流量推估表 .....	3-79
表 3-10-1	現況橋梁通洪能力一覽表 .....	3-84
表 3-10-2	橋梁現況照片一覽表 .....	3-85
表 3-10-3	改善後橋梁通洪能力一覽表 .....	3-87
表 3-10-4	眉溪主流及支流橋梁建議斷面 .....	3-88
表 4-1-1	辛樂克颱風災害現況照片彙整表 .....	4-1
表 4-1-2	眉溪流域敏督利颱風期間平均最大二日暴雨頻率分析表 .....	4-3

表 4-3-1	東眼溪集水分區治理需求表 .....	4-5
表 4-3-2	南山溪集水分區治理需求表 .....	4-8
表 4-3-3	食菜坑集水分區治理需求表 .....	4-10
表 4-3-4	本部溪集水分區治理需求表 .....	4-12
表 4-3-5	楓子林野溪集水分區治理需求表 .....	4-13
表 4-3-6	南山橋野溪集水分區治理需求表 .....	4-14
表 4-3-7	天主堂野溪集水分區治理需求表 .....	4-15
表 4-3-8	眉溪主流治理需求表 .....	4-16
表 4-3-9	合望溪集水區治理需求表 .....	4-20
表 4-3-10	本區治理需求統計表 .....	4-21
表 5-2-1	土砂堆置場堆置量估算一覽表 .....	5-4
表 5-2-2	辛樂克與莫拉克颱風後現況對照表 .....	5-8
表 5-2-3	眉溪支流野溪現況一覽表 .....	5-11
表 6-1-1	各單位整治權責範圍 .....	6-2
表 6-1-2	緊急處理工程明細表 .....	6-3
表 6-1-3	短期治理措施明細及各單位分工權責表 .....	6-4
表 6-1-4	短期監測管理治理措施明細表 .....	6-4
表 6-1-5	中長期治理措施明細及各單位分工權責表 .....	6-5
表 6-1-6	中長期監測管理治理措施明細表 .....	6-6
表 6-2-1	分年分期經費一覽表 .....	6-7
表 6-2-2	短期治理經費需求表 .....	6-8
表 6-2-3	中長期治理經費需求表 .....	6-9
表 6-2-4	各集水分區經費統計表 .....	6-10
表 6-2-6	細部設計規劃工程項目表 .....	6-11
表 6-2-5	整體治理經費需求表 .....	6-12
表 7-1-1	眉溪各集水分區防砂效益表 .....	7-1
表 7-2-1	台灣地區歷年國民年所得 .....	7-5
表 7-2-2	本區直接效益計算一覽表 .....	7-6
表 7-2-3	本區間接效益計算一覽表 .....	7-7
表 7-2-4	益本比計算表 .....	7-8
表 7-2-5	環境影響分析表 .....	7-9
表 7-3-1	土石流潛勢溪流影響範圍保全對象統計表 .....	7-12
表 7-3-2	土石流疏散避難地點一覽表 .....	7-12
表 7-3-3	水土保持局土石流警戒基準值明細表 .....	7-12
表 8-1-1	眉溪主流橋梁建議斷面 .....	8-1

表 8-1-2	眉溪支流橋梁建議斷面.....	8-2
表 8-1-4	台 14 線橋梁建議斷面.....	8-6
表 8-1-5	農路整治工程及經費一覽表.....	8-10

# 第一章 前言

## 1.1 計畫目標

眉溪集水區(以下簡稱本區)97年接連受到「卡玫基」、「辛樂克」及「薔蜜」等颱風肆虐，造成大量土砂下移，河道內堆積大量土石，河水夾雜土石溢流淹沒兩側農地及建物，淤積於各支流與眉溪主流匯流口處，造成河道斷面嚴重不足，支流土砂阻礙台14線道路通行及南豐村內各道路之斷面，影響當地人民生活及財產之安全甚鉅，亟待進行災害復建。

本區災害成因與土砂的發生、流動及堆積之過程有很大的關係，本計畫短期復建目標乃根據土砂沖淤的災害現況來擬定立即處理之對策，將影響保護對象之地點作為短期優先災害復建計畫。相對於短期計畫乃根據土砂災害現況所擬訂，中長期治理目標則依照土砂沖淤趨勢來擬訂，經由土砂現況與趨勢分析，可讓短期土砂災害之現況整治能夠銜接長期土砂沖淤的趨勢，形成整體性之災後復建計畫。依照上述原則與災害特性，擬訂之復建目標如下。

短期目標以防災為主，係依據土砂災害影響現況，清疏河道土砂，加大輸砂能力及提供儲砂空間。同時，實施災後重點區治理，大幅降低二次災害之規模，保全本區民眾生命財產安全與道路暢通，維持產業經濟動能。

中長期目標兼具防災與保育功能，依據現階段土砂沖淤趨勢，以順應當地自然環境現況，擬訂土砂收容與調節設施(含管理)，使土砂災害規模逐漸縮小。同時，針對橋樑與道路進行改善，維護居民通行與觀光道路之暢通。

除復建治理計畫，針對水與土砂長期變化趨勢，進行災害持續監測、維護與管理措施，預計可逐漸達到營造安全居住環境與提昇產業之發展。

## 1.2 計畫範圍

本區集水區面積約4,778公頃，有8條主要溪流匯入眉溪，包括東眼溪、南山溪、食菜坑溪、本部溪、楓子林野溪、南山橋野溪、天主堂野溪及合望溪，其中合望溪位於本區外，計畫範圍如圖1-2-1所示。

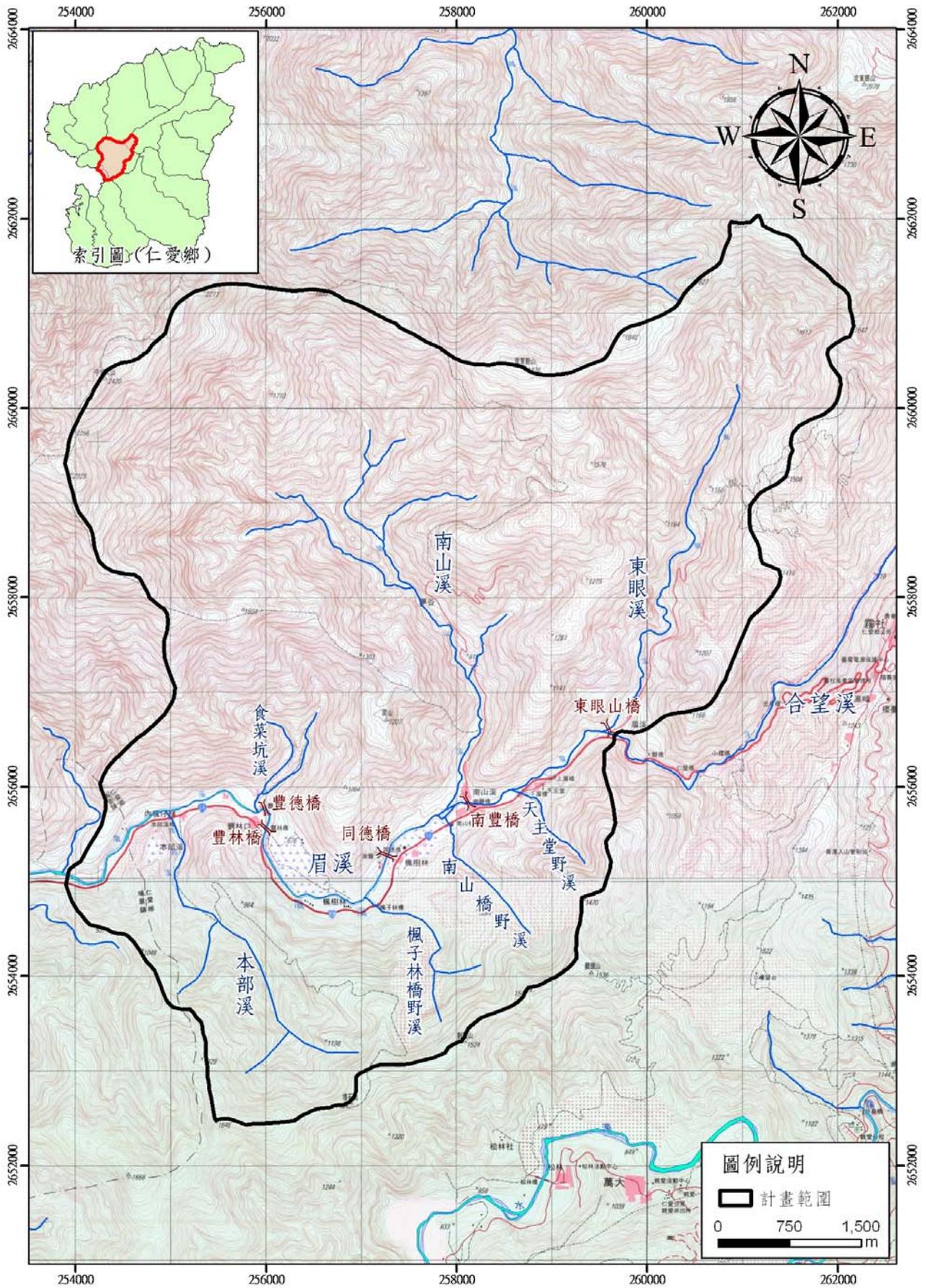


圖1-2-1 計畫範圍圖



## 第二章 集水區概況

### 2.1 行政區域與交通

本區主要位於南投縣仁愛鄉境內，包含南豐村、大同村和萬豐村共三個村，西南方部分位於埔里鎮之蜈蚣里，其中以南豐村最大，面積3,946.73ha，佔總面積82.60%；其次為大同村，面積489.35ha，佔全區面積10.24%，本區行政區域位置及相關資訊如表2-1-1及圖2-1-1所示。本次災害復建之行政區域主要為南豐村。

表2-1-1 本區行政區域統計表

鄉鎮	村里	面積(ha)	百分比
南投縣仁愛鄉	大同村	489.35	10.24%
	南豐村	3,946.73	82.60%
	萬豐村	72.80	1.52%
南投縣埔里鎮	蜈蚣里	269.11	5.63%

交通方面，本區主要聯外道路為省道台14線（埔霧公路），可由國道三號草屯交流道下經草屯鎮、國姓鄉及埔里鎮後進入本區；或從國道六號至埔里端，接省道台14線37K後進入本區，區內亦有部分農路支線之分布。

### 2.2 人口與產業概況

聚落人口分布方面，本區聚落以南豐村為主，多分布於眉溪主流河道兩岸，多位於楓樹林、南豐橋一帶，聚落人口根據仁愛鄉戶政事務所至98年7月統計共1,531人，本區人口統計如表2-2-1所示。

表2-2-1 本區人口統計資訊一覽表

村里	鄰數	戶數	男	女	合計
----	----	----	---	---	----

大同村	20	688	1,039	932	1,971
南豐村	16	452	802	729	1,531
萬豐村	10	201	408	350	758
蜈蚣里	21	1113	1758	1587	3345

資料來源：南投縣仁愛鄉戶政事務所(至98年7月底為止)、南投縣埔里鎮戶政事務所(至98年7月底為止)

南豐村位在仁愛鄉西南部，北、西部與新生村接壤，東與大同村以眉溪支流東眼溪為界，南與親愛村為鄰，西南與埔里鎮毗鄰。日治時期，南豐村先為台中縣轄區，後為埔里社支廳管轄；大正九年（1920）改為台中州能高郡所轄。本村於台灣光復後設村時，原屬大同村，民國五十二年（1953）十月方自大同村析出獨立設村。

南豐村為仁愛鄉出入埔里盆地的主要門戶，地勢猶如一開口向西南的盆地地形，全境屬於眉溪流域，眉溪沿岸有低位河階分布，成為聚落的地點。目前村內主要部落有南山溪、豐林口、楓樹林、天主堂部落等；其中南山溪與天主堂部落居民以原住民為主，其餘各部落以漢人為主。

本區內之產業有花卉、蔬果與其他經濟作物，花卉方面有大里花、玫瑰，蔬菜則有甘藍、甜椒，其他經濟作物則以桂竹、麻竹為主。

本區附近觀光景點遍布，包括奧萬大楓林峽谷、清境農場、廬山溫泉、碧湖水庫等，極具發展潛力。區內景觀休憩設施較少，大部分以景觀餐廳及農藝庭園較多。

### 2.3 地理位置與地形概況

本區位於南投縣仁愛鄉西南側，鄰近埔里鎮市區，面積4,778.00ha。本區山嶺有北側守城大山、南東眼山，南側有關頭山、對萬山與埋石山，及南山。

本區高程介於585 ~ 2,400m，平均高程為1,233.80m，主要分布於1,000m ~ 1,400m，面積1,921.80ha，佔全區面積40.22%；其次為600m ~ 1,000m，面積1,424.72ha，佔全區面積29.82%。

坡度方面，於河谷及溪流之沖積扇地勢較為平緩，平均坡度為65.69%；本區坡度分布以六級坡以上分布較多，面積3,197.32ha，佔本區面積之66.92%；其次為五級坡，面積702.04ha，佔本區面積之14.69%。

坡向方面，本區坡向以東南向為最多，面積822.16ha，佔總面積17.21%；其次為南向坡，面積803.64ha，佔總面積16.82%。

上述高程、坡度及坡向等相關地形資訊整理如表2-3-1所示，高程分布整理如圖2-3-1所示。

表2-3-1 本區地形資訊統計表

高程分級	面積(ha)	百分比(%)
$H \leq 600m$	3.16	0.06
$600m < H \leq 1,000m$	1,424.72	29.82
$1,000m < H \leq 1,400m$	1,921.80	40.22
$1,400m < H \leq 1,800m$	1,053.92	22.06
$1,800m < H \leq 2,200m$	297.72	6.24
$2,200m < H$	76.68	1.60
合計	4,778.00	100.00
坡度分級	面積(ha)	百分比(%)
一級坡( $S \leq 5\%$ )	32.48	0.67

二級坡( $5\% < S \leq 15\%$ )	159.84	3.35
三級坡( $15\% < S \leq 30\%$ )	355.32	7.44
四級坡( $30\% < S \leq 40\%$ )	331.00	6.93
五級坡( $40\% < S \leq 55\%$ )	702.04	14.69
六級坡( $55\% < S \leq 100\%$ )	2,753.72	57.64
七級坡( $100\% < S$ )	443.60	9.28
合計	4,778.00	100.00
坡向分類	面積(ha)	百分比(%)
北	423.40	8.85
東北	478.04	10.01
東	544.56	11.40
東南	822.16	17.21
南	803.64	16.82
西南	655.52	13.72
西	557.88	11.68
西北	492.80	10.31
合計	4,778.00	100.00

## 2.4 土壤概況

土壤分布由行政院農委會出版之『台灣地區土壤分布圖』萃取而得，本區土壤包括沖積土、石質土與黃壤，其中以石質土為最多，其次為黃壤，相關土壤分布資訊及統計如表2-4-1所示，各類土壤性質概述如下：

- (1) 沖積土：土壤物質經河流沖刷後帶至下游而漸次淤積成固定土壤者，土層起先很薄，越來越厚，且時間久了，土層中之顏色亦因人為耕作有所改變成淡黃色，因此有「新沖積土」與「老沖積土」之稱。此類土壤由於沖積及化育時間不同，因此土壤性質變化及差異很大，例如土層深淺、排水好壞、質地

粗細、酸鹼度等均有不同。一般而言，新沖積土在新分類系統上均屬於新成土，而老沖積土在新分類系統上則屬於弱育土。

- (2) 黃壤：此乃母質經由弱度化育而生成之土壤，有時可因淋洗作用較強而使粘粒明顯往剖面下層移動，養分(鉀、鈉、鈣、鎂)有的已流失而呈黃、黃棕或紅棕色，且有明顯之土壤構造生成。多生成於丘陵地上之相對地形較安定、坡度起伏較緩和之處。土壤多呈酸性，肥力偏低，在新分類上屬弱育土或淋溶土。
- (3) 石質土：本類土壤之pH值平均為5.2，有機質含量平均為1.4%，皆為諸土壤種類中最高者，土壤之含石量雖多，但滲透性較佳，惜因地形皆為陡峭之坡地，不利於農耕使用。

表2-4-1 本區土壤分布統計表

土壤	土壤質地	面積(ha)	百分比(%)
無資料區	--	3,750.57	78.50
沖積土	壤土	9.81	0.20
黃壤	粘質壤土、坩質粘壤土	91.28	1.91
石質土	壤土	926.34	19.39
合計		4,778.00	100.00

## 2.5 地質概況

依據經濟部中央地質調查所出版之5萬分之一地層圖幅，本區之地層包括廬山層、眉溪砂岩、達見砂岩及佳陽層。其中以佳陽層分布最廣，面積4,141.72ha，佔全區面積86.68%；其次為達見砂岩，面積452.43ha，佔全區面積9.47%。

地質構造方面，本區無斷層經過，不過於本區東側有眉溪斷層，西側則有關刀山斷層通過。

茲將地層分布與基本資訊整理如圖2-5-1及表2-5-1所示，各地層及地質構造特性分布如下。

- (1) 廬山層：本區出露的廬山層多為淘選度差的雜砂岩及黑灰色板岩，砂岩厚度由30公分至10公尺不等，岩層變形程度明顯不如大禹嶺層，化石及沉積構造的保存亦較佳；估計厚度約在五、六百公尺左右。
- (2) 眉溪砂岩：由層理良好的灰色粗粒至細粒堅硬砂岩與黑色互層構成，偶而夾有薄層的炭質頁岩。本層頂部有一層1至5公尺的石英礫岩狀砂岩，含許多米粒般大小的石英粒，岩塊中含有化石，其沉積年代約為漸新世。
- (3) 達見砂岩：以厚層或塊狀，白色，中至粗粒甚至部分礫狀變質砂岩為主，間夾板岩及偶夾薄層炭質板岩，由於原岩多由堅硬塊狀砂岩所組成，達見砂岩分布地區在地形表現上為陡峻山嶺、瀑布等特徵。
- (4) 佳陽層：主要由黑灰色厚層板岩組成，劈理十分發達，夾有少量薄層灰色細粒變質含泥質砂岩或粉砂岩，有時具粒級層結構。板劈理與層理之位態常有一夾角，顯示佳陽層分布地區應有褶皺等構造存在，本層應屬大陸棚淺海環境之沈積。

- (5) 眉溪斷層：眉溪斷層一般又稱為梨山斷層，屬於界限斷層，斷層兩側的大部分地區都是由葉理發達的板岩組成，故在野外不易確認這個斷層的位置及延展因為接觸部分常為植物及表土所覆蓋，真正的斷層面或斷層帶不易表現出來。
- (6) 關刀山斷層：呈東北-西南走向，向東北延伸至檜山與尾敏溪附近與青山斷層以及眉原斷層相接。斷層西側為佳陽層的砂岩層與板岩層互層，東側則為達見砂岩的粗粒石英砂岩。

表2-5-1 本區地層分布統計表

地 層	岩 性	面積(ha)	百分比(%)
廬山層	板岩及變質砂岩與板岩薄互層	38.91	0.81
眉溪砂岩	厚層細粒砂岩夾硬頁岩	144.93	3.03
達見砂岩	厚層塊狀白色中至粗粒石英砂岩及板岩互層，夾綠色岩	452.43	9.47
佳陽層	板岩夾薄層粉砂岩	4,141.72	86.68
合 計		4,778.00	100.00

## 2.6 土地利用

### 一、土地可利用限度

依據水土保持局之山坡地土地可利用限度查定分類標準，區內宜林地面積為656.42ha，佔全區面積13.74%，多分布於區內南山溪、東眼溪等溪流上游，其次為宜農牧地，面積568.48ha，佔全區面積11.90%，以主流兩側及人口活動頻繁區域分布為最多，茲將本區之可利用限度統計整理如表2-6-1所示。

表2-6-1 本區可利用限度統計表

類別	面積(ha)	百分比(%)
宜林地	656.42	13.74
宜農牧地	568.48	11.90
加強保育地	42.25	0.88
不屬查定範圍之土地 (含林班地)	3,510.85	73.48
合計	4,778.00	100.00

## 二、土地利用現況

依據水土保持局之土地利用分類資料中土地利用圖、97年10月航拍影像判釋及現場調查，分析本區目前之土地利用現況，以闊葉林分布最廣，面積3,655.14ha，佔全區面積76.50%；其次為茶園，面積215.50ha，佔全區面積4.51%，道路沿線為聚落聚集之處，同時也是建築區分布面積有23.94 ha，佔全區面積0.50%。在南山橋加油站上方、南山溪及東眼溪附近人為開發較為頻繁，大都以種植林木、果園、蔬菜及溫室花卉為主，其餘之開發較少。茲將本集水區之土地利用統計整理如表2-6-2、2-6-4及圖2-6-1所示。

表2-6-2 本區土地利用分布統計表

土地利用	面積(ha)	百分比(%)	土地利用	面積(ha)	百分比(%)
灌木林	3.00	0.06	旱田	58.62	1.23

道路	8.02	0.17	果園	101.44	2.12
河流	15.40	0.32	針葉林	100.26	2.10
崩塌地	167.48	3.51	草生地	112.71	2.36
建築區	23.94	0.50	荒地	147.78	3.09
檳榔	28.67	0.60	茶園	215.50	4.51
竹林	38.12	0.80	闊葉林	3,714.12	77.73
雞豬舍寮	42.94	0.90	合計	4,778.00	100.00

### 三、植被狀況

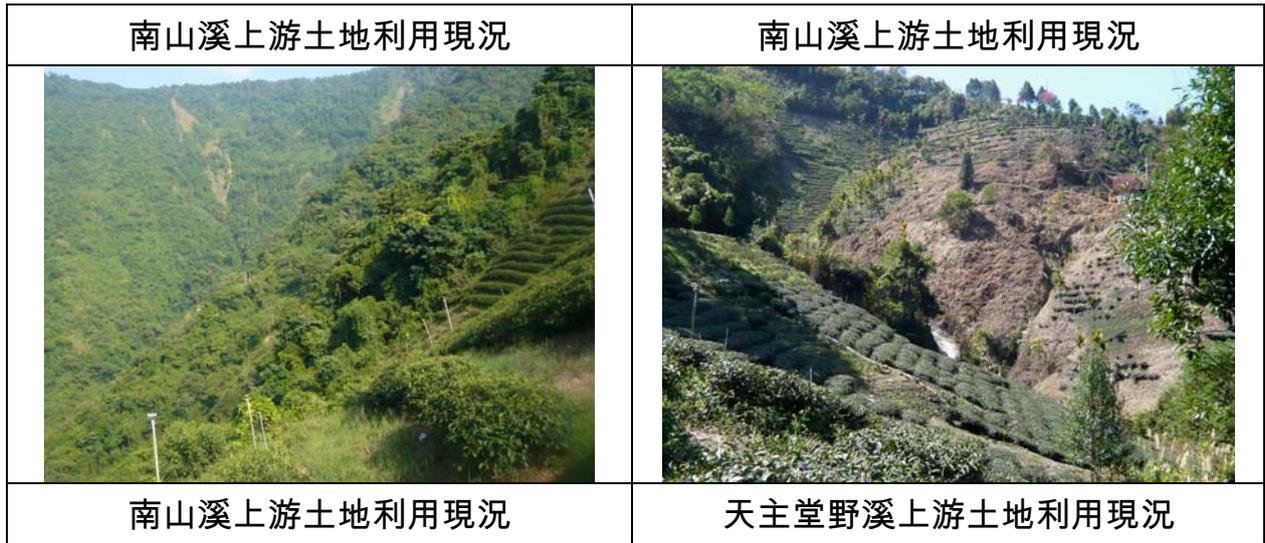
本區自從921地震後，受到多次颱風及豪雨影響，導致多處崩塌使得植生綠覆不佳，本計畫藉由90、92、95年及97年衛星影像蒐集，分析各期綠覆面積變遷，整理如表2-6-3所示。雖然綠覆面積逐年下滑，但從各期衛星影像及現場調查發現，在集水區上游前期崩塌裸露地已有恢復植生之現象，綠覆不佳之情形，主要原因是新增邊坡崩塌產生較大面積裸露地。就整體而言，除新生崩塌裸露地之外，本區裸露地乃逐漸朝向復原之趨勢。

表2-6-3 本區植被狀況變化分析表

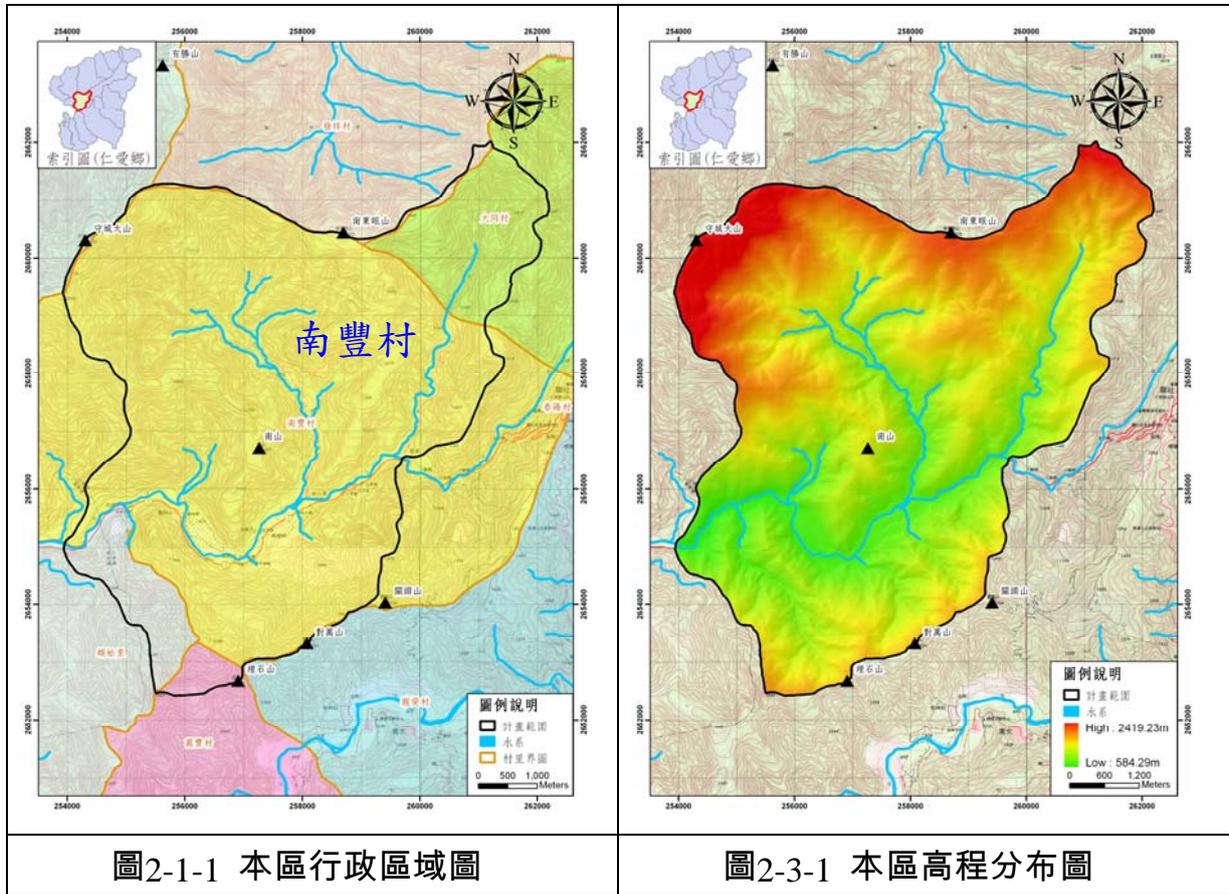
年度	綠覆面積(ha)	綠覆百分比(%)
90	4,490.67	93.99
92	4,482.33	93.81
95	4,442.13	92.97
97	4,415.18	92.41

表2-6-4 本區土地利用現況照

	
<p>南豐村5、6、7鄰聚落現況</p>	<p>南豐村楓樹林聚落現況</p>
	
<p>大同山土地利用現況</p>	<p>大同山土地利用現況</p>
	
<p>東眼溪坡地土地利用情形</p>	<p>東眼溪坡地土地利用情形</p>
	



(拍攝日期:98.06.18)



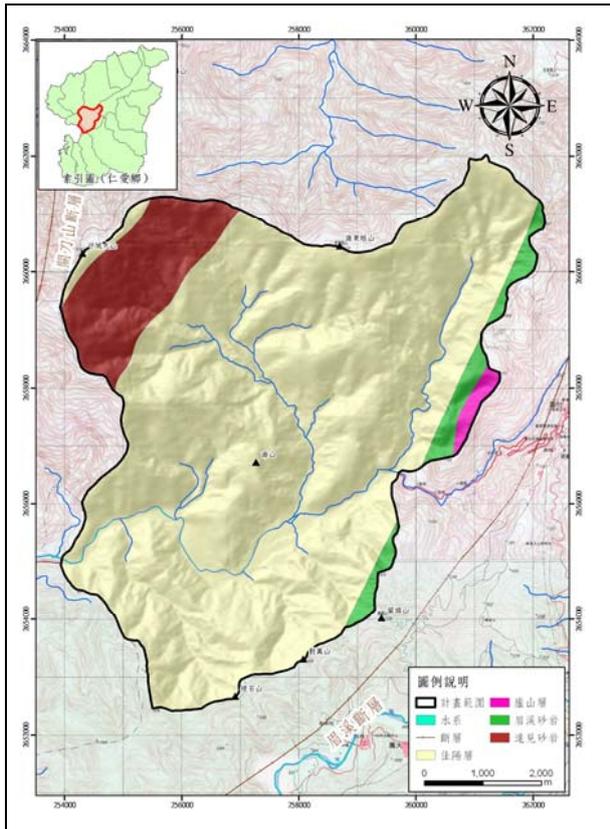


圖2-5-1 本區區域地質圖

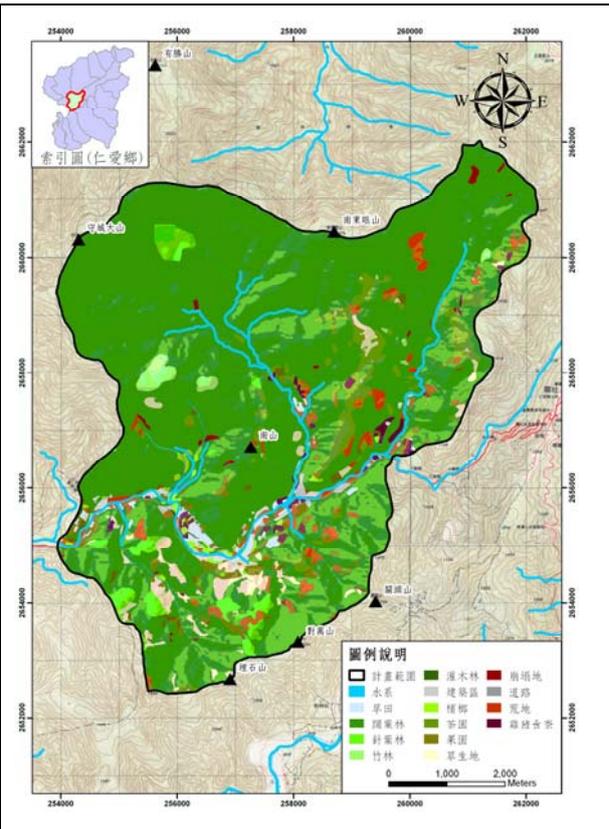


圖2-6-1 本區土地利用分布圖

## 2.7 土地權屬

### 一、土地類別

計畫區內之土地以林班地為最多，面積3,089.90ha，佔全區面積64.67%；其次為原住民保留地，面積1,680.93ha，佔全區面積35.18%；山坡地佔0.15%，相關資訊整理如表2-7-1及圖2-7-1所示。

表2-7-1 本區土地類別分布統計表

類別	面積(ha)	百分比(%)
山坡地	7.17	0.15
原住民保留地	1,680.93	35.18
林班地	3,089.90	64.67
合計	4,778.00	100.00

## 二、地籍資料蒐集

計畫區內之地籍屬性之資料蒐集共有2,141筆地籍資料，其中眉溪主流集水區有1,250筆資料；本部溪集水區有29筆資料；食菜坑溪集水區有3筆資料；投縣DF018 ( A005 ) 集水區有20筆資料；投縣DF017 ( A004 ) 集水區有27筆資料；楓子林橋集水區有45筆資料；投縣DF015 ( A003 ) 集水區有4筆資料；南山橋溪集水區有75筆資料；南山溪集水區有265筆資料；下眉橋溪集水區有112筆資料；東眼溪集水區有309筆資料，相關資訊整理如表2-7-2及圖2-7-2所示。

表2-7-2 地籍資料表

集水區	土地地目										地籍資料
	水	田	旱	林	建	原	雜	牧	養	道	
眉溪主流	2	145	305	87	52	622	7	5	1	24	1,250 筆
本部溪			1	2		26					29 筆
食菜坑溪		1		2							3 筆
DF018( A005 )			3			17					20 筆
DF017( A004 )						27					27 筆
東眼溪		36	91	141	4	35	2				309 筆
楓子林野溪			1	1		43	2				47 筆
DF015( A003 )			3		1						4 筆
南山橋			3	1		70	1				75 筆
南山溪	1	24	103	52	61	16	8				265 筆
天主堂野溪			71	18		23					112 筆
總 計											2,141 筆

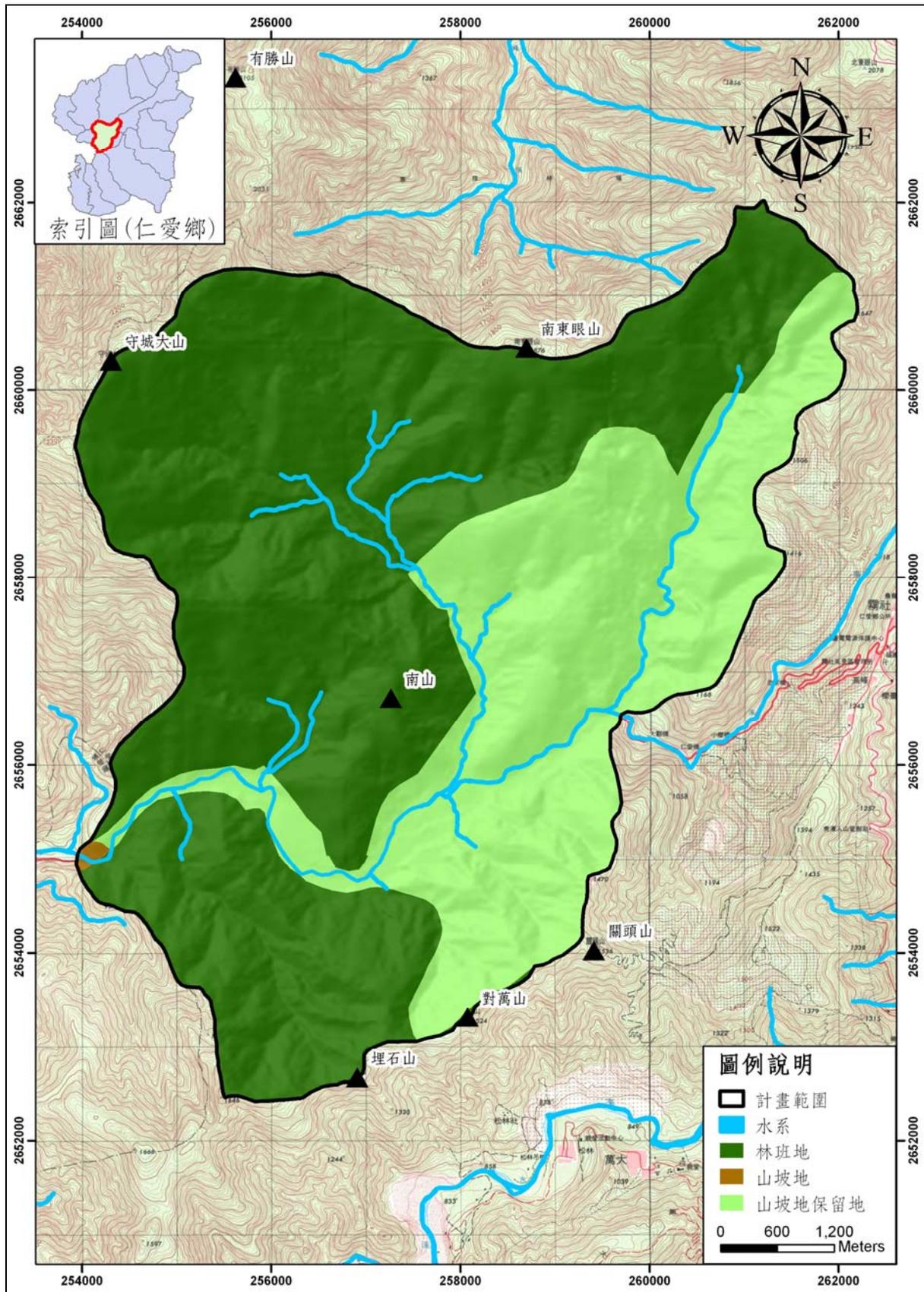


圖2-7-1 本區土地類別分布圖

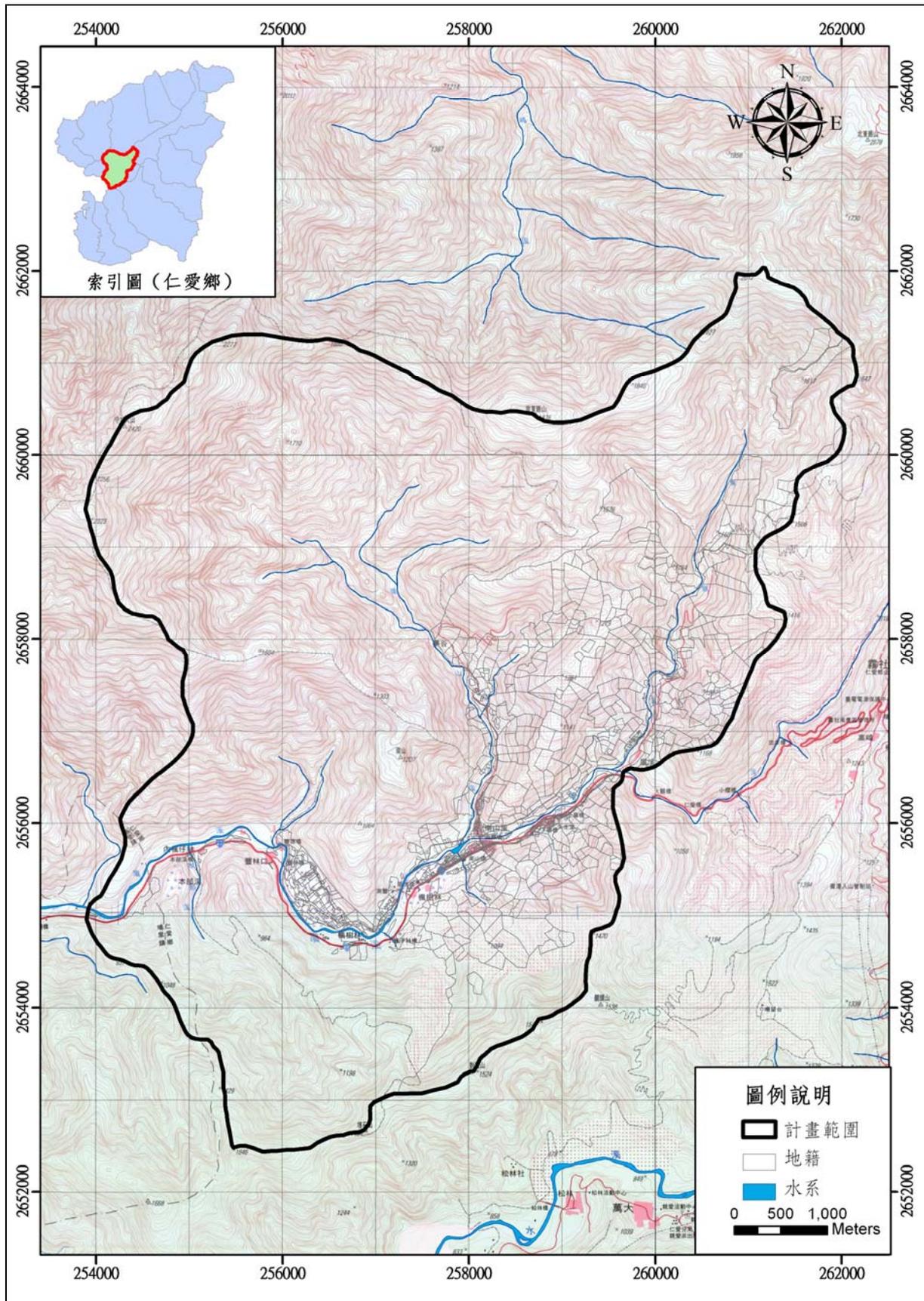


圖2-7-2 本區地籍分布圖

## 2.8 氣象及水文

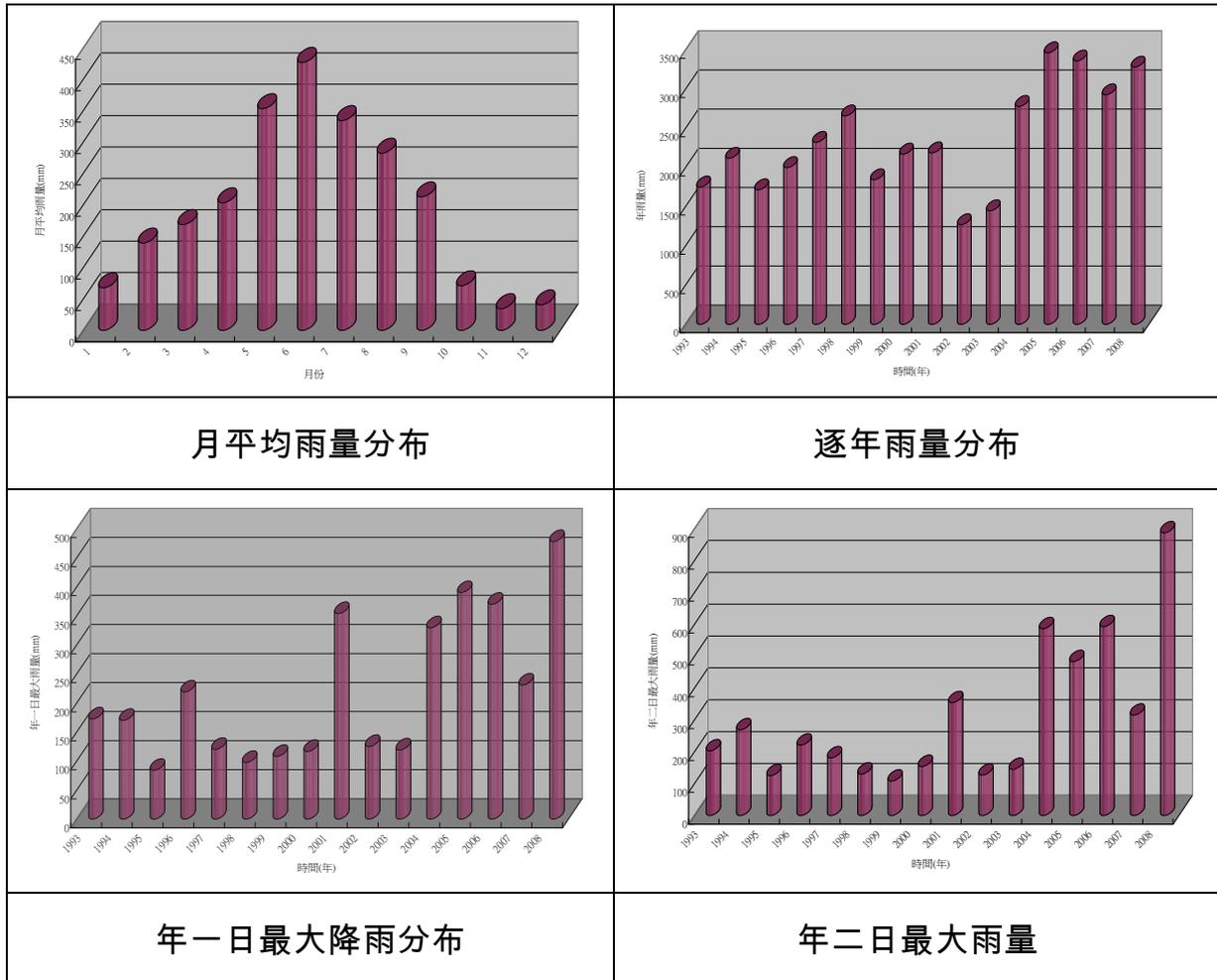
### 2.8.1 氣象

本區氣象資料係基於形狀相似、地理位置相近等條件考量，選出足以代表其氣象狀況之測站蒐集所得，距集水區最近之氣象站測站為中央氣象局之廬山氣象站，該測站為無人監測之氣象站，統計所得包括溫度、風向及風速等資料。

本區六至九月為高溫期，但由於受高山、天然廣大林區及河川等自然調節，氣候隨海拔高度概分為副熱帶及溫帶季型氣候，全區日夜溫差極大，平均氣溫為 $16^{\circ}\text{C}$ ；平均風向方面，大部分都吹東風，風向平均為 $110^{\circ}$ 。本區各月份之平均風速均在 $1.5\text{m/sec}$ 以上。

### 2.8.2 水文

本區之降雨量分析採用仁愛自計式測站進行降雨量分析。仁愛雨量站為1992年1月設立，因為1992年之雨量紀錄有未觀測的紀錄，因此本區採用1993年~2008年的雨量資料進行分析，顯示集水區的降雨量多集中在6~7月之間，月平均雨量最大有 $428\text{mm}$ ，最少亦有 $35\text{mm}$ ；逐年雨量分析年平均雨量多達 $2,332\text{mm}$ 之多，其中以2005年的 $3463.5\text{mm}$ 為近年最大值；年一日最大雨量為 $478\text{mm}$ ，年二日最大雨量為 $887\text{mm}$ ，茲將分析之降雨量資訊如圖2-8-1所示。



統計時間：1993年～2008年

圖 2-8-1 降雨量統計資訊圖

經採用1993年～2008年仁愛雨量站紀錄資料進行頻率分析，依據分析的結果得平均年雨量 $P=2,332\text{mm}$ ，帶入無因次降雨強度公式後，可得降雨強度-延時-頻率曲線如圖2-8-2所示。

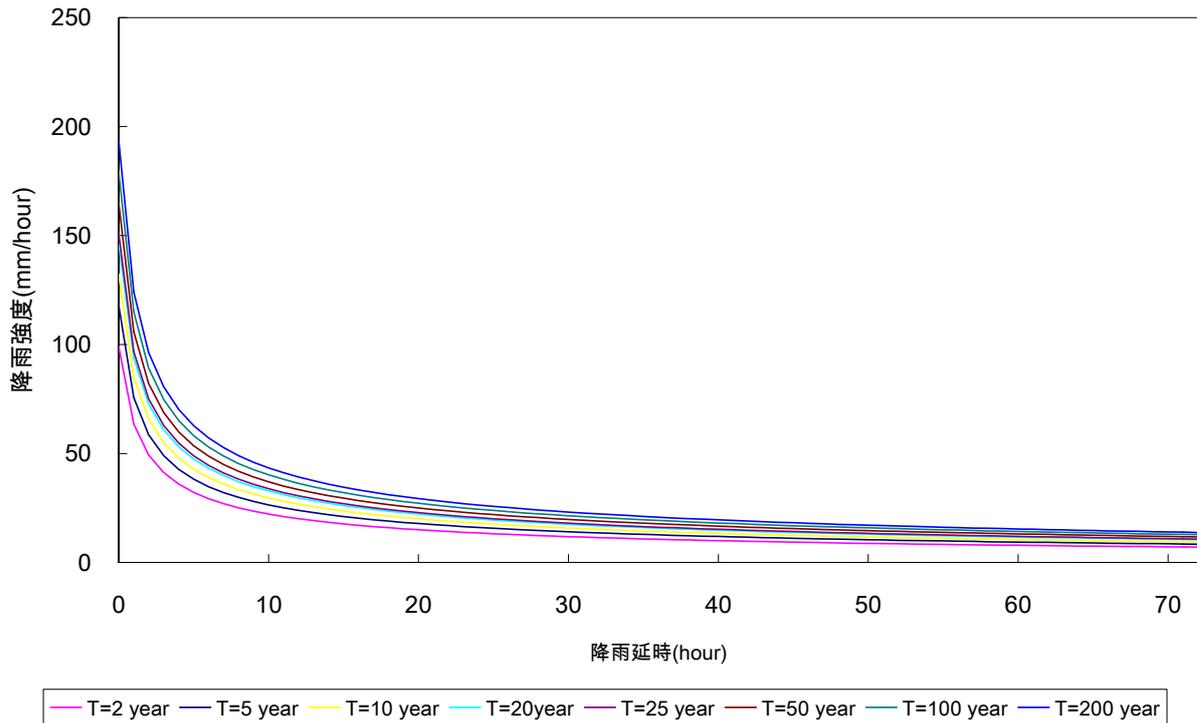


圖 2-8-2 降雨強度-延時-頻率曲線

暴雨量分析方面，2004年敏督利颱風期間之最大一日降雨發生於7月3日，最大一日降雨量為329.5mm；最大二日降雨發生於7月3日～7月4日間，最大二日降雨量為586mm；2008年辛樂克颱風期間，最大一日降雨發生於9月15日，最大一日降雨量為478mm；最大二日降雨發生於9月14日～9月15日間，最大二日降雨量為887mm，經與2005年經濟部水利署第三河川局「烏溪水系支流眉溪內埔橋上游段（內埔橋至本部溪匯流口）治理規劃報告」之最大一日、二日暴雨量頻率分析結果（表2-8-1）比較後，敏督利颱風最大一日降雨量約介於重現期10至20年間、最大二日降雨量約介於重現期25至50年間；辛樂克颱風最大一日降雨量約介於重現期50至100年間、最大二日降雨量超過200年重現期，詳圖2-8-3所示。

表2-8-1 眉溪流域最大一日、二日暴雨頻率分析成果表

(單位:mm)

重現期距 (年)	200	100	50	25	20	10	5	2
最大一日降雨量	546	483	422	364	346	291	237	161
最大二日降雨量	766	674	588	506	481	405	330	228

資料來源：2005年經濟部水利署第三河川局「烏溪水系支流眉溪內埔橋上游段（內埔橋至本部溪匯流口）治理規劃報告」

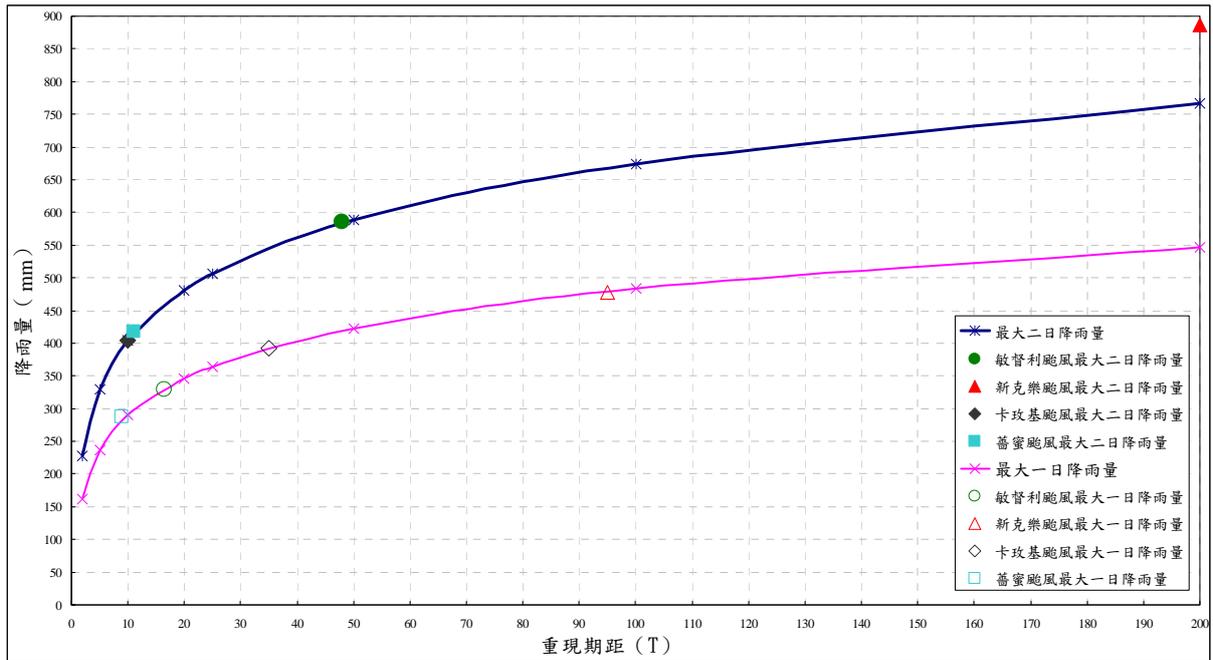


圖 2-8-3 眉溪流域最大一日、二日暴雨頻率分析圖

## 2.9 環境生態資料蒐集

本計畫藉由現場實際調查及參考特有生物研究保育中心「南投縣生物資源調查」作為調查輔助，為能瞭解本區生態資源，茲將本區環境生態依陸域生態與水域生態分述如下：

### 1. 陸域生態

#### (1) 植物

本區植物種類繁多，共計有九芎、三葉山香圓、千金藤、山芋、三

斗柯、栓皮櫟、太魯閣櫟、玉山杜鵑、尖葉耳蕨、南投菝葜、山肉桂、長葉山薑子、香楠、樟及臺灣佈形草藤等 229 種。

## (2) 鳥類

本區各集水分區上游大都保持較原始狀態，因此鳥類種類相當多樣，共有 21 科 55 種。常見的鳥種為青背山雀、小卷尾、小雨燕、白耳畫眉、繡眼畫眉、灰林鴿、翠鳥，其中珍貴稀有有黃山雀、赤腹山雀、灰喉山椒鳥、大赤啄木、綠啄木、棕噪眉、藍腹鷓、黑長尾雉、翠翼鳩等 9 種，如表 2-9-1 所示。

表2-9-1 鳥類名錄

科名	中文名	學名	特化性	保育等級	統計數量	分布情形
鴉科	茶腹鴉	<i>Sitta europaea</i>	-	-	57	高海拔樹林
鶇科	黑臉鶇	<i>Emberiza spodocephala</i>	-	-	146	中海拔平地
山雀科	煤山雀	<i>Parus ater</i>	臺灣特有亞種	-	82	中高海拔
	黃山雀	<i>Parus holsti</i>	臺灣特有亞種	珍貴稀有	69	中低海拔
	青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	臺灣特有亞種	-	335	500~2,500m
	赤腹山雀	<i>Parus varius</i>	臺灣特有亞種	珍貴稀有	30	300~2,000m
山椒鳥科	灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>	-	珍貴稀有	471	中低海拔
文鳥科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	-	-	2953	平地中海拔
王鶇科	黑枕藍鶇	<i>Hypothymis azurea</i>	臺灣特有亞種	-	1207	平地低海拔
杜鵑科	中杜鵑	<i>Cuculus saturatus</i>	-	-	333	低至高海拔
	鷹鵑	<i>Cuculus sparverioides</i>	-	-	97	台灣全島
卷尾科	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	臺灣特有亞種	-	634	中低海拔
岩鶇科	岩鶇	<i>Prunella collaris</i>	臺灣特有亞種	-	10	2,200~3,952m
河鳥科	河鳥	<i>Cinclus pallasii</i>	-	-	91	中低海拔
長尾山雀科	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	-	-	196	中低海拔
雨燕科	小雨燕	<i>Apus affinis</i>	-	-	1092	平原至高山
	針尾雨燕	<i>Hirundapus caudacuta</i>	-	-	24	中高海拔
啄木鳥科	小啄木	<i>Picooides canicapillus</i>	-	-	250	中低海拔
	大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos</i>	臺灣特有亞種	珍貴稀有	54	中高海拔

科名	中文名	學名	特化性	保育等級	統計數量	分布情形
	綠啄木	<i>Picus canus</i>	臺灣特有亞種	珍貴稀有	26	中高海拔
啄花鳥科	紅胸啄花鳥	<i>Dicaeum ignipectus</i>	臺灣特有亞種	-	121	中海拔
梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	-	-	960	低海拔
	白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>	-	-	502	平地低海拔
雀科	普通朱雀	<i>Carpodacus erythrinus</i>	-	-	7	中海拔
	紅朱雀	<i>Carpodacus vinaceus</i>	臺灣特有亞種	-	65	中高海拔
	灰鸞	<i>Pyrrhula erythaca</i>	臺灣特有亞種	-	41	中高海拔
	褐鸞	<i>Pyrrhula nipalensis</i>	臺灣特有亞種	-	39	中高海拔
畫眉科	紋翼畫眉	<i>Actinodura morrisoniana</i>	臺灣特有種	-	43	中高海拔
	頭烏線	<i>Alcippe brunnea</i>	臺灣特有亞種	-	853	中低海拔
	灰頭花翼	<i>Alcippe cinereiceps</i>	臺灣特有亞種	-	93	高海拔
	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	臺灣特有亞種	-	1954	低至高海拔
	台灣噪眉	<i>Garrulax morrisoniana</i>	臺灣特有種	-	184	中高海拔
	棕噪眉	<i>Garrulax poecilorhynchus</i>	臺灣特有亞種	珍貴稀有	98	500 ~ 2,400m
	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	臺灣特有種	-	606	1,000 ~ 2,400m
	黃胸薺眉	<i>Liocichla steerii</i>	臺灣特有種	-	577	700 ~ 2,500m
	小鷓眉	<i>Pnoepyga pusilla</i>	臺灣特有亞種	-	163	中海拔
	大彎嘴	<i>Pomatorhinus erythrogegens</i>	臺灣特有亞種	-	679	低海拔
	小彎嘴	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	臺灣特有亞種	-	1867	中低海拔
	山紅頭	<i>Stachyris ruficeps</i>	臺灣特有亞種	-	2188	平地中海拔
	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	臺灣特有種	-	611	中低海拔
	綠畫眉	<i>Stachyris zantholeuca</i>	-	-	467	低海拔
雉科	台灣山鶇鶇	<i>Arborophila crudigularis</i>	臺灣特有種	-	224	中低海拔
	竹雞	<i>Bambusicola thoracica</i>	臺灣特有亞種	-	1138	中低海拔
	藍腹鶇	<i>Lophura swinhoii</i>	臺灣特有種	珍貴稀有	32	低至 2,300m
	黑長尾雉	<i>Syrnaticus mikado</i>	臺灣特有種	珍貴稀有	23	中高海拔
鳩鴿科	翠翼鳩	<i>Chalcophaps indica</i>	-	珍貴稀有	75	低海拔
	灰林鴿	<i>Columba pulchricollis</i>	-	-	92	中海拔
	金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>	臺灣特有亞種	-	335	低海拔
	綠鳩	<i>Treron sieboldii</i>	臺灣特有亞種	-	212	中低海拔
翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	-	-	633	平地低海拔
鴉科	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>	-	-	565	低至高海拔
	樹鴉	<i>Dendrocitta formosae</i>	臺灣特有亞種	-	1255	平地中海拔
	松鴉	<i>Garrulus glandarius</i>	臺灣特有亞種	-	77	中高海拔
	星鴉	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	臺灣特有亞種	-	39	中高海拔
	台灣藍鴉	<i>Urocissa caerulea</i>	臺灣特有種	-	140	中低海拔

(3) 哺乳類



目前區內的哺乳動物蹤跡大多位於中、上游仍保留良好或破壞程度較低的地區，常見的有台灣野兔、赤腹松鼠、台灣森鼠、刺鼠等 7 科 13 種，如表 2-9-2 所示。

表2-9-2 哺乳類名錄

科名	中文名	學名	特化性	保育等級	統計數量	分布情形
兔科	台灣野兔	<i>Lepus sinensis formosus</i>	臺灣特有亞種	-	62	中低海拔
松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i>	-	-	345	各海拔
	條紋松鼠	<i>Tamiops maritimus formosus</i>	臺灣特有亞種	-	51	中高海拔
	小鼯鼠	<i>Belomys pearsonii</i>	臺灣特有亞種	-	7	中高海拔
	大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis grandis</i>	臺灣特有亞種	-	114	中低海拔
	白面鼯鼠	<i>Petaurista alborufus lena</i>	臺灣特有亞種	-	112	中高海拔
鼠科	台灣森鼠	<i>Apodemus semotus</i>	臺灣特有亞種	-	148	中高海拔
	高山白腹鼠	<i>Niviventer culturatus</i>	臺灣特有亞種	-	63	中高海拔
	刺鼠	<i>Niviventer coninga</i>	臺灣特有亞種	-	354	低中海拔
蝙蝠科	寬吻鼠耳蝠	<i>Myotis latirostris</i>	臺灣特有種	-	10	中高海拔
蹄鼻蝠科	台灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>	臺灣特有種	-	22	中低海拔
獼猴科	台灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	臺灣特有種	-	340	各海拔
靈貓科	白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	臺灣特有亞種	稀少	44	低高海拔

#### (4) 兩棲爬蟲類

在兩棲類方面，包括有斯文豪氏赤蛙、梭德氏赤蛙、面天樹蛙、褐樹蛙、莫氏樹蛙等共 4 科 10 種，如表 2-9-3 所示；在爬蟲類方面，包括有麗紋石龍子、印度蜓蜥等蜥蜴類，臭青公、錦蛇、黑頭蛇、龜殼花等蛇類共 4 科 13 種，如表 2-9-4 所示。

表2-9-3 兩棲類名錄

科名	中文名	學名	特化性	保育等級	統計數量	分布情形
赤蛙科	拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>	-	-	640	海拔 2,000 公尺以下
	腹斑蛙	<i>Babina adenopleura</i>	-	-	62	海拔 1,000 公尺以下
	斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>	臺灣特有種	-	320	海拔 2,500 公尺以下

	梭德氏赤蛙	<i>Rana sauteri</i>	臺灣特有種	-	242	海拔 3,300 公尺以下
狹口蛙科	黑蒙西氏小雨蛙	<i>Microhyla heymonsi</i>	-	-	170	海拔 1,500 公尺以下
樹蛙科	面天樹蛙	<i>Kurixalus idiootocus</i>	臺灣特有種	-	341	海拔 1,200 公尺以下
	日本樹蛙	<i>Buergeria japonicus</i>	-	-	404	海拔 1,500 公尺以下
	褐樹蛙	<i>Buergeria robustus</i>	臺灣特有種	-	344	海拔 1,300 公尺以下
	莫氏樹蛙	<i>Rhacophorus moltrechti</i>	臺灣特有種	-	271	海拔 2,500 公尺以下
蟾蜍科	盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>	臺灣特有種	-	542	海拔 3,000 公尺以下

表 2-9-4 爬蟲類名錄

科名	中文名	學名	特化性	保育等級	統計數量	分布情形
石龍子科	麗紋石龍子	<i>Eumeces elegans</i> Denburgh	-	-	235	中低海拔
	印度蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>	-	-	278	低海拔
黃頰蛇科	標蛇	<i>Achalinus niger</i>	臺灣特有種	-	30	中高海拔
	紅斑蛇	<i>Dinodon rufozonatum rufozonatum</i>	-	-	312	中低海拔
	臭青公	<i>Elaphe carinata carinata</i>	-	-	137	中低海拔
	高砂蛇	<i>Elaphe mandarina takasago</i>	-	其他應予保育	7	1000~2500m
	紅竹蛇	<i>Elaphe poryphyracea nigrofasciata</i>	-	-	82	低海拔
	錦蛇	<i>Elaphe taeniura friesei</i>	-	其他應予保育	125	低海拔
	細紋南蛇	<i>Ptyas korros</i>	-	-	34	低海拔
	黑頭蛇	<i>Sibynophis chinensis chinensis</i>	-	-	21	低海拔
蝙蝠蛇科	帶紋赤蛇	<i>Calliophis japonicus sauteri</i>	臺灣特有種	珍貴稀有	20	中低海拔
蝮蛇科	菊池氏龜殼花	<i>Trimeresurus gracilis</i>	臺灣特有種	其他應予保育	15	中高海拔
	龜殼花	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	-	珍貴稀有	463	中低海拔

( 5 ) 蝶類

本區地形起伏變化大，氣候從亞熱帶到寒帶型皆有，因此造成生物龐雜度的多樣性，區內蝶類共 6 科 30 種，以小灰蝶科、粉蝶科、蛇目蝶科及鳳蝶科最多，其中曙鳳蝶為臺灣特有種，如表 2-9-5 所示。

表2-9-5 蝶類名錄

科名	中文名	學名	特化性	保育等級	統計數量	分布情形
小灰蝶科	琉璃小灰蝶	<i>Celastrina argiolus caphis</i>	-	-	61	中南部
	白紋琉璃小灰蝶	<i>Celatoxia marginata</i>	-	-	11	中高海拔
	紅邊黃小灰蝶	<i>Heliophorus ila matsumurae</i>	-	-	317	平地至低山

	小白波紋小灰蝶	<i>Jamides celeno</i>	-	-	278	台灣全島
	姬黑星小灰蝶	<i>Neopithecops zalmora</i>	-	-	51	平地至低山
	白雀斑小灰蝶	<i>Phengaris daitozana</i> Wileman	-	-	15	台灣全島
粉蝶科	水青粉蝶	<i>Catopsilia pyranthe</i>	-	-	66	台灣全島
	黃裙粉蝶	<i>Cepora aspasia olga</i>	-	-	2	東南部平地
	淡紫粉蝶	<i>Cepora nandina eunama</i>	-	-	193	台灣中南部
	荷氏黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>	-	-	467	台灣全島
	端黑黃蝶	<i>Eurema laeta punctissima</i>	-	-	35	台灣全島
	紅點粉蝶	<i>Gonepteryx amintha formosana</i>	-	-	120	台灣全島
	黑點粉蝶	<i>Leptosia nina niobe</i>	-	-	307	台灣全島
	紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i> Boisduval	-	-	512	台灣全島
蛇目蝶科	紫蛇目蝶	<i>Elymnias hypermnestra hainana</i> Moore	-	-	286	平地至低山
	雌褐蔭蝶	<i>Lethe chandica ratnacri</i> Fruhstorfer	-	-	96	低中海拔
	深山蔭蝶	<i>Lethe christophi hanako</i> Fruhstorfer	-	-	9	中南部
	姬蛇目蝶	<i>Mycalasis gotama nanda</i> Fruhstorfer	-	-	64	平地低山區
	大藏波紋蛇目蝶	<i>Ypthima okurai</i> Okano	-	-	221	北部到南部
	玉山蔭蝶	<i>Zophoessa niitakana</i> (Matsumura)	-	-	21	中部高山
鳳蝶科	曙鳳蝶	<i>Atrophaneura horishana</i>	臺灣特有種	其他應予保育	23	1000~2500m
	霸香鳳蝶	<i>Byasa alcinous mansonensis</i>	-	-	40	台灣全島
	大紅紋鳳蝶	<i>Byasa polyeuctes termessus</i>	-	-	225	臺灣全島
	黑鳳蝶	<i>Papilio protenor amaura</i> Jordan	-	-	423	臺灣全島
	烏鴉鳳蝶	<i>Papilio polyctor thrasymedes</i> Fruhstorfer	-	-	322	低山地區
	寬青帶鳳蝶	<i>Graphium cloanthus kuge</i>	-	-	64	台灣全島
	雙環鳳蝶	<i>Papilio hoppo</i> Matsumura	-	-	17	中北部山區
	玉帶鳳蝶	<i>Papilio polytes pasikrates</i> Fruhstorfer	-	-	308	臺灣全島
銀斑小灰蝶科	銀斑小灰蝶	<i>Curetis acuta formosana</i> Fruhstorfer	-	-	7	平地至低山
弄蝶科	深山粉蝶	<i>Aporia potanini insularis</i>	-	-	2	中南部高山

## 2. 水域生態

常見之魚類包括台灣纓口鰍、台灣間爬岩鰍、台灣石魚鱖、粗首鱺

等共 6 科 10 種，如表 2-9-6 所示。

表2-9-6 魚類名錄

科名	中文名	學名	特化性	保育等級	統計數量	分布情形
----	-----	----	-----	------	------	------

鰕虎科	褐吻鰕虎	<i>Rhinogobius brunneus</i>	-	-	68	台灣全島
平鰭鰕科	台灣纓口鰕	<i>Crossostoma lacustre</i>	臺灣特有種	-	490	北部及西部
	台灣間爬岩鰕	<i>Hemimyzon formosanum</i>	臺灣特有種		535	北部及西部
香魚科	香魚	<i>Plecoglossus altivelis</i>			14	北部及西部
鮠科	脂鮠	<i>Pseudobagrus adiposalis</i>			242	北部
鯉科	台灣石鮠	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	臺灣特有種		569	西部
	台灣鏟頰魚	<i>Varicorhinus barbatulus</i>			305	台灣各河川
	粗首鱨	<i>Zacco pachycephalus</i>	臺灣特有種		232	花東
鰕科	泥鰕	<i>Misgurnus anguillicardatus</i>			159	低海拔
	花鰕	<i>Cobitis taenia Linnaeus</i>			475	西部之低海拔

## 2.10 土石流潛勢溪流與崩場地分布概況

依照水土保持局98年度公告之1,503條土石流潛勢溪流，本區內有10條土石流潛勢溪流分布，分別為投縣DF010、投縣DF011、投縣DF012、投縣DF013、投縣DF014、投縣DF015、投縣DF016、投縣DF017、投縣DF018及投縣DF019，其位置詳圖2-9-1，詳細資訊詳表2-10-1所示。其中，有3條屬於高潛勢溪流，5條屬於中潛勢溪流，2條屬於低潛勢溪流。

表2-10-1 本區土石流潛勢溪流資訊表

編號	發生類型	發生潛勢	溪流名稱	地標	座標 X	座標 Y	集水區面積(ha)
投縣 DF010	溪流型	低	東眼溪	眉溪	259534	2656583	930.0
投縣 DF011	坡面型	中	天主堂野溪	下眉橋	258861	2655840	61.0
投縣 DF012	溪流型	中	南山溪	南山橋	257895	2655782	1,823.0
投縣 DF013	坡面型	高	南山橋溪	南山橋	257921	2655389	120.0
投縣 DF014	坡面型	中	食菜坑溪	豐林橋	255865	2655848	321.0
投縣 DF015	溪流型	高	無名溪	同德橋	257276	2655329	10.0
投縣 DF016	坡面型	中	楓子林橋溪	楓子林橋	257140	2654738	192.0
投縣 DF017	溪流型	低	無名溪	--	256960	2654665	10.0
投縣 DF018	溪流型	高	無名溪	--	256656	2654606	31.0
投縣 DF019	溪流型	低	本部溪	本部溪橋	255004	2655672	414.0

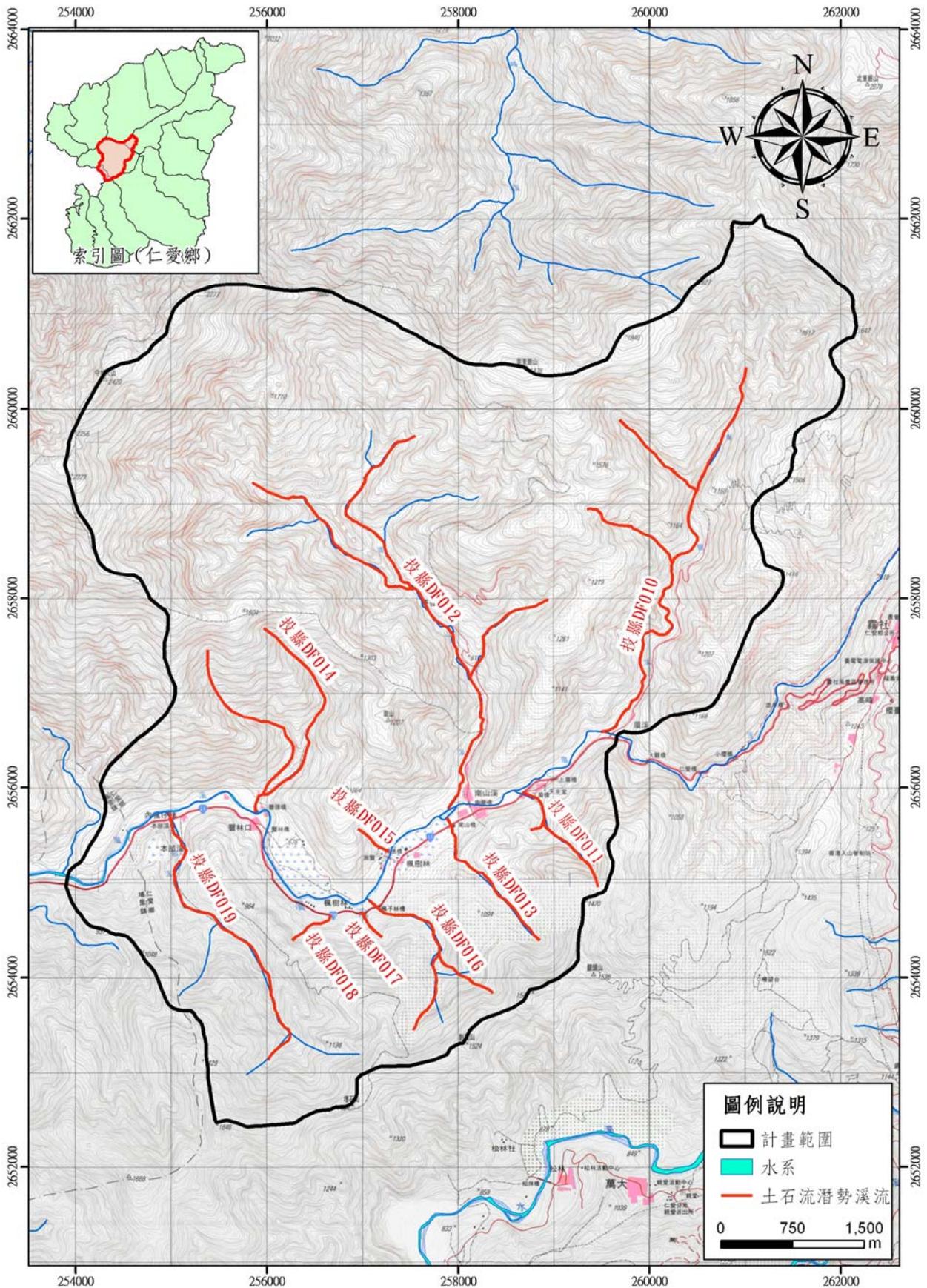


圖 2-10-1 本區土石流潛勢溪流分布圖

依照水土保持局歷年調查資料，本區於民國90年桃芝颱風後調查，崩塌地共計有52處，面積為49.07ha；於92年調查時，本區共計有132處崩塌地，面積為57.41ha；於95年調查時，本區共計有158處崩塌地，面積為97.61ha。本計畫利用97年歷次颱風後之正射影像分析及現場調查結果，本區目前崩塌地共計有234處，面積167.483ha。

由現場河道土砂堆積情形判斷，本區土砂來源除區內崩塌地外，亦有大量土砂來源為眉溪上游集水區（合望溪），故本計畫先收集上游集水區之歷年崩塌地資料，並由最新之衛星影像萃取最新的崩塌地資料，作為後續規劃之判斷。由歷年資料萃取得知，本區計畫範圍外之上游集水區於民國90年調查，崩塌地共計有35處，面積為36.68ha；於92年調查時，共計有46處崩塌地，面積為27.38ha；於95年調查時，共計有48處崩塌地，面積為36.97ha；於97年歷次颱風後之正射影像分析，共計有55處崩塌地，面積為60.162ha。

歷年崩塌地面積及分布整理如圖2-10-2～2-10-5所示。

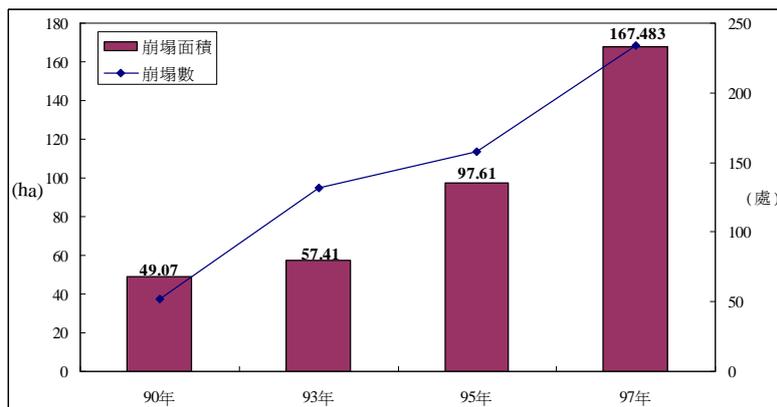


圖2-10-2 本區歷年崩塌分析圖

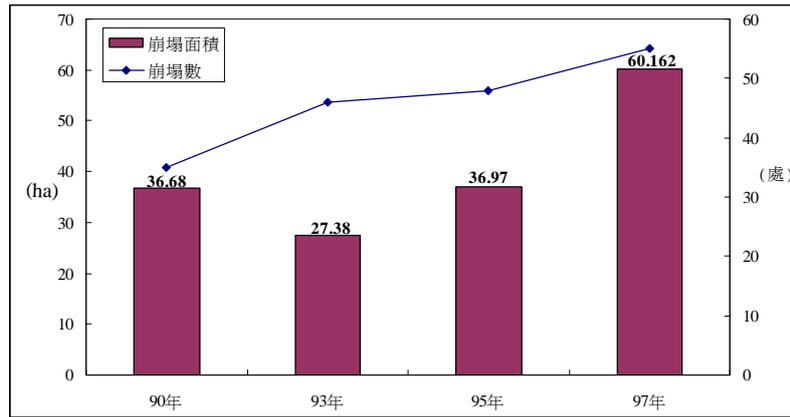
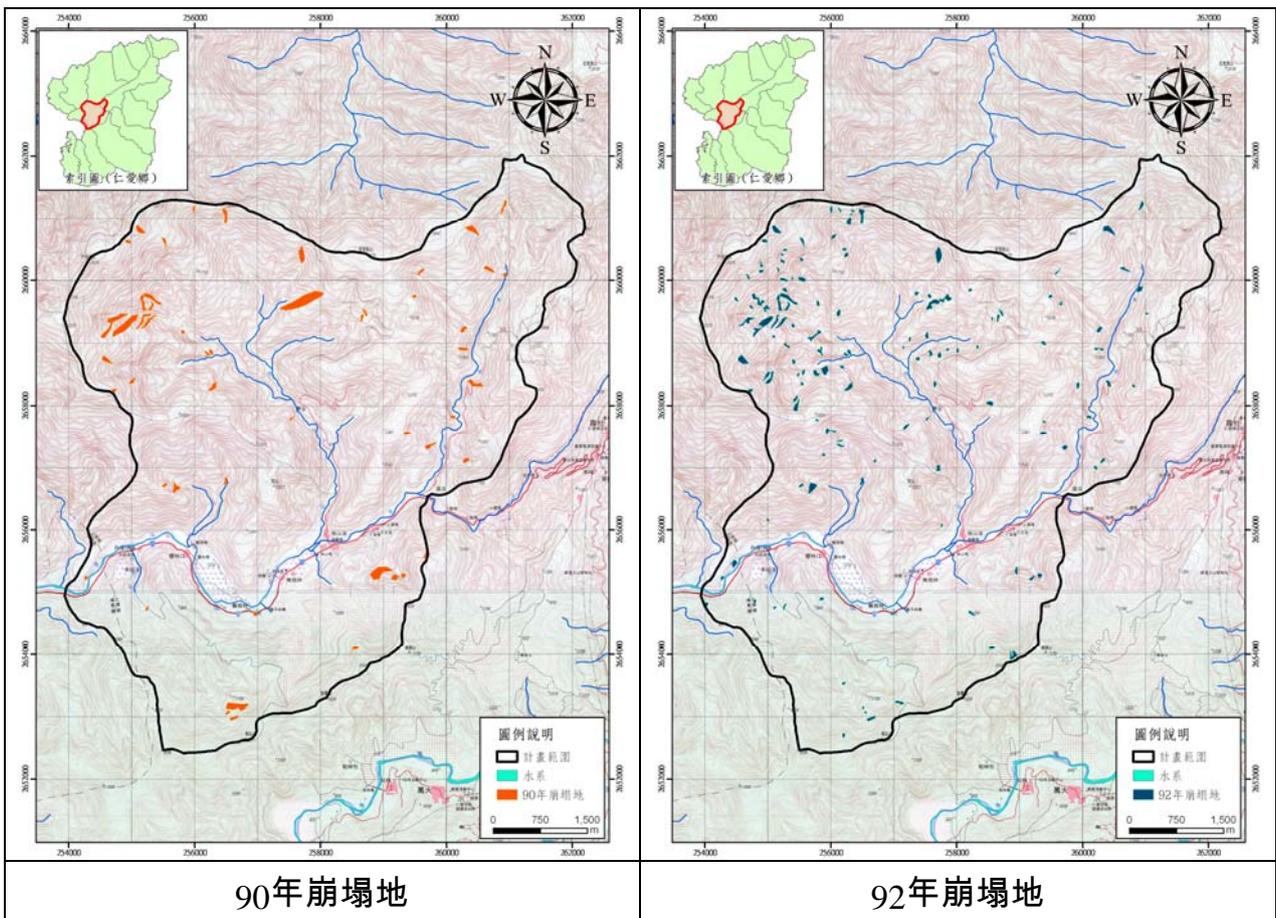


圖2-10-3 上游合望溪歷年崩塌分析圖





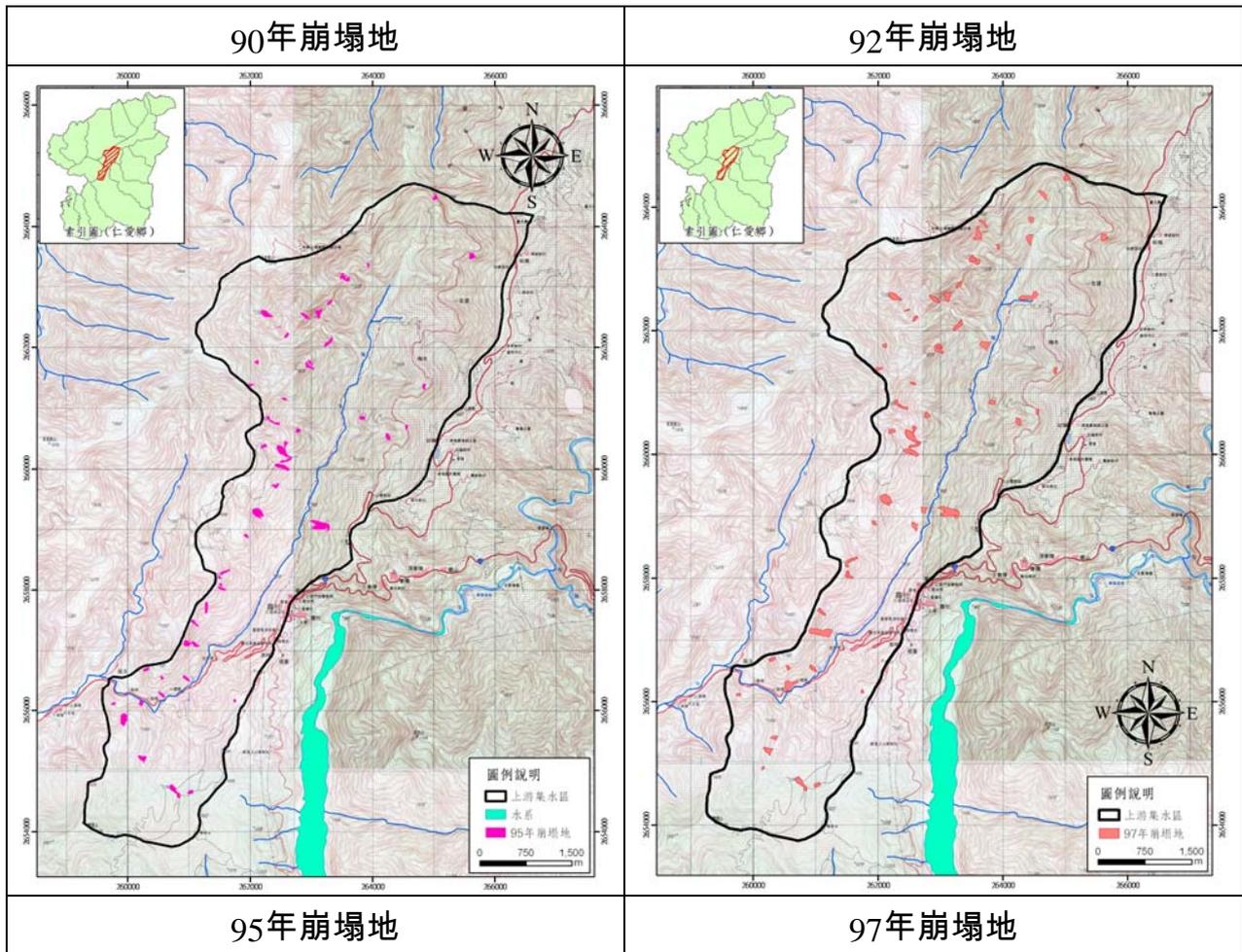


圖2-10-5 上游合望溪集水區歷年崩塌地分布圖

本計畫蒐集本區近5年（93年至96年）於計畫範圍內，相關調查規劃成果，包含94年南投縣政府辦理之「南投縣仁愛鄉南豐村投-003土石流特定水土保持區長期水土保持計畫」和「南投縣仁愛鄉南豐村投-004土石流特定水土保持區長期水土保持計畫」，94年水土保持局南投分局辦理之「眉溪集水區整體治理調查規劃」、96年辦理之「南山溪等集水區整體治理調查規劃」，96年經濟部水利署第三河川局辦理之「烏溪水系支流眉溪內埔橋上游段（內埔橋至本部溪匯流口）治理規劃報告」，如表2-11-1所示。

本計畫並蒐集自民國93~97年之歷年治理工程，分析得知本區於民國93年有13件治理工程，經費共計13,883仟元；於民國94年有9件治理工程，經費共計49,586仟元；於民國95年有5件治理工程，經費共計29,200仟元；於民國96年有5件治理工程，經費共計14,070仟元；於民國97年有21件治理工程，經費共計41,076仟元；合計本區共計有53件治理工程，經費共計147,815仟元。茲將目前所蒐集之相關單位治理工程整理如圖2-11-1與表2-11-2所示。

表2-11-1 本區歷年規劃彙整表

項次	計畫名稱	工作重點	日期	辦理機關
1	南投縣仁愛鄉南豐村投-003 土石流特定水土保持區長期水土保持計畫	研擬 94-98 年度土石流特定水土保持長期計畫	民國 94 年	南投縣政府
2	南投縣仁愛鄉南豐村投-004 土石流特定水土保持區長期水土保持計畫	研擬 94-98 年度土石流特定水土保持長期計畫	民國 94 年	南投縣政府
3	眉溪集水區整體治理調查規劃	研擬 95-98 年度集水區所需治理工程	民國 94 年 6 月	水土保持局 南投分局
4	南山溪等集水區整體治理調查規劃	研擬治山防災計畫	民國 96 年	水土保持局 南投分局
5	烏溪水系支流眉溪內埔橋上游段(內埔橋至本部溪匯流口)治理規劃報告	研擬水道治理計畫做為後續防洪工程實施及河川管理之依據	民國 96 年	經濟部水利署 第三河川局

表2-11-2 本區歷年治理工程資訊表

號編	度年	工程名稱	經費(仟元)	執行單位	工程內容	X 坐標	Y 坐標
1	93	南豐村南山溪紅綠燈旁清埤	90	南投分局	清土石方: 50x10x100=5000x50=2,500,000	258148	2655729



號編	度年	工程名稱	經費 (仟元)	執行單位	工程內容	X 坐標	Y 坐標
		緊急搶通修工程					
2	93	南豐村內山加油站旁野溪清淤緊急搶通修工程	2,100	南投分局	清土石方: 30x5x200=30,000x70=2,100,000	258727	2655619
3	93	南豐村 4 鄰天主堂部落旁野溪清淤緊急搶通修工程	3,150	南投分局	清土石方: 30x5x300=45,000x70=3,150,000	258658	2655914
4	93	十四鄰野溪清淤緊急搶通修工程	840	南投分局	清淤:300m w=10m h=4m 300*10*4*70=840000	255810	2655684
5	93	東眼山溪便橋上游清淤緊急處理工程	950	南投分局	清淤:L=250m W=15m H=3m 250X15X3X70X1.2=950,000	259581	2656566
6	93	南山溪上游清淤緊急處理工程	960	南投分局	L=380m W=10m H=3m 380*10*3*70*1.2=960,000	258039	2656050
7	93	南豐橋上游清淤緊急處理工程	930	南投分局	L=1,100m W=5m H=2m 1,100*5*2*70*1.2=930,000	258088	2655848
8	93	南山溪下游清淤緊急處理工程	960	南投分局	L=400m W=10m H=3m 380*10*3*70*1.2=960,000	258102	2656107
9	93	南豐橋下游清淤緊急處理工程	840	南投分局	L:1,000m W:5m H:2m 1,000*5*2*70*1.2=840,000	258101	2655873
10	93	東眼山溪下游清淤緊急處理工程	950	南投分局	清淤:L=250M W=15M H=3M 250*15*3*70*1.2=950,000	259678	2656613
11	93	南豐村養雞場上方崩場地工程	468	南投分局	截導水工 400M , 崩塌坡面植栽處理 0.20ha	259864	2656875
12	93	眉溪段休閒區崩場地工程	217	南投分局	其他:機編石籠 30M	259947	2657261
13	93	西保舊部落農路上方崩場地處理工程	1,428	南投分局	打樁編柵 0.8 公頃,其他:坡頂排水 300M	260452	2657387
14	94	東眼山崩場地處理工程	200	南投分局	方型石籠 15m , 打樁編柵 0.02 公頃	260532	2658536
15	94	南豐村四鄰後方源頭整治工程	550	南投分局	方型石籠 45m , 苗木栽植 100 顆	258209	2655628
16	94	東眼溪整治工程	9,000	南投分局	其他:防砂壩主副各乙座	259610	2656630
17	94	南山溪整治工程	8,514	南投分局	其他:整治 400M , 固床工 6 座	257995	2655872
18	94	南豐村中正路 88,177 號旁崩場地處理工程	4,212	南投分局	固床工 4 座,整治、流 57 公尺,	257881	2655584
19	94	南豐村中正路 110 號,農會倉庫旁野溪整治工程	8,610	南投分局	固床工 6 座,護岸 185 公尺,	257559	2654746
20	94	天主堂部落旁舊壩改善及箱涵新建工程	4,000	南投縣政府	舊壩加高、箱涵及靜水池、 告示牌 1 面	258927	2655595
21	94	天主堂部落旁下游整流工程	10,500	南投縣政府	箱涵打除、版橋改善一座、整流 250M	258845	2655868
22	94	南山橋上游整流及版橋工程	4,000	南投縣政府	整流工程 57M、版橋 1 座、 告示牌 1 座	257962	2655289
23	95	西保舊部落農路崩塌裸露地植生復育工程	8,900	南投分局	潛壩 8 座,固床工 5 座,護岸 208.68 公尺,駁坎、護坡 60.33 公尺,版橋 1 座, 蝕溝治理 200 公尺,灌木 160 株,其他:	260207	2657086

號編	度年	工程名稱	經費 (仟元)	執行單位	工程內容	X 坐標	Y 坐標
					崩場地處理 0.12 公頃。 植生面積 180 公尺.植生綠化 1 式		
24	95	天主堂野溪二號壩新建工程	7,500	南投縣政府	固床工 1 座,護岸 53.5 公尺, 其他:壩長 30 公尺、有效壩高 3 公尺、 重力式梳子壩 1 座	258885	2655709
25	95	南山橋上游野溪 1 號梳子壩新建工程	7,500	南投縣政府	固床工 2 座,護岸 49.9 公尺,其 他:0K+995 重力式梳子壩 1 座、 有效壩高 4 公尺	258438	2654883
26	95	南豐國小旁同德橋上下游護岸治山防洪工程	5,000	南投分局	固床工 7 座,護岸 359 公尺, 其他:護岸共 1000m	257215	2655139
27	96	南豐國小旁同德橋上下游護岸治山防洪工程	4,000	南投分局	固床工 7 座,護岸 359 公尺, 其他:護岸共 1000m	257215	2655139
28	95	南豐村南山溪緊急處理工程	300	南投分局	土石(疏濬)清除 4300 立方公尺,	258000	2656000
29	96	西堡舊部落崩塌旁緩衝綠帶工程	99	南投分局	綠美化 1 式,植生面積 2000 平方公尺, 其他:楓香 200 株、樟木 200 株, 面積 2000 平方公尺	260207	2657086
30	96	農會倉庫旁野溪等二件水土保持工程	9,511	南投分局	潛壩 2 座,固床工 4 座,擋土牆 98 公尺, 箱涵 1 座,其他:護岸長約 100 公尺,高 約 5 公尺,潛壩 5 座,高約 5 公尺,寬約 12 公尺,擋土牆長約 60 公尺,高約 6 公 尺等	258320	2655820
31	96	福興橋上游緊急處理工程	200	南投分局	土石(疏濬)清除 3000 立方公尺,	258230	2656724
32	96	同德橋護岸緊急處理工程	260	南投分局	護岸 15 公尺,其他:175kg/cm <sup>2</sup> 混凝土 100m <sup>3</sup> 、塊石保護沿岸 180m <sup>3</sup>	257326	2655367
33	97	本部溪橋上游整治工程	6,500	南投分局	固床工 13 座,護岸 120 公尺,其他:防砂 設施約 5 座(高度約 5m,長度約 8m), 邊坡穩定設施長度約 150m 等。	255067	2655463
34	97	同德橋上游野溪整治工程	8,500	南投分局	固床工 8 座,護岸 200 公尺,其他:防砂 設施約 7 座(高度約 5m,長度約 40m), 邊坡穩定設施長度約 350m 等。	257281	2655287
35	97	眉溪東眼溪匯流處下游清疏工程	5,200	仁愛鄉公所	土石(疏濬)清除 38500 立方公尺,其 他:土石方清淤,長 1500m 寬 20m 高 2.5m	259565	2656555
36	97	南山野溪上游清疏工程	6,900	仁愛鄉公所	土石(疏濬)清除 46450 立方公尺,其 他:土石方清淤,長 1650m 寬 20m 高 3m	258033	2656176
37	97	眉溪松林橋上下游清疏工程	2,900	仁愛鄉公所	土石(疏濬)清除 17000 立方公尺, 其他:土石方清淤,長 850m 寬 20m 高 2.5m	256885	2654776
38	97	南山橋旁野溪清淤緊急處理工程	888	仁愛鄉公所	土石(疏濬)清除 14100 立方公尺, 其他:土石清除 14100M <sup>3</sup>	257926	2655602

號編	年度	工程名稱	經費 (仟元)	執行單位	工程內容	X 坐標	Y 坐標
39	97	14 鄰野溪旁清淤緊急處理工程	880	仁愛鄉公所	土石(疏濬)清除 14000 立方公尺, 其他:土石清除 14000M3	255906	2655857
40	97	東眼山橋野溪清淤緊急處理工程	661	仁愛鄉公所	土石(疏濬)清除 10500 立方公尺, 其他:土石清除 10500M3	259581	2656570
41	97	天主堂旁野溪清淤緊急處理工程	302	仁愛鄉公所	土石(疏濬)清除 4800 立方公尺, 其他:土石清除 4800M3	258704	2655914
42	97	南山溪野溪清淤緊急處理工程	920	仁愛鄉公所	土石(疏濬)清除 13800 立方公尺, 其他:土砂清除 13800M3	257999	2655865
43	97	南豐村南豐橋右側緊急吊置消波塊工程	775	仁愛鄉公所	駁坎、護坡 10 公尺,其他:1.消波塊搬運費:200 個 (苗栗後龍~南投本部溪口)2.消波塊小搬運費:200 個 (本部溪口~南豐橋)3.消波塊吊放:200 個	258097	2655812
44	97	南豐村南豐橋左側緊急吊置消波塊工程	716	仁愛鄉公所	駁坎、護坡 10 公尺,其他:1.消波塊搬運費:200 個 (南投鹿谷~南投本部溪口)2.消波塊小搬運費:200 個 (本部溪口~南豐橋)3.消波塊吊放:200 個	258080	2655870
45	97	東眼山溪防砂壩下游砂包護岸緊急處理工程	636	仁愛鄉公所	環境改善 1 式,其他:砂包 1,080 個	259916	2656937
46	97	南豐橋下游砂包護岸緊急處理工程	777	仁愛鄉公所	環境改善 1 式,其他:砂包 1,320 個	257913	2655665
47	97	東眼山溪雞舍旁砂包護岸緊急處理工程	494	仁愛鄉公所	環境改善 1 式,其他:砂包 840 個	259808	2656855
48	97	東眼山橋下游砂包護岸緊急處理工程	565	仁愛鄉公所	環境改善 1 式,其他:砂包 960 個	259465	2656539
49	97	南山橋野溪砂包護岸緊急處理工程	847	仁愛鄉公所	環境改善 1 式,其他:砂包 1,440 個	257608	2655360
50	97	楓子林橋上游砂包護岸緊急處理工程	424	仁愛鄉公所	環境改善 1 式,其他:砂包 720 個	257124	2654726
51	97	南豐村 5 鄰野溪砂包護岸緊急處理工程	707	仁愛鄉公所	環境改善 1 式,其他:砂包 1,200 個	258458	2655834
52	97	同德橋下游右側砂包護岸緊急處理工程	707	仁愛鄉公所	環境改善 1 式,其他:砂包 1,200 個	257276	2655261
53	97	南豐村 12 鄰野溪砂包護岸緊急處理工程	777	仁愛鄉公所	環境改善 1 式,其他:砂包 1,320 個	255660	2655794



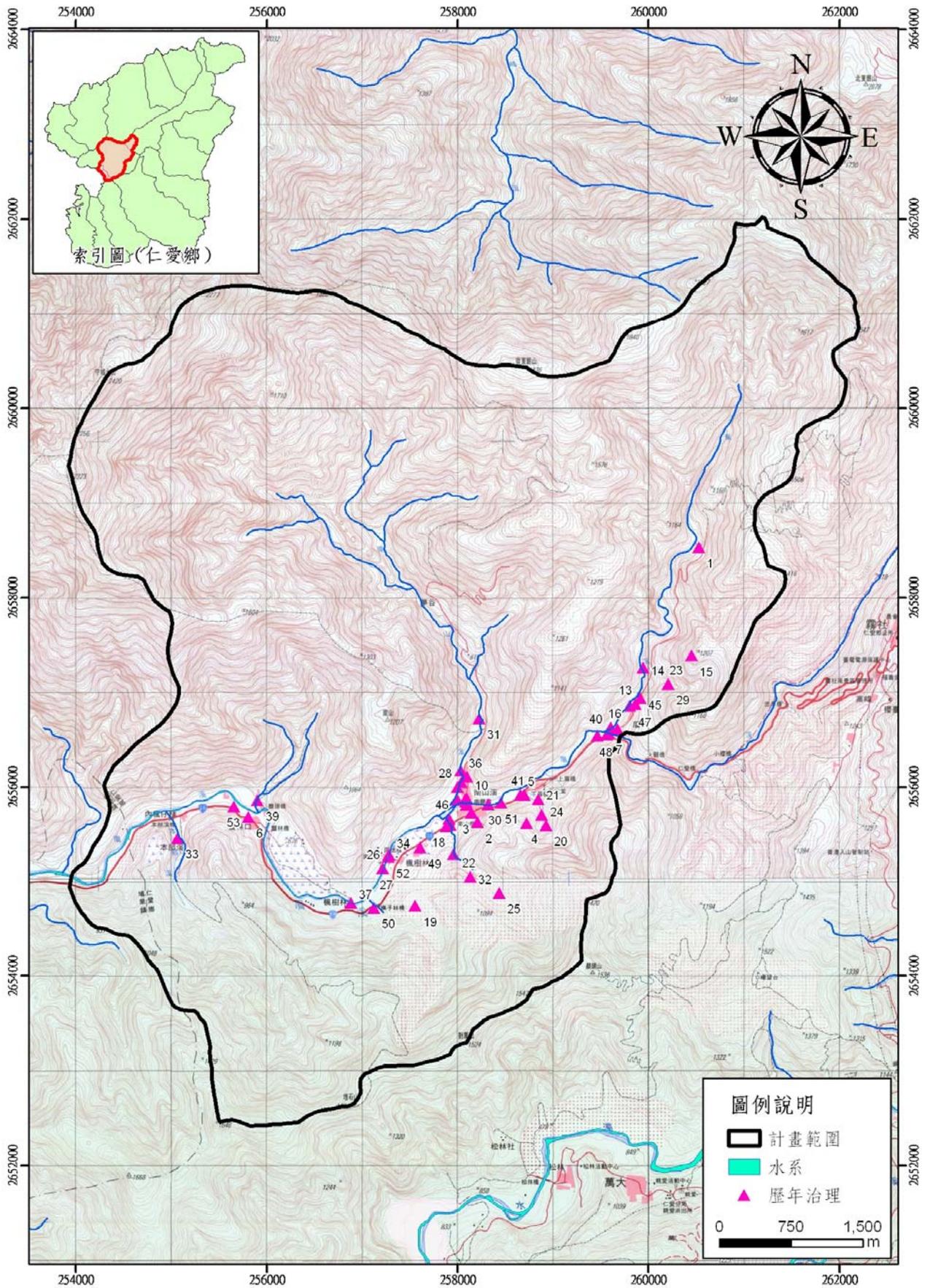


圖2-11-1 本區歷年治理分布圖

## 第三章 災害調查與分析

### 3.1 崩塌裸露地調查與分析

本計畫依據水保局90年、92年與95年崩塌地調查資料及95年、97年正射影像、福衛二號衛星影像判釋和現地調查結果，統計目前本區崩塌量有增加的趨勢，在95年所調查之崩塌地共有158處；97年之崩塌地共有234處，比較95年及97年間的崩塌地變化，如圖3-1-1所示。套疊在97年正射影像及福衛二號衛星影像上，部分舊有崩塌地有逐漸恢復植生的趨勢，而97年受到辛樂克颱風影響，造成多處崩塌，崩塌面積從97.61ha增加至167.483ha，共增加了69.883 ha，如表3-1-1。

本區崩塌地調查，先以水保局95年崩塌地調查資料，及配合97年正射影像與福衛二號衛星影像，將本區崩塌地位置依集水分區做劃分、定位與編號後，至現地逐一進行比對、調查與影像紀錄。經現地調查後再依人員是否能夠到達進行分類，人員可到達者依其崩塌裸露現況區分為：1.非位於道路，人員可到達之岸坡崩塌裸露地、2.道路兩側及上下邊坡之崩塌地、3.前期調查已記錄之崩塌地現況；而位於溪流上游處，人員無法到達之區域則依正射影像及福衛二號衛星影像配合小飛機所拍攝之影像，來得知前期調查之崩塌地與新增崩塌地現況。

依上述分類，以下就針對東眼溪、南山溪、食菜坑溪、本部溪、楓子林野溪、南山橋野溪、天主堂野溪等各集水分區進行崩塌地之調查成果與分析，說明如下。

表3-1-1 眉溪各集水分區崩塌地統計一覽表

項次	集水分區名稱	處數	崩塌面積 ( ha )	百分比 ( % )
----	--------	----	-------------	-----------

1	東眼溪	46	29.502	17.61
2	南山溪	64	87.760	52.4
3	食菜坑野溪	21	11.709	6.99
4	本部溪	48	19.889	11.88
5	楓子林野溪	13	4.270	2.55
6	南山橋野溪	13	1.226	0.73
7	天主堂野溪	3	0.990	0.59
8	其他	26	12.137	7.25
合 計		234	167.483	100

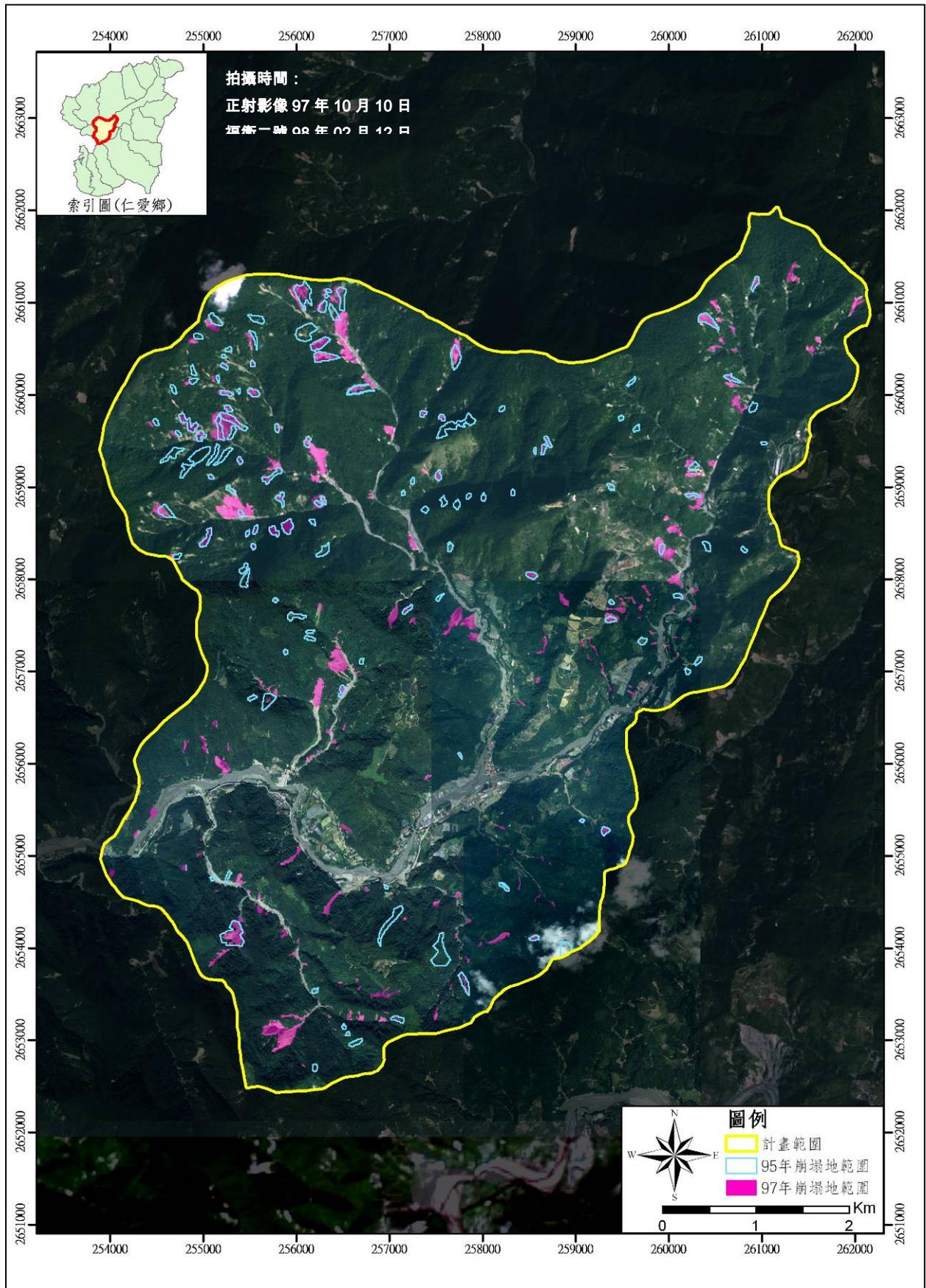


圖 3-1-1 眉溪集水區崩塌地分布

## 一、東眼溪集水區

從95年調查資料與正射影像上判釋東眼溪集水區共有24處崩場地，崩塌面積為9.857ha，經辛樂克颱風後，再由正射影像上判釋共有46處崩場地，崩塌面積增為29.502ha，崩塌變化如圖3-1-2所示。

經現場調查結果，於95年前期所調查之崩場地大多慢慢回復植生，而新增崩場地中以東眼溪兩岸邊坡受溪床沖刷而產生之崩場地為最多，崩落土砂為大粒徑且堆積於河道上，其中幾處可看到裸露岩盤。其次為道路上下邊坡因排水不良而造成之崩塌；茲將崩塌資訊彙整如表3-1-2，現況照片詳附件五。

表3-1-2 東眼溪集水區崩場地分類一覽表

崩場地類別		崩場地處數	百分比(%)	崩塌面(ha)	崩場地編號	
人員 可到達	非道路崩場地	18	39.13	10.935	東眼溪-崩場地 001	東眼溪-崩場地 017
					東眼溪-崩場地 002	東眼溪-崩場地 018
					東眼溪-崩場地 005	東眼溪-崩場地 019
					東眼溪-崩場地 008	東眼溪-崩場地 022
					東眼溪-崩場地 011	東眼溪-崩場地 023
					東眼溪-崩場地 012	東眼溪-崩場地 024
					東眼溪-崩場地 013	東眼溪-崩場地 025
					東眼溪-崩場地 014	東眼溪-崩場地 026
					東眼溪-崩場地 016	東眼溪-崩場地 027
	道路崩場地	7	15.22	0.902	東眼溪-崩場地 003	東眼溪-崩場地 009
					東眼溪-崩場地 004	東眼溪-崩場地 015
東眼溪-崩場地 006					東眼溪-崩場地 021	
東眼溪-崩場地 007					東眼溪-崩場地 046	
前期崩場地	2	4.35	1.514	東眼溪-崩場地 010	東眼溪-崩場地 020	
人員 無法到達	影像判釋 遙測與 小飛機判釋	16	34.78	12.576	東眼溪-崩場地 028	東眼溪-崩場地 037
					東眼溪-崩場地 029	東眼溪-崩場地 038
					東眼溪-崩場地 030	東眼溪-崩場地 039
					東眼溪-崩場地 031	東眼溪-崩場地 041

					東眼溪-崩塌地 032	東眼溪-崩塌地 042
					東眼溪-崩塌地 034	東眼溪-崩塌地 043
					東眼溪-崩塌地 035	東眼溪-崩塌地 045
					東眼溪-崩塌地 036	
	前期崩塌地	3	6.52	3.575	東眼溪-崩塌地 033	東眼溪-崩塌地 044
					東眼溪-崩塌地 040	
	合 計	46	100	29.502	-	

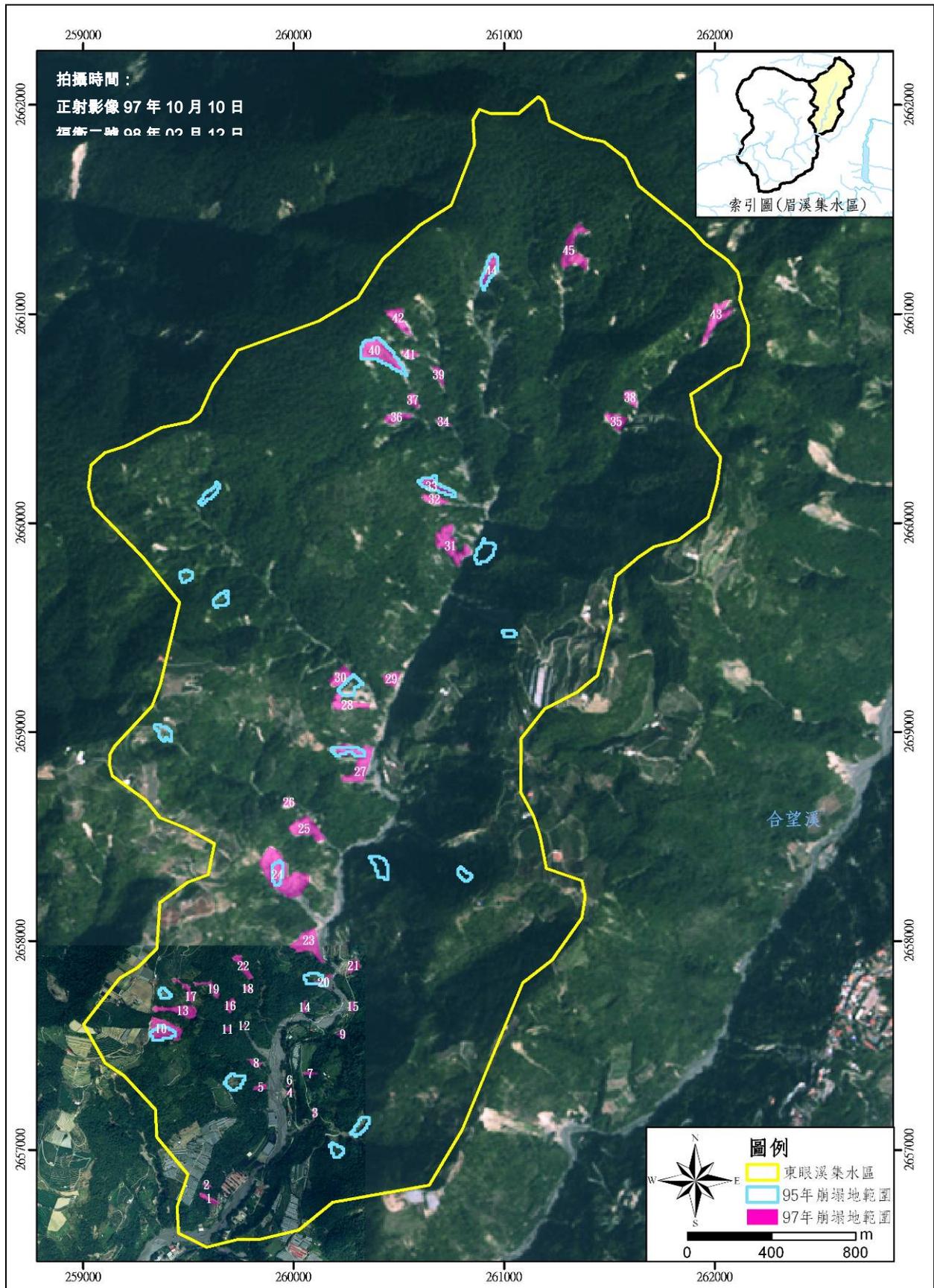


圖 3-1-2 東眼溪集水區崩塌地分布

## 二、南山溪集水區

本計畫統計南山溪集水區95年崩塌地共有98處，97年崩塌地減少至64處，共降低34處，崩塌面積從59.942ha增加至87.76ha，如圖3-1-3所示。經由影像與現場調查，可看出上游處之前期崩塌地已恢復植生。

於現地調查結果發現，位於南山溪兩岸邊坡因受溪流冲刷而誘發大面積崩塌，且有多處崩塌地都已岩裸至露盤，前期崩塌土砂堆積於溪床，辛樂克颱風已將溪床深槽沖出，形成高低階之河階地。茲將崩塌資訊彙整如表3-1-3，現況照片詳附件五。

表 3-1-3 南山溪集水區崩塌地分類一覽表

崩塌地類別		崩塌地處數	百分比(%)	崩塌面積(ha)	崩塌地編號	
人員 可到達	非道路崩塌地	5	7.81	4.460	南山溪-崩塌地 001	南山溪-崩塌地 004
					南山溪-崩塌地 002	南山溪-崩塌地 005
					南山溪-崩塌地 003	
人員 無法到達	影像判釋 遙測與 小飛機判釋	12	18.75	25.780	南山溪-崩塌地 006	南山溪-崩塌地 028
					南山溪-崩塌地 007	南山溪-崩塌地 029
					南山溪-崩塌地 008	南山溪-崩塌地 031
					南山溪-崩塌地 010	南山溪-崩塌地 037
					南山溪-崩塌地 024	南山溪-崩塌地 039
					南山溪-崩塌地 025	南山溪-崩塌地 049
	前期崩塌地	47	73.44	57.520	南山溪-崩塌地 009	南山溪-崩塌地 041
					南山溪-崩塌地 011	南山溪-崩塌地 042
					南山溪-崩塌地 012	南山溪-崩塌地 043
					南山溪-崩塌地 013	南山溪-崩塌地 044
					南山溪-崩塌地 014	南山溪-崩塌地 045
					南山溪-崩塌地 015	南山溪-崩塌地 046
					南山溪-崩塌地 016	南山溪-崩塌地 047
					南山溪-崩塌地 017	南山溪-崩塌地 048
					南山溪-崩塌地 018	南山溪-崩塌地 050
					南山溪-崩塌地 019	南山溪-崩塌地 051
					南山溪-崩塌地 020	南山溪-崩塌地 052
					南山溪-崩塌地 021	南山溪-崩塌地 053
					南山溪-崩塌地 022	南山溪-崩塌地 054

					南山溪-崩塌地 023	南山溪-崩塌地 055
					南山溪-崩塌地 026	南山溪-崩塌地 056
					南山溪-崩塌地 027	南山溪-崩塌地 057
					南山溪-崩塌地 030	南山溪-崩塌地 058
					南山溪-崩塌地 032	南山溪-崩塌地 059
					南山溪-崩塌地 033	南山溪-崩塌地 060
					南山溪-崩塌地 034	南山溪-崩塌地 061
					南山溪-崩塌地 035	南山溪-崩塌地 062
					南山溪-崩塌地 036	南山溪-崩塌地 063
					南山溪-崩塌地 038	南山溪-崩塌地 064
					南山溪-崩塌地 040	
合 計		64	100	87.76	-	

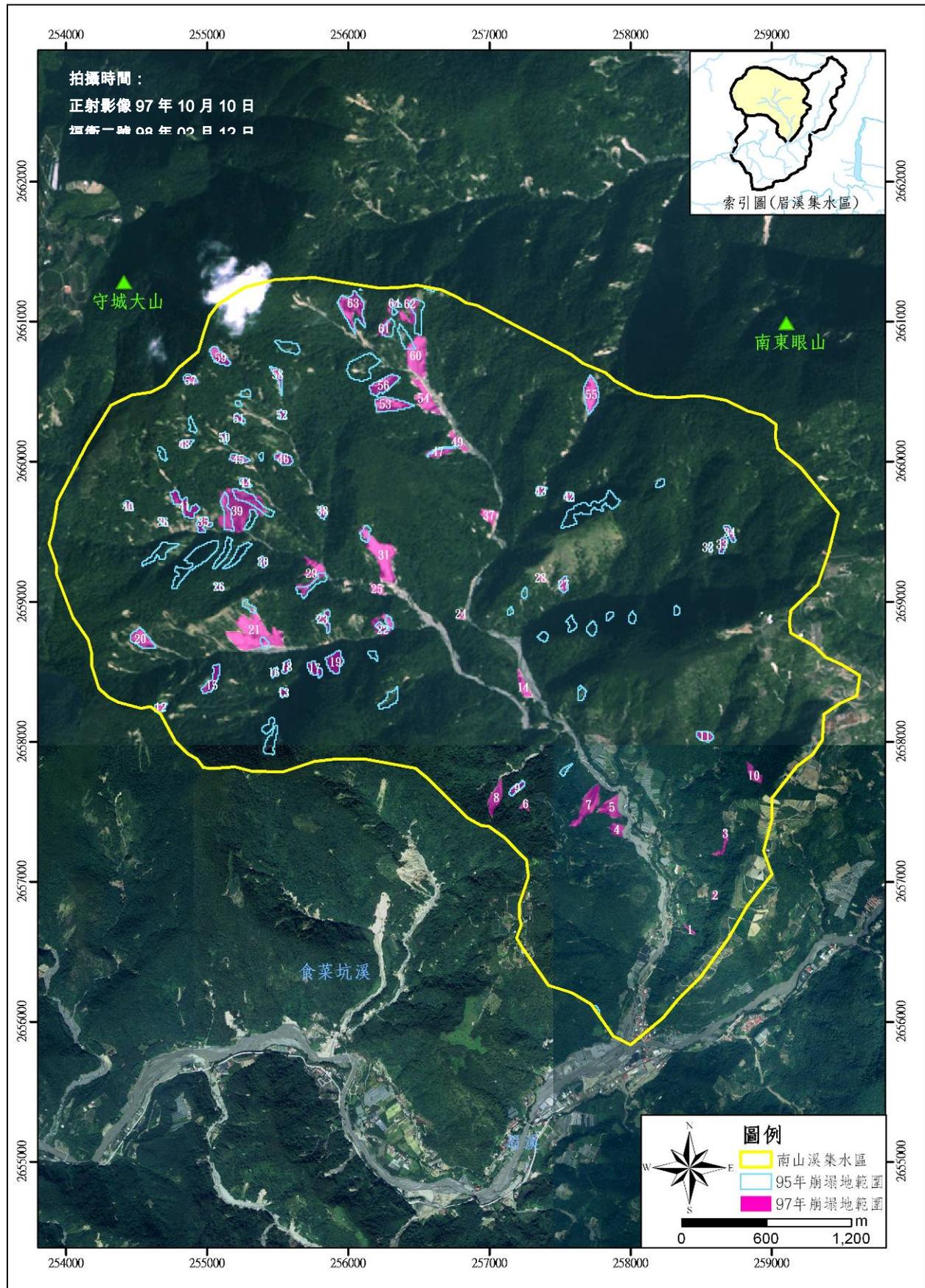


圖 3-1-3 南山溪集水區崩塌地分布

### 三、食菜坑溪集水區

本計畫統計95年崩塌地共有9處崩塌面積為4.584ha，97年崩塌地共21處崩塌面積為11.709ha如表3-1-6所示，從圖3-1-4得知，95年崩塌範圍已有縮小逐漸復育的趨勢。

現地調查結果與正攝影像相符，前期調查之崩塌地已開始有植生覆蓋。而食菜坑溪兩岸則有大面積崩塌。茲將崩塌資訊彙整如表3-1-4，現況照片詳附件五。

表 3-1-4 食菜坑溪集水區崩塌地分類一覽表

崩塌地類別		崩塌地處數	百分比 (%)	崩塌面積 (ha)	崩塌地編號	
人員 可到達	非道路崩塌地	9	42.86	2.013	食菜坑野溪-崩塌地 001	食菜坑野溪-崩塌地 006
					食菜坑野溪-崩塌地 002	食菜坑野溪-崩塌地 011
					食菜坑野溪-崩塌地 003	食菜坑野溪-崩塌地 014
					食菜坑野溪-崩塌地 004	食菜坑野溪-崩塌地 015
					食菜坑野溪-崩塌地 005	
人員 無法到 達	前期崩塌地	2	9.52	0.173	食菜坑野溪-崩塌地 007	食菜坑野溪-崩塌地 018
	影像判釋 遙測與 小飛機判釋	10	47.62	9.523	食菜坑野溪-崩塌地 008	食菜坑野溪-崩塌地 016
					食菜坑野溪-崩塌地 009	食菜坑野溪-崩塌地 017
					食菜坑野溪-崩塌地 010	食菜坑野溪-崩塌地 019
					食菜坑野溪-崩塌地 012	食菜坑野溪-崩塌地 020
					食菜坑野溪-崩塌地 013	食菜坑野溪-崩塌地 021
合 計		21	100	11.709	-	

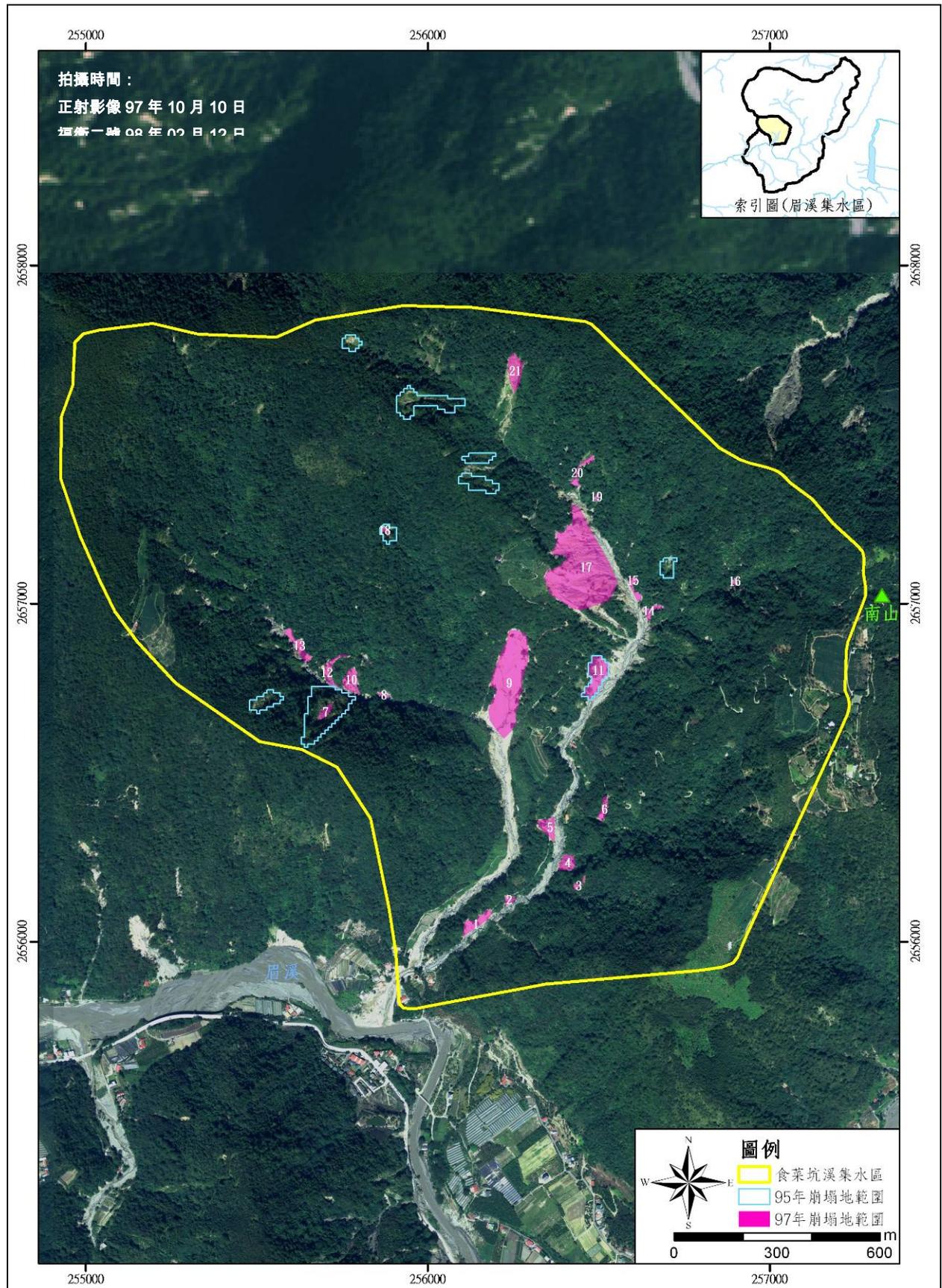


圖 3-1-4 食菜坑溪集水區崩塌地分布圖

#### 四、本部溪集水區

本計畫利用95年所調查資料與97年正射影像進行崩場地分析，如圖3-1-5所示，發現崩塌數量及面積增加，從原本12處崩場地增加到48處，崩塌面積也從7.44ha增加至19.889ha。

經現場調查，本部溪兩岸邊坡在本次辛樂克颱風後，於本部溪支流及上游處有大面積崩塌，新增多處崩場地，其中多處為溪流凹岸沖刷所引起的崩塌，而大量土砂下移導致下游，原有溪床已不復見，甚至有下游民房遭受沖毀或掩蓋，農路也因土砂掩埋使得通行受阻礙；茲將崩塌資訊彙整如表3-1-5，現況照片詳附件五。

表 3-1-5 本部溪集水區崩場地分類一覽表

崩場地類別		崩場地處數	百分比 (%)	崩塌面積 (ha)	崩場地編號	
人員 可到達	非道路崩場地	26	54.17	4.354	本部溪-崩場地 002	本部溪-崩場地 018
					本部溪-崩場地 003	本部溪-崩場地 019
					本部溪-崩場地 004	本部溪-崩場地 020
					本部溪-崩場地 005	本部溪-崩場地 021
					本部溪-崩場地 006	本部溪-崩場地 022
					本部溪-崩場地 007	本部溪-崩場地 023
					本部溪-崩場地 008	本部溪-崩場地 024
					本部溪-崩場地 009	本部溪-崩場地 025
					本部溪-崩場地 011	本部溪-崩場地 026
					本部溪-崩場地 012	本部溪-崩場地 027
					本部溪-崩場地 013	本部溪-崩場地 028
					本部溪-崩場地 014	本部溪-崩場地 029
					本部溪-崩場地 015	本部溪-崩場地 030
					前期崩場地	3
本部溪-崩場地 016						
人員	影像判釋	18	37.5	11.483	本部溪-崩場地 001	本部溪-崩場地 039

無法到達	遙測與 小飛機判釋				本部溪-崩塌地 031	本部溪-崩塌地 040
					本部溪-崩塌地 032	本部溪-崩塌地 041
					本部溪-崩塌地 033	本部溪-崩塌地 042
					本部溪-崩塌地 034	本部溪-崩塌地 043
					本部溪-崩塌地 035	本部溪-崩塌地 045
					本部溪-崩塌地 036	本部溪-崩塌地 046
					本部溪-崩塌地 037	本部溪-崩塌地 047
					本部溪-崩塌地 038	本部溪-崩塌地 048
		前期崩塌地	1	2.08	0.140	本部溪-崩塌地 044
合 計		48	100	19.889	-	

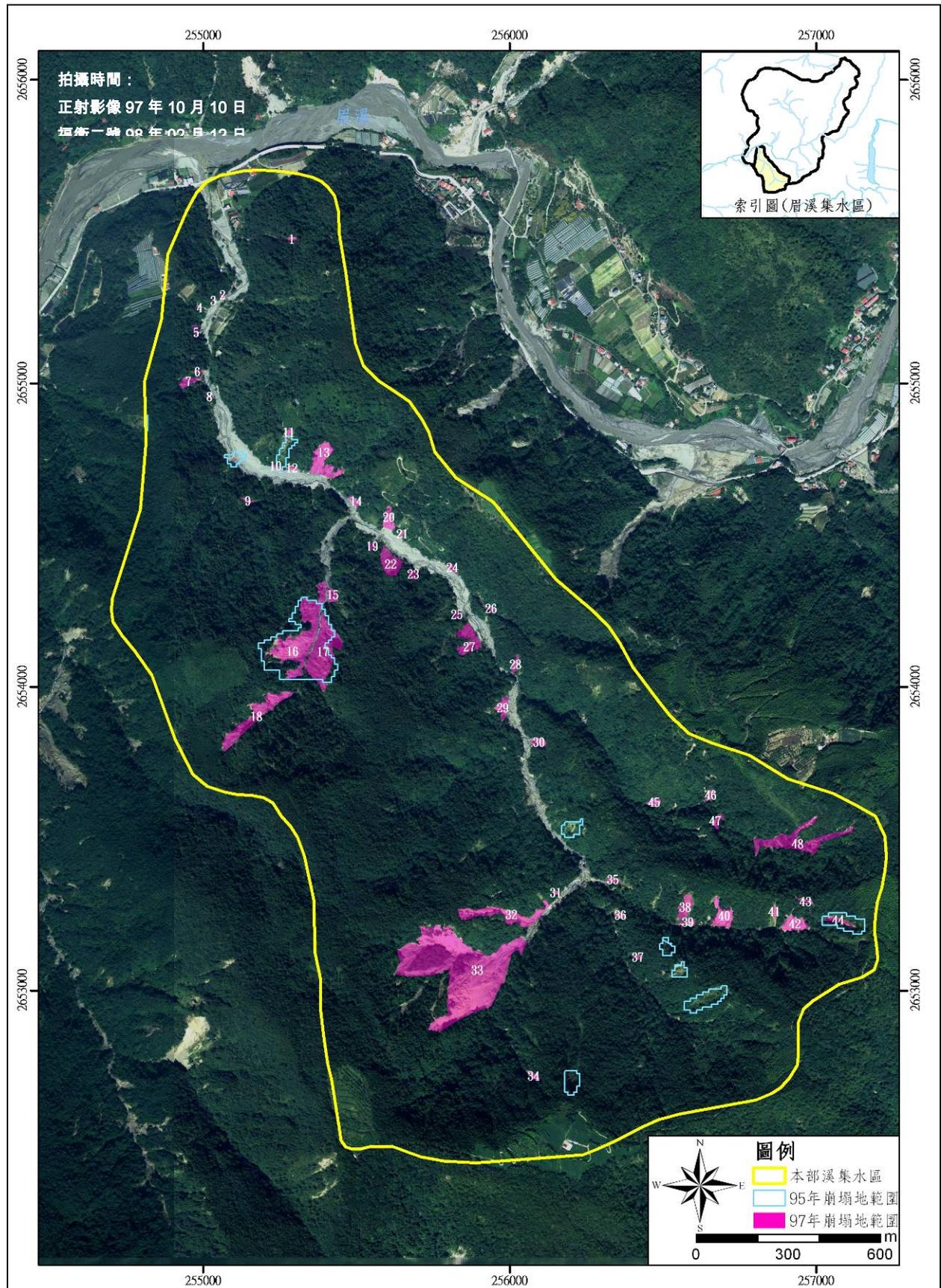


圖 3-1-5 本部溪集水區崩塌地分布

## 五、楓子林野溪集水區

透過97年正射影像與95年資料比對崩塌變化，95年崩塌數量共3處，面積約5.313ha，97年崩塌數量共13處，面積約4.270ha，如表3-1-10所示，雖然崩塌數量增加了10處，但崩塌總面積卻相對減少，表示95年的崩塌範圍，植生已逐漸恢復，由圖3-1-6可明顯看出。

經現地調查，之前因辛樂克颱風所造成之道路崩塌已修復，溪流兩岸沖刷所形成之崩場地也逐漸有植生覆蓋，現地回覆情況良好；茲將崩塌資訊彙整如表3-1-6，現況照片詳附件五。

表 3-1-6 楓子林野溪集水區崩場地分類一覽表

崩場地類別		崩場地處數	百分比 (%)	崩場面積 (ha)	崩場地編號
人員 可到達	非道路崩場地	3	23.08	0.269	楓子林野溪-崩場地 001
					楓子林野溪-崩場地 002
					楓子林野溪-崩場地 005
	道路崩場地	1	7.69	0.340	楓子林野溪-崩場地 003
人員 無法到達	影像判釋 遙測與 小飛機判釋	7	53.85	2.723	楓子林野溪-崩場地 004
					楓子林野溪-崩場地 006
					楓子林野溪-崩場地 007
					楓子林野溪-崩場地 009
					楓子林野溪-崩場地 010
					楓子林野溪-崩場地 012
					楓子林野溪-崩場地 013
	前期崩場地	2	15.38	0.938	楓子林野溪-崩場地 008
					楓子林野溪-崩場地 011

合 計	13	100	4.27	-
-----	----	-----	------	---

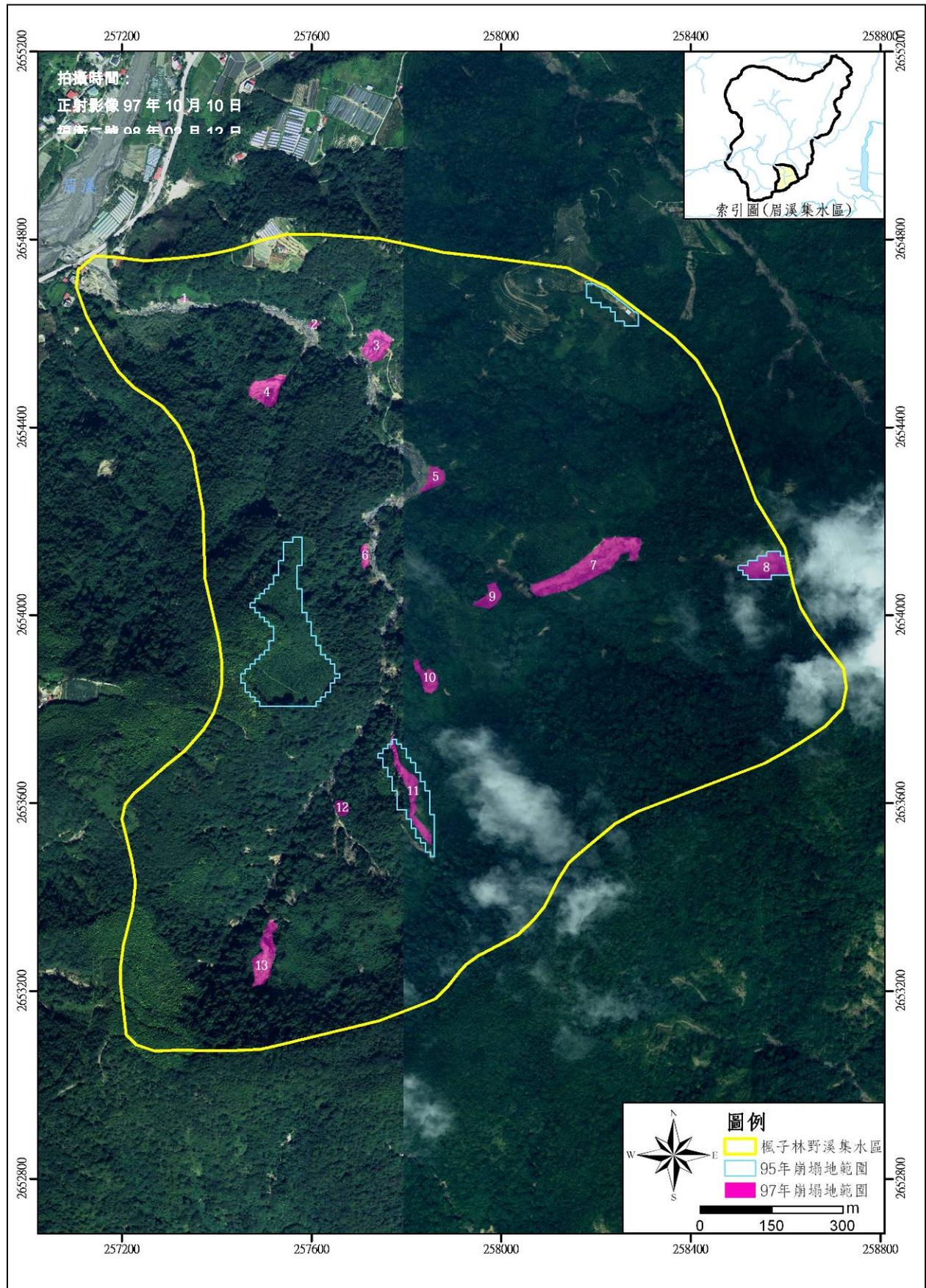


圖 3-1-6 楓子林野溪集水區崩塌地分布圖

## 六、南山橋野溪集水區

南山橋野溪下游加油站在本次辛樂克颱風期間，再度遭受土石掩埋，調查本次崩塌量變化，97年崩塌面積為1.226ha相較95年的崩塌面積2.308ha，減少1.082公頃，如圖3-1-7所示。

依現場調查，因溪床冲刷造成之崩塌地共有7處，佔南山橋野溪集水區53.85%，表示溪床冲刷兩岸邊坡使大量不穩定土砂堆積在溪床中，而本次豪雨將溪床中土砂攜往下游，導致下游加油站及店家遭受掩埋；道路崩塌地有1處，佔南山橋野溪集水區崩塌地7.69%；前期崩塌地有1處，佔南山橋野溪集水區崩塌地7.69%；人員無法到達之崩塌地共有4處，佔集水區崩塌地30.77%，茲將崩塌資訊彙整如表3-1-7，現況照片詳附件五。

表 3-1-7 南山橋野溪集水區崩塌地分類一覽表

崩塌地類別		崩塌地處數	百分比(%)	崩塌面積(ha)	崩塌地編號
人員可到達	非道路崩塌地	7	53.85	0.309	南山橋野溪-崩塌地 002
					南山橋野溪-崩塌地 003
					南山橋野溪-崩塌地 004
					南山橋野溪-崩塌地 005
					南山橋野溪-崩塌地 006
					南山橋野溪-崩塌地 007
					南山橋野溪-崩塌地 008
	道路崩塌地	1	7.69	0.253	南山橋野溪-崩塌地 001
人員無法到達	影像判釋 遙測與 小飛機判釋	4	30.77	0.624	南山橋野溪-崩塌地 009
					南山橋野溪-崩塌地 010
					南山橋野溪-崩塌地 011
					南山橋野溪-崩塌地 012
	前期崩塌地	1	7.69	0.040	南山橋野溪-崩塌地 013

合計	13	100	1.226	-
----	----	-----	-------	---

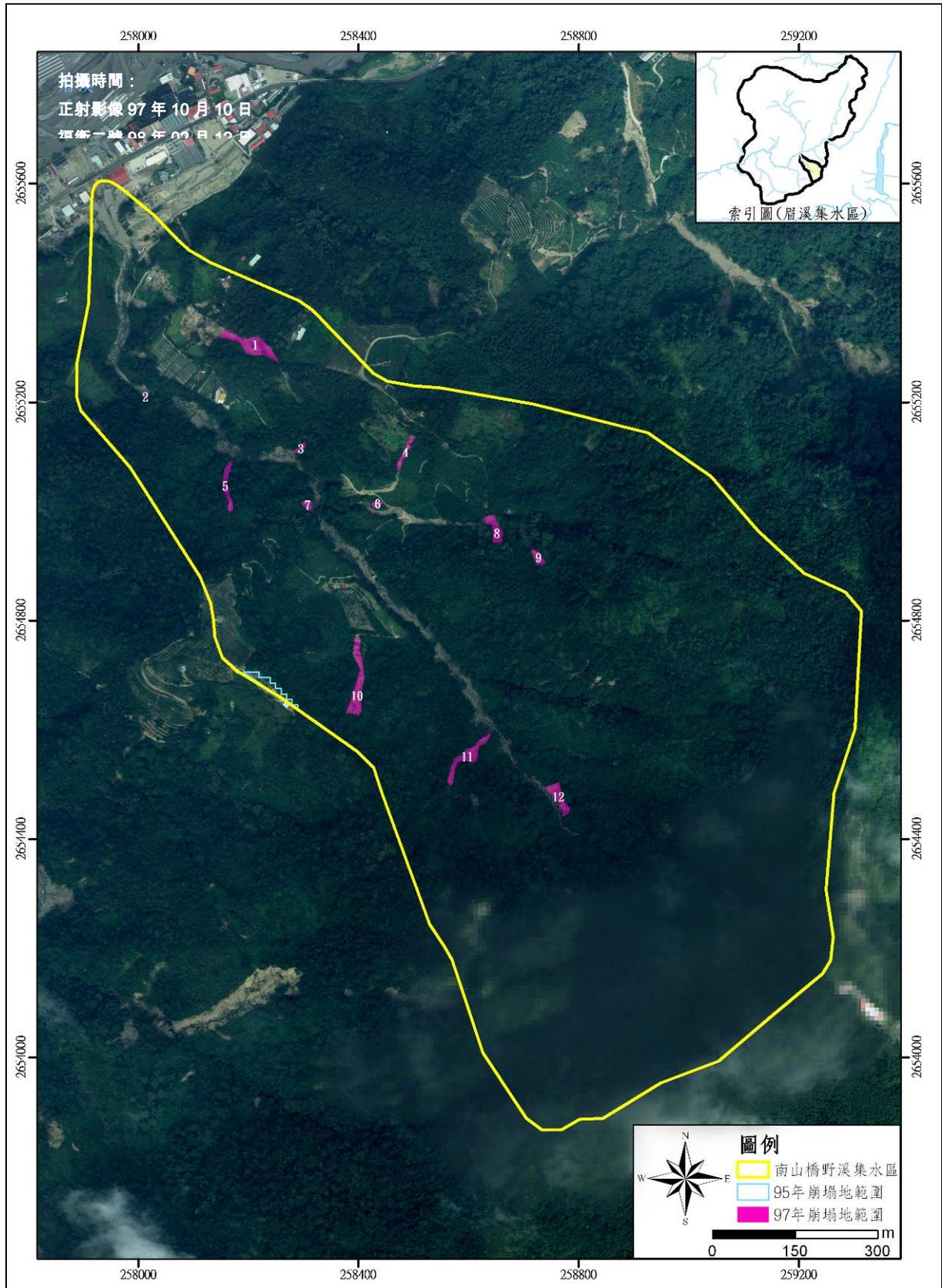


圖 3-1-7 南山橋野溪集水區崩塌地分布圖

## 七、天主堂野溪集水區

從95年及97年影像分析可知，於辛樂克颱風時天主堂野溪集水區之崩塌地數量及面積並無明顯增加，如圖3-1-8所示。

經現場調查，道路崩塌地共有1處，佔天主堂野溪集水區崩塌地33.33%；人員無法到達之崩塌地共有1處，佔天主堂野溪集水區崩塌地66.67%，茲將崩塌資訊彙整如表3-1-8，現況照片詳附件五。

表 3-1-8 天主堂野溪集水區崩塌地分類一覽表

崩塌地類別		崩塌地處數	百分比(%)	崩塌面積(ha)	崩塌地編號
人員可到達	道路崩塌地	1	33.33	0.070	天主堂野溪-崩塌地 001
人員無法到達	前期崩塌地	2	66.67	0.92	天主堂野溪-崩塌地 002
					天主堂野溪-崩塌地 003
合計		3	100	0.99	-

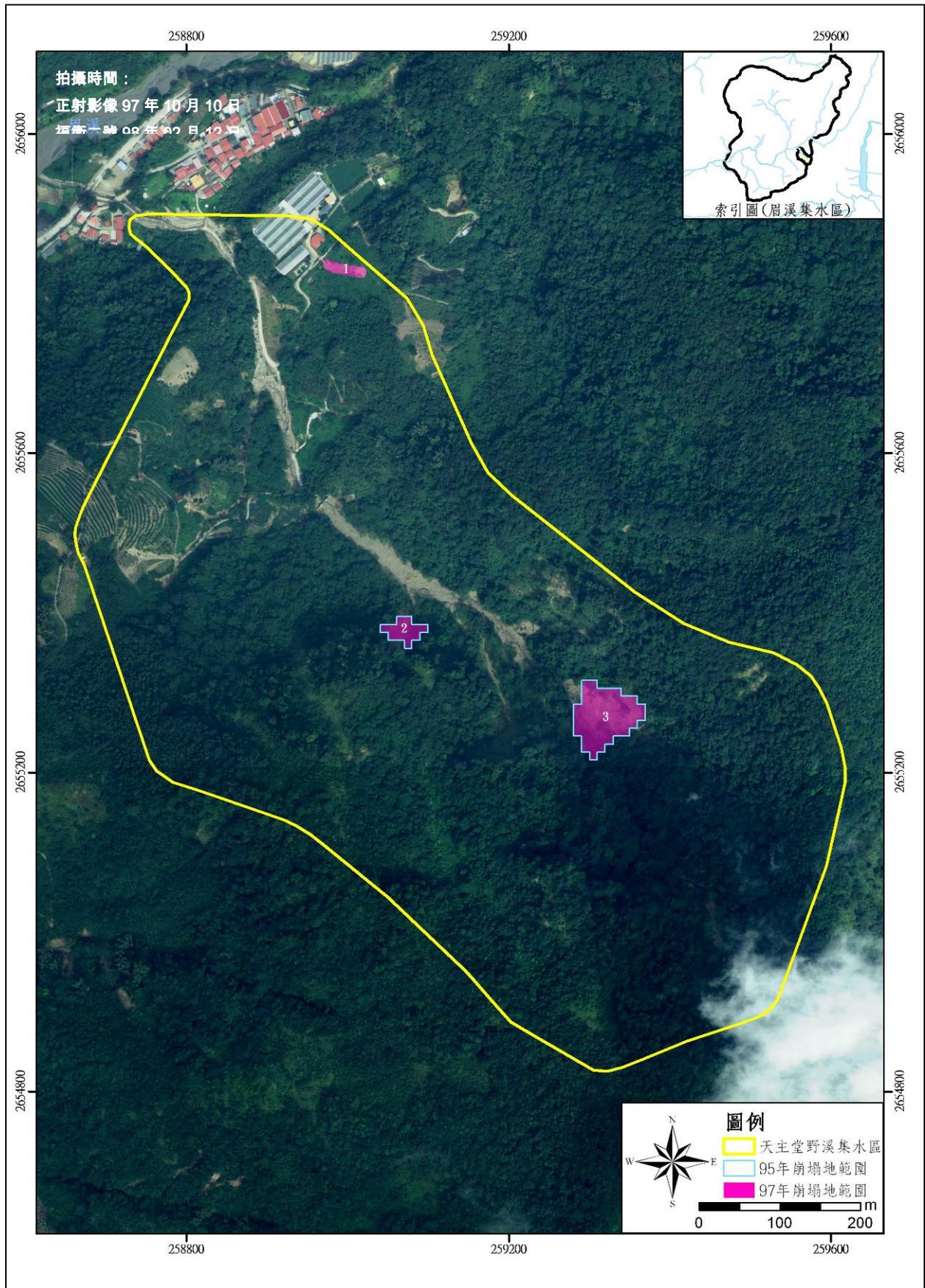


圖 3-1-8 天主堂野溪集水區崩塌地分布圖

## 八、合望溪集水區

本次辛樂克颱風造成多處邊坡崩塌，其中有12處是屬於凹岸溪流沖刷，造成坡趾不穩定形成大面積崩塌，溪流沖刷型崩塌面積高達18ha占合望溪集水區總崩塌面積約30%。經現場調查發現溪床中仍有大量土砂堆積，比對前期合望溪溪床高程變化並不大，岸邊崩塌是造成溪床大量土砂堆積原因之一，其次也是成為眉溪土砂來源之一，統計合望溪集水區崩塌地共有55處，崩塌面積為60.126ha，如圖3-1-9所示，茲將崩塌資訊彙整如表3-1-9，現況照片詳附件五。

表 3-1-9 合望溪集水區崩塌地資訊一覽表

崩塌地類別		崩塌地處數	百分比(%)	崩塌面積(ha)	崩塌地編號	
人員可到達	非道路崩塌地	12	29.93	18.004	合望溪-崩塌地 003	合望溪-崩塌地 018
					合望溪-崩塌地 004	合望溪-崩塌地 021
					合望溪-崩塌地 005	合望溪-崩塌地 037
					合望溪-崩塌地 008	合望溪-崩塌地 044
					合望溪-崩塌地 009	合望溪-崩塌地 049
					合望溪-崩塌地 012	合望溪-崩塌地 054
人員無法到達	影像判釋 遙測與 小飛機判識	43	70.07	42.158	合望溪-崩塌地 001	~
					合望溪-崩塌地 002	合望溪-崩塌地 036
					合望溪-崩塌地 006	合望溪-崩塌地 038
					合望溪-崩塌地 007	~
					合望溪-崩塌地 010	合望溪-崩塌地 043
					合望溪-崩塌地 011	合望溪-崩塌地 045
					合望溪-崩塌地 013	合望溪-崩塌地 046
					合望溪-崩塌地 014	合望溪-崩塌地 047
					合望溪-崩塌地 015	合望溪-崩塌地 048
					合望溪-崩塌地 016	合望溪-崩塌地 050
					合望溪-崩塌地 017	合望溪-崩塌地 051

					合望溪-崩塌地 019	合望溪-崩塌地 052
					合望溪-崩塌地 020	合望溪-崩塌地 053
					合望溪-崩塌地 022	合望溪-崩塌地 055
合 計		55	100	60.162	-	

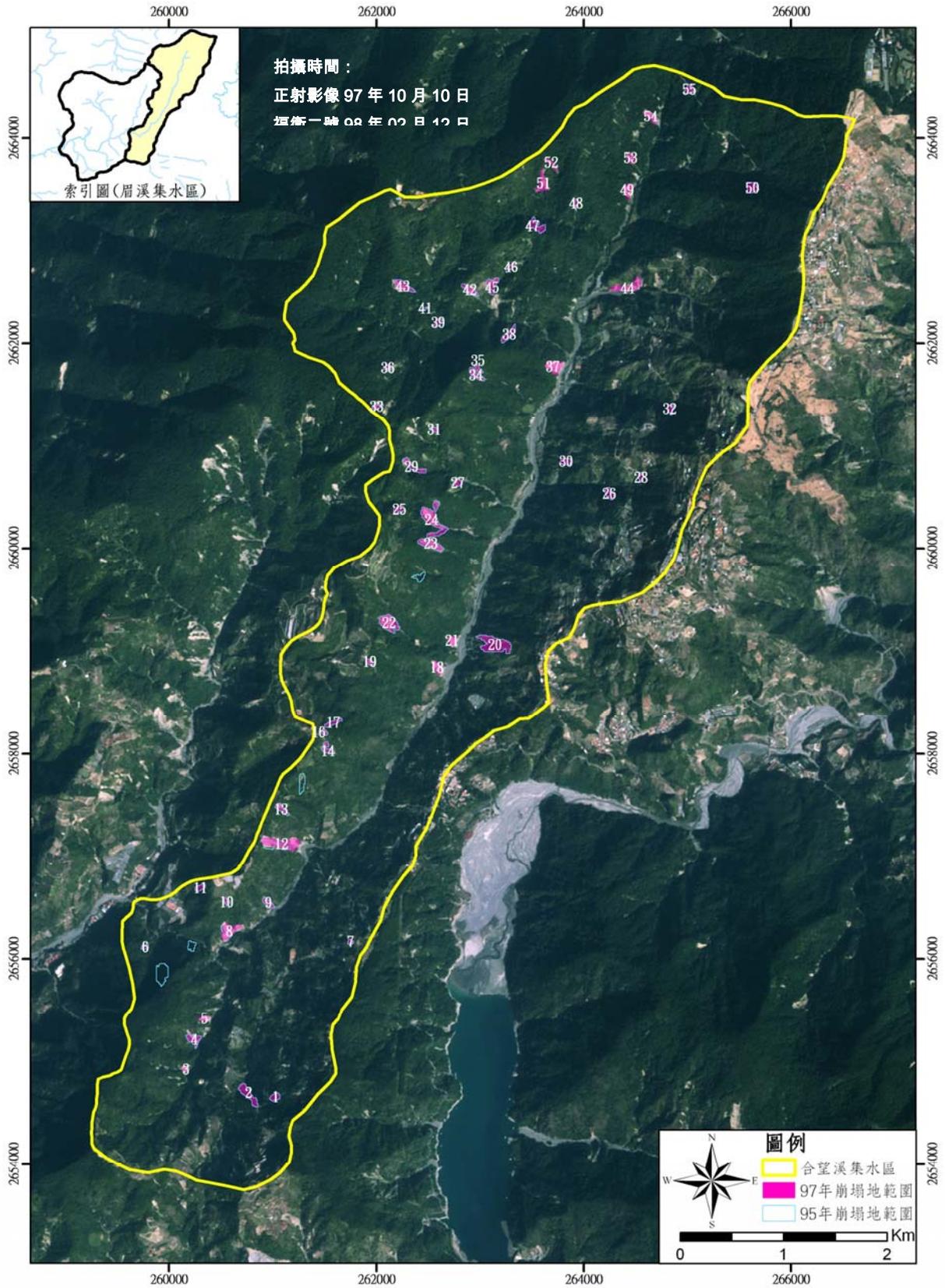


圖 3-1-9 合望溪集水區崩塌地分布圖

## 九、眉溪主流崩塌地

除上述各主要溪流集水區崩塌地外，仍有些零星分布於眉溪主流之崩塌地，經現地調查統計分類結果，因溪床沖刷造成之崩塌地共有17處，佔主流崩塌地統計之65.38%；道路崩塌地共有3處，佔零星崩塌地統計之11.54%；人員無法到達之崩塌地有6處，佔本部溪集水區崩塌地23.08%；崩塌地分布位置如圖3-1-10，茲將崩塌資訊彙整如表3-1-10，現況照片詳附件五。

表 3-1-10 眉溪主流零星崩塌地資訊一覽表

崩塌地類別		崩塌地處數	百分比 (%)	崩塌面積 (ha)	崩塌地編號	
人員 可到達	非道路崩塌地	17	65.38	8.484	A004 集水區-崩塌地 001	其他-崩塌地 015
					A005 集水區-崩塌地 001	其他-崩塌地 016
					A005 集水區-崩塌地 002	其他-崩塌地 017
					其他-崩塌地 003	其他-崩塌地 018
					其他-崩塌地 004	其他-崩塌地 019
					其他-崩塌地 006	其他-崩塌地 020
					其他-崩塌地 007	其他-崩塌地 021
					其他-崩塌地 008	其他-崩塌地 022
					其他-崩塌地 010	
					道路崩塌	3
其他-崩塌地 009						
人員 無法到達	影像判釋 遙測與 小飛機判識	6	23.08	2.724	其他-崩塌地 001	其他-崩塌地 012
					其他-崩塌地 002	其他-崩塌地 013
					其他-崩塌地 011	其他-崩塌地 014
合計		26	100	12.137	-	

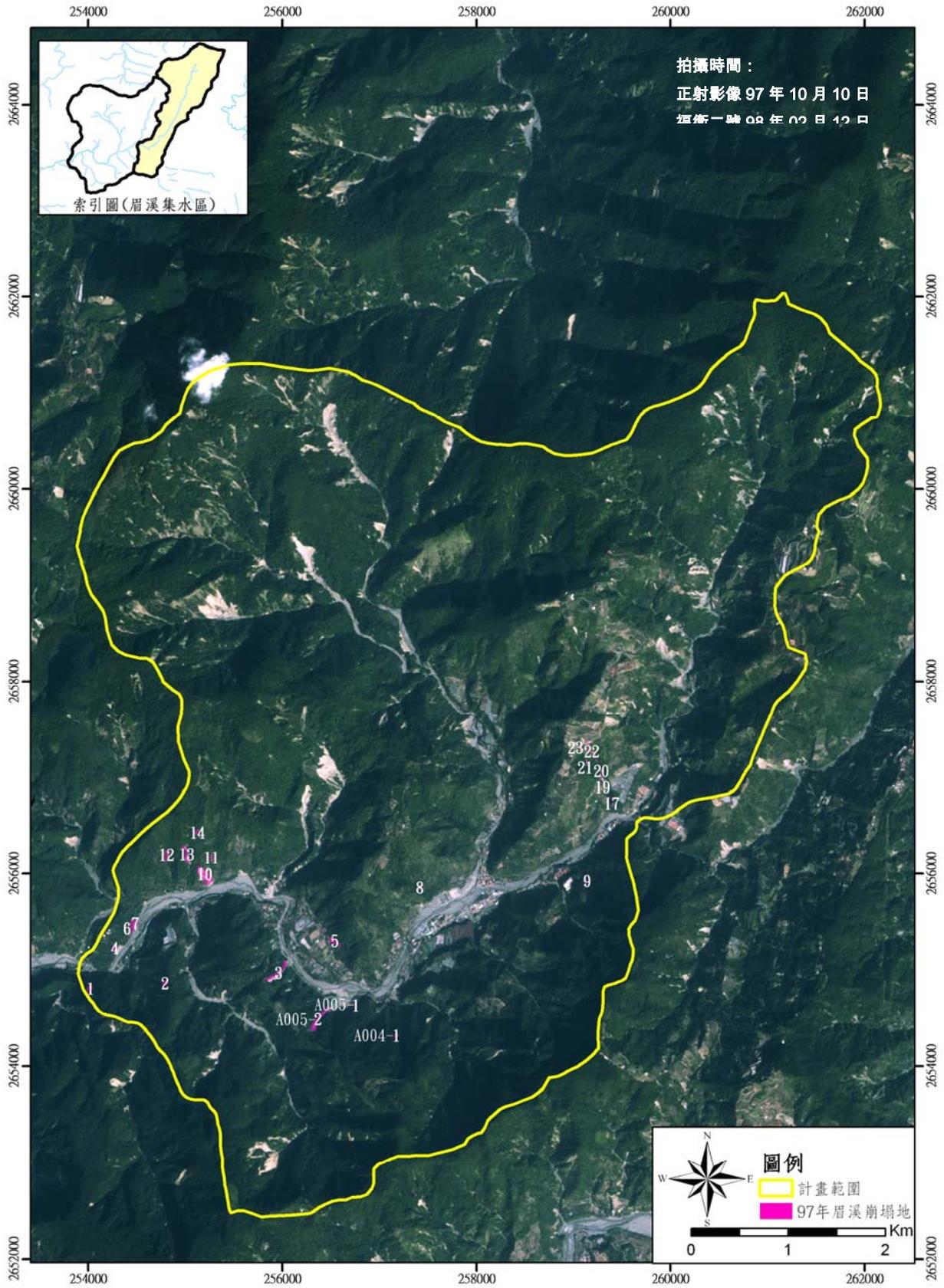


圖 3-1-10 眉溪集水區其他崩場地分布圖

## 3.2 土石流潛勢溪流調查與分析

本區內各支流皆為土石流潛勢溪流，堆積土砂逐漸被帶往下游，溪床現階段呈現沖刷趨勢，而土石流潛勢溪流下移之土砂，使得眉溪主流與東眼溪至本部溪匯流口，目前都是呈現淤積狀態。以下就對各溪流特性進行現場調查說明，並評估目前溪流沖淤趨勢，以提供後續復建規劃之參考。

### (一) 東眼溪 (投縣DF010) 現況調查

東眼溪下游段屬於土砂堆積情形，從0K+320~3K+000此區段可清楚看出數層河階地形，表示日前造成大量土砂下移，土砂下移土砂料源部分是屬於原本堆積在溪床上土砂，因本次辛樂克颱風被帶往至下游；而3K+000之中上游溪床已有岩盤裸露，東眼溪目前呈現沖刷趨勢。各區段調查位置及現況照片如圖3-2-1及表3-2-1所示。

### (二) 南山溪 (投縣DF012) 現況調查

南山溪下游段屬於土砂堆積情形，護岸遭受掩埋，從1K+000~2K+300此區段可清楚看出數層河階地形，而2K+300中上游部分溪床已沖刷至岩盤，溪流情勢與東眼溪相似，南山溪目前中上游呈現沖刷趨勢。各區段調查位置及現況照片如圖3-2-2及表3-2-2所示。

### (三) 本部溪 (投縣DF019) 現況調查

本部溪0K+000~2K+000所調查之區段皆是土砂堆積情形，尤其是在1K+480處其支流提供大量土砂，加上溪流兩側邊坡崩塌導致溪床堆積大量土砂，現場調查溪床土砂堆積厚度達2.5~3公尺之間。本部溪目前中上游呈現土砂堆積情形。各區段調查位置及現況照片如圖3-2-3及表3-2-3所示。

#### (四) 食菜坑溪(投縣DF014)現況調查

食菜坑溪0K+000~0K+100之下游段屬於土砂堆積情形，尤其是與眉溪匯流口處坡度較為平緩，有大量土砂堆積，右支流0K+100~1K+000及左支流0K+100~0K+750，部分溪床有裸露岩盤及兩岸河階地形，右支流1K+000及左支流0K+750上游皆有一處大型崩場地產生，導致上游仍有大量土砂堆積於溪床中。食菜坑溪目前呈現沖刷趨勢。各區段調查位置及現況照片如圖3-2-4及表3-2-4所示。

#### (五) 投縣DF018現況調查

投縣DF018土石流潛勢溪流，由於暴雨導致大面積土砂崩落，從現場調查看來，崩塌裸露部分雖以逐漸恢復植生，土砂仍會對台14線造成影響。此外受到下雨影響原本穩定堆積區域受沖刷產生溝渠，促使目前堆積土砂易影響台14線道交通安全，各區段調查位置及現況照片如圖3-2-5及表3-2-5所示。

#### (六) 楓子林野溪(投縣DF016)現況調查

楓子林野溪0K+000～0K+120區段，因楓子林橋通水斷面受枯樹阻礙，無法順利輸送土砂導致土砂堆積，0K+120～0K+630區段溪床並無大量土砂堆積且有岩盤裸露，0K+630～0K+950區段溪床土砂量有增加的趨勢，整體而言楓子林野溪中上游目前呈現沖刷趨勢。各區段調查位置及現況照片如圖3-2-6及表3-2-6所示。

#### (七) 南山橋野溪(投縣DF013)現況調查

南山橋野溪0K+000～0K+350區段為土砂堆積，導致下游台14線旁加油站及商家遭受掩埋，0K+350～0K+530有設置整流工程及防砂設施，溪床坡度穩定達到抑制土砂生產效果，0K+530～1K+100溪床呈現土砂堆積情形。南山橋野溪上游目前呈現沖刷情形。各區段調查位置及現況照片如圖3-2-7及表3-2-7所示。

#### (八) 天主堂野溪(投縣DF011)現況調查

天主堂野溪0K+000～0K+400已進行整治，抑制土砂成效良好，因0K+400～0K+540溪流旁兩側邊坡遭受沖刷，導致大量土砂生產，為本次土砂主要生產來源，0K+540利用天然隘口設置防砂設施，攔阻0K+620上游不穩定土砂。各區段調查位置及現況照片如圖3-2-8及表3-2-8所示。

#### (九) 投縣DF015現況調查

現場調查發現目前無生產大量土砂，無明顯災害，但後續必須注意土砂下移對保護對象之影響。各區段調查位置及現況照片如圖3-2-9及表3-2-9所示。

#### (十) 投縣DF017現況調查

在0K+000處與台14線道路有1.5m高落差，道路側邊加設擋水牆，目前整條潛勢溪流已有整治，溪床也已渠底化，本次調查並無明顯災害，但後續必須注意土砂下移對保護對象之影響。各區段調查位置及現況照片如圖3-2-10及表3-2-10所示。

經現地調查後，依調查成果可依現場土砂堆積量體，將本區土石流區分為三類型；第一類為上游仍有大量土砂堆積，並可能下移，如：本部溪(投縣DF019)、南山溪(投縣DF012)與東眼溪(投縣DF010)，此類土石流潛勢溪流經現地調查及影像比對，發現溪流上游仍有大量大粒徑土砂生產與堆積，如遇颱風豪雨仍有下移之潛勢。第二類為下游溪口土砂堆積，如：投縣DF018與食菜坑溪(投縣DF014)，此類土石流潛勢溪流，於河道上之土砂，目前多數土砂堆置於下游溪口處，上游料源相對較少。第三類為經整治後，土砂已逐漸獲得控制，下移量逐年減少，如：天主堂野溪(投縣DF011)、南山橋溪(投縣DF013)、楓子林橋溪(投縣DF016)、投縣DF015與投縣DF017。

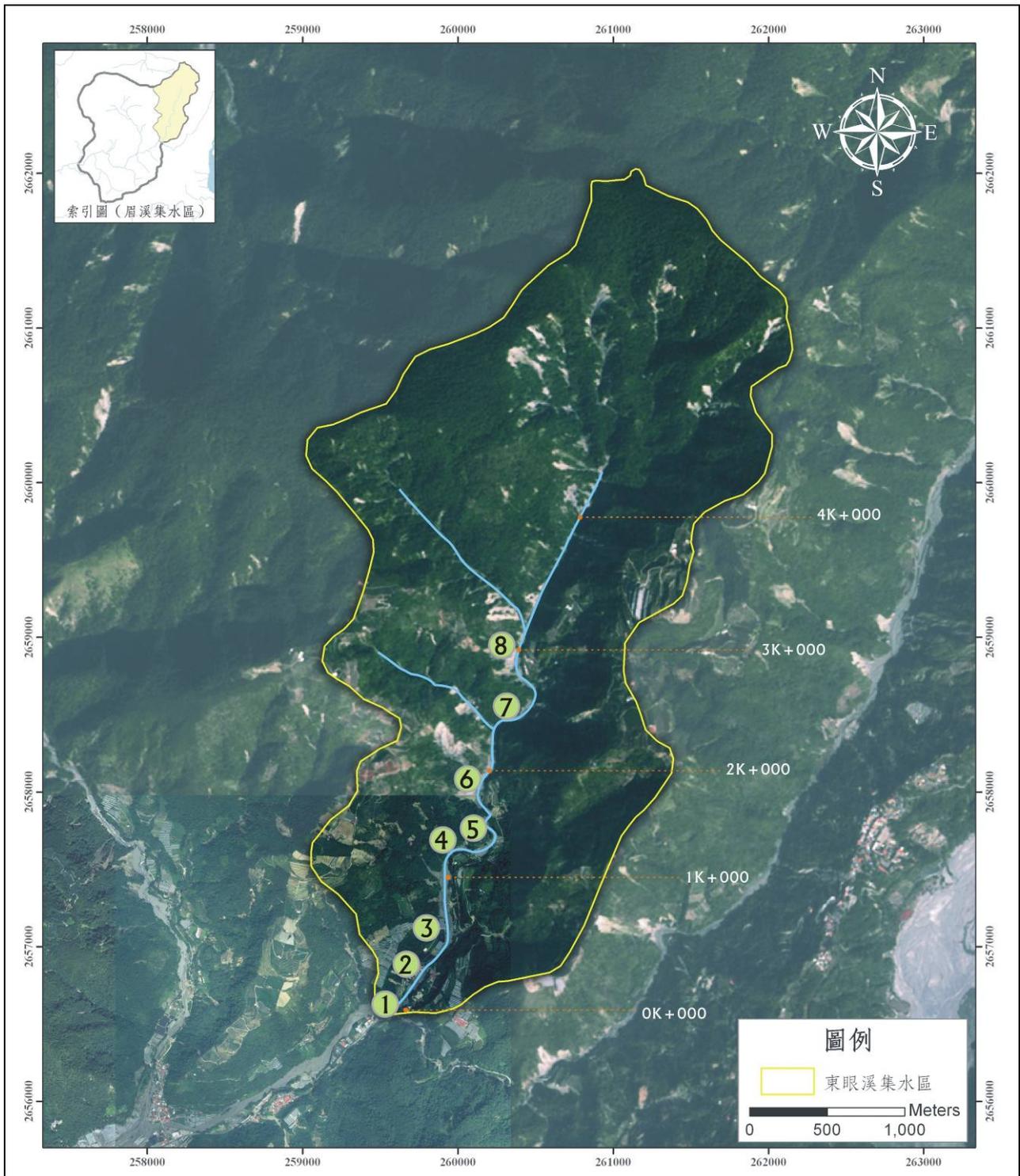


圖3-2-1 東眼溪現況調查位置圖

表3-2-1 東眼溪現況一覽表

	
( 1 ) 東眼溪 0K+000 現況照片	( 2 ) 東眼溪 0K+320 現況照片
	
( 3 ) 東眼溪 0K+520 現況照片	( 4 ) 東眼溪 1K+310 現況照片
	
( 5 ) 東眼溪 1K+570 現況照片	( 6 ) 東眼溪 1K+980 現況照片
	
( 7 ) 東眼溪 2K+470 現況照片	( 8 ) 東眼溪 3K+000 現況照片

(拍攝日期:98.01.15)

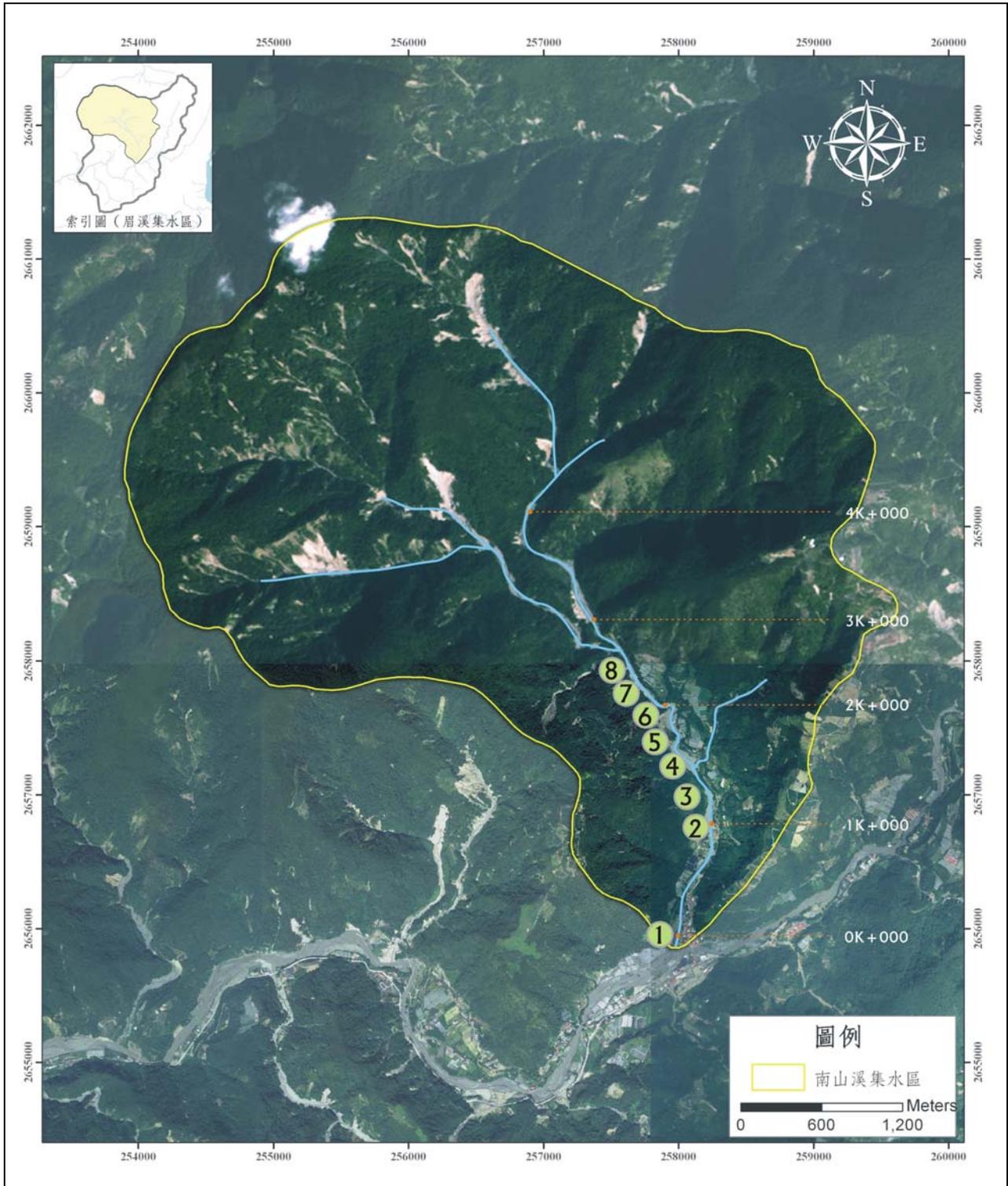


圖3-2-2 南山溪現況調查位置圖

表3-2-2 南山溪現況一覽表

	
( 1 ) 南山溪 0K+100 現況照片	( 2 ) 南山溪 1K+000 現況照片
	
( 3 ) 南山溪 1K+200 現況照片	( 4 ) 南山溪 1K+400 現況照片
	
( 5 ) 南山溪 1K+600 現況照片	( 6 ) 南山溪 1K+800 現況照片

	
<p>( 7 ) 南山溪 2K+000 現況照片</p>	<p>( 8 ) 南山溪 2K+300 現況照片</p>

(拍攝日期:98.03.18)

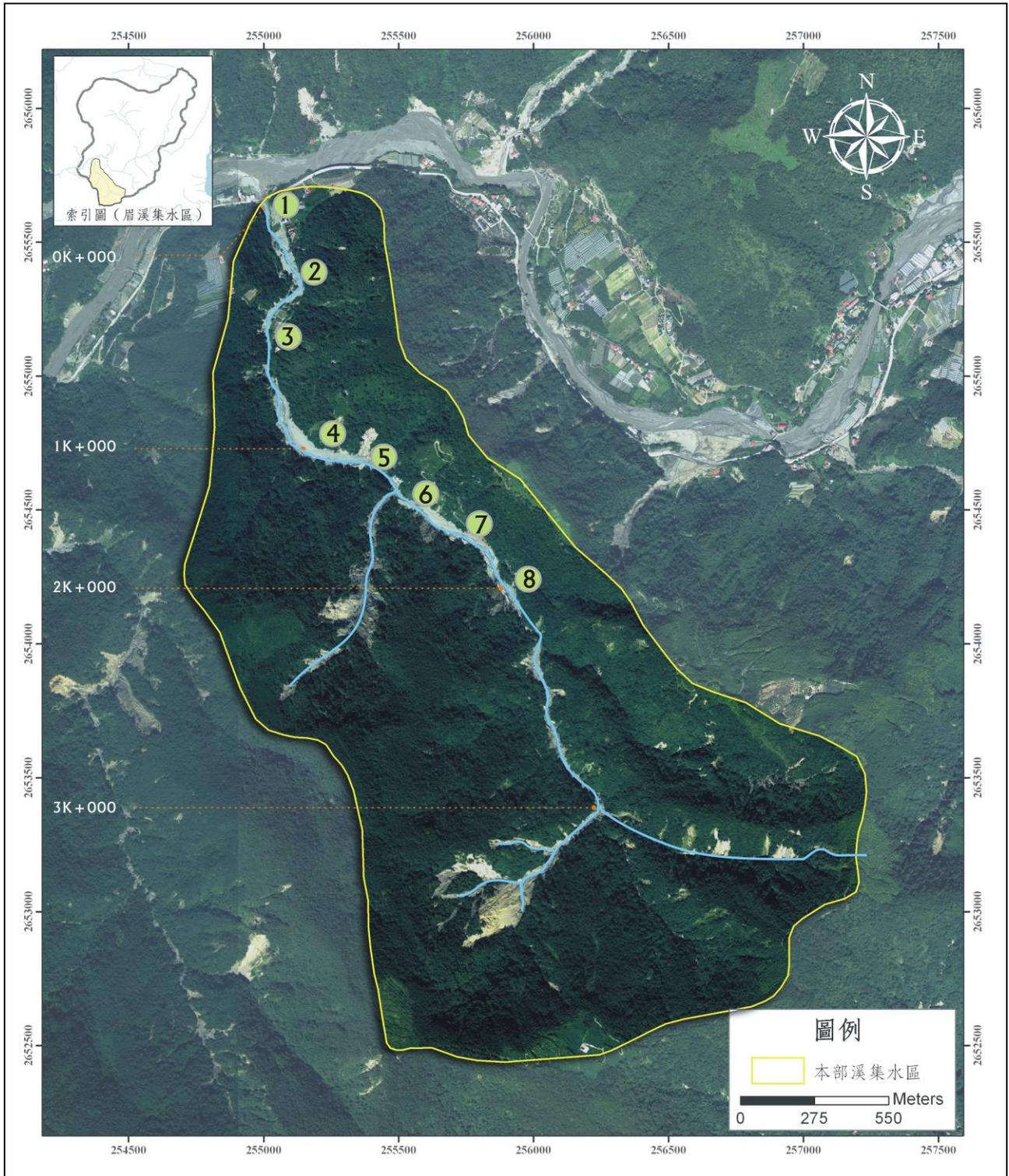


圖3-2-3 本部溪現況調查位置圖

表3-2-3 本部溪現況一覽表

	
( 1 ) 本部溪 0K+000 現況照片	( 2 ) 本部溪 0K+200 現況照片
	
( 3 ) 本部溪 0K+500 現況照片	( 4 ) 本部溪 1K+000 現況照片
	
( 5 ) 本部溪 1K+300 現況照片	( 6 ) 本部溪 1K+480 現況照片
	

( 7 ) 本部溪 1K+700 現況照片      ( 8 ) 本部溪 2K+000 現況照片

( 拍攝日期:98.03.18 )

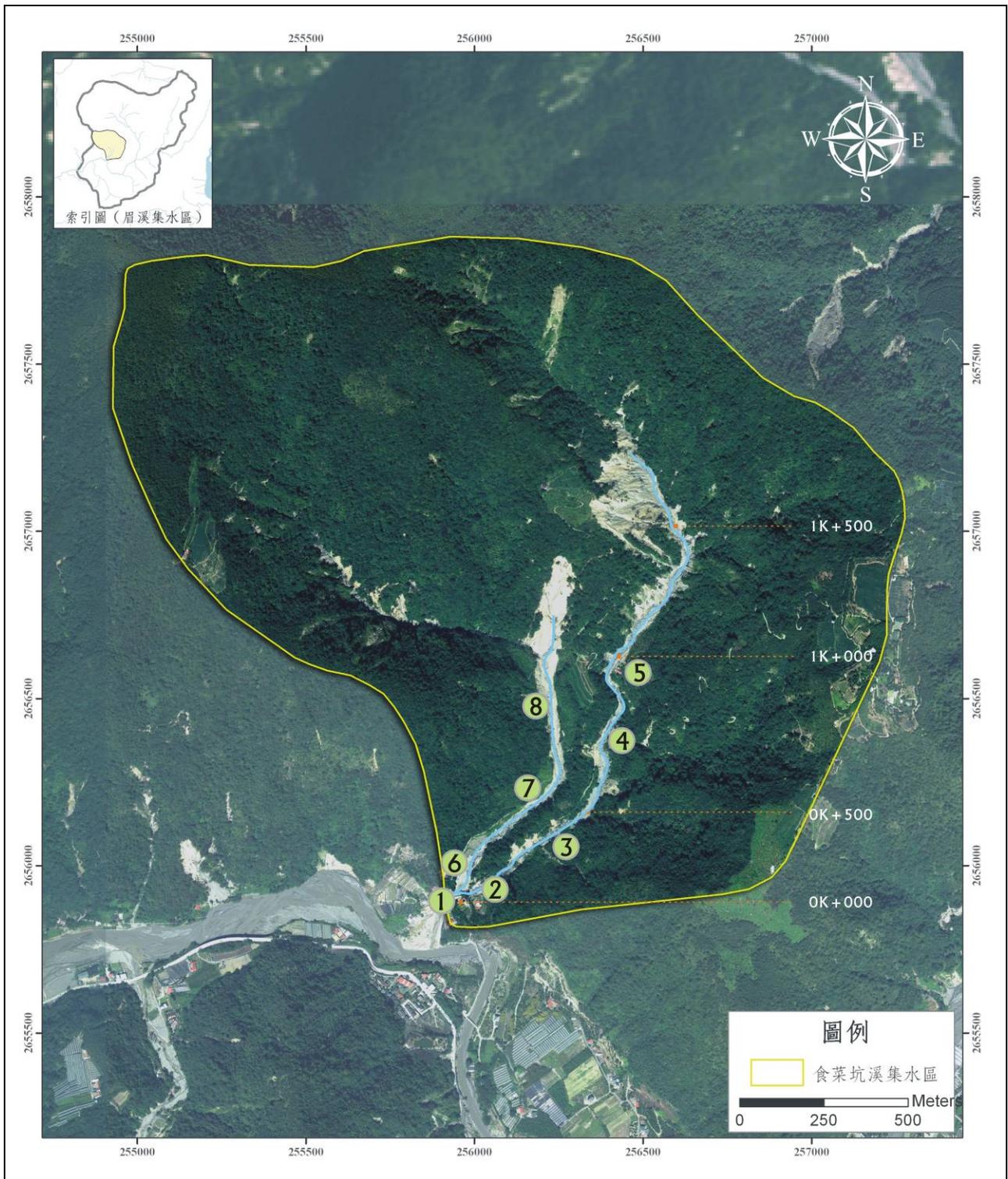
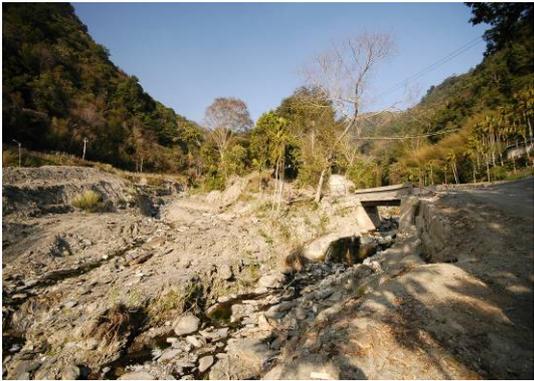


圖3-2-4 食菜坑溪現況調查位置圖

表3-2-4 食菜坑溪現況一覽表

	
( 1 ) 食菜坑 0K+050 現況照片	( 2 ) 食菜坑(R) 0K+100 現況照片
	
( 3 ) 食菜坑(R) 0K+300 現況照片	( 4 ) 食菜坑(R) 0K+700 現況照片
	
( 5 ) 食菜坑(R) 1K+000 現況照片	( 6 ) 食菜坑(L) 0K+100 現況照片

	
<p>( 7 ) 食菜坑(L) 0K+500 現況照片</p>	<p>( 8 ) 食菜坑(L) 0K+750 現況照片</p>

(拍攝日期:98.02.10)

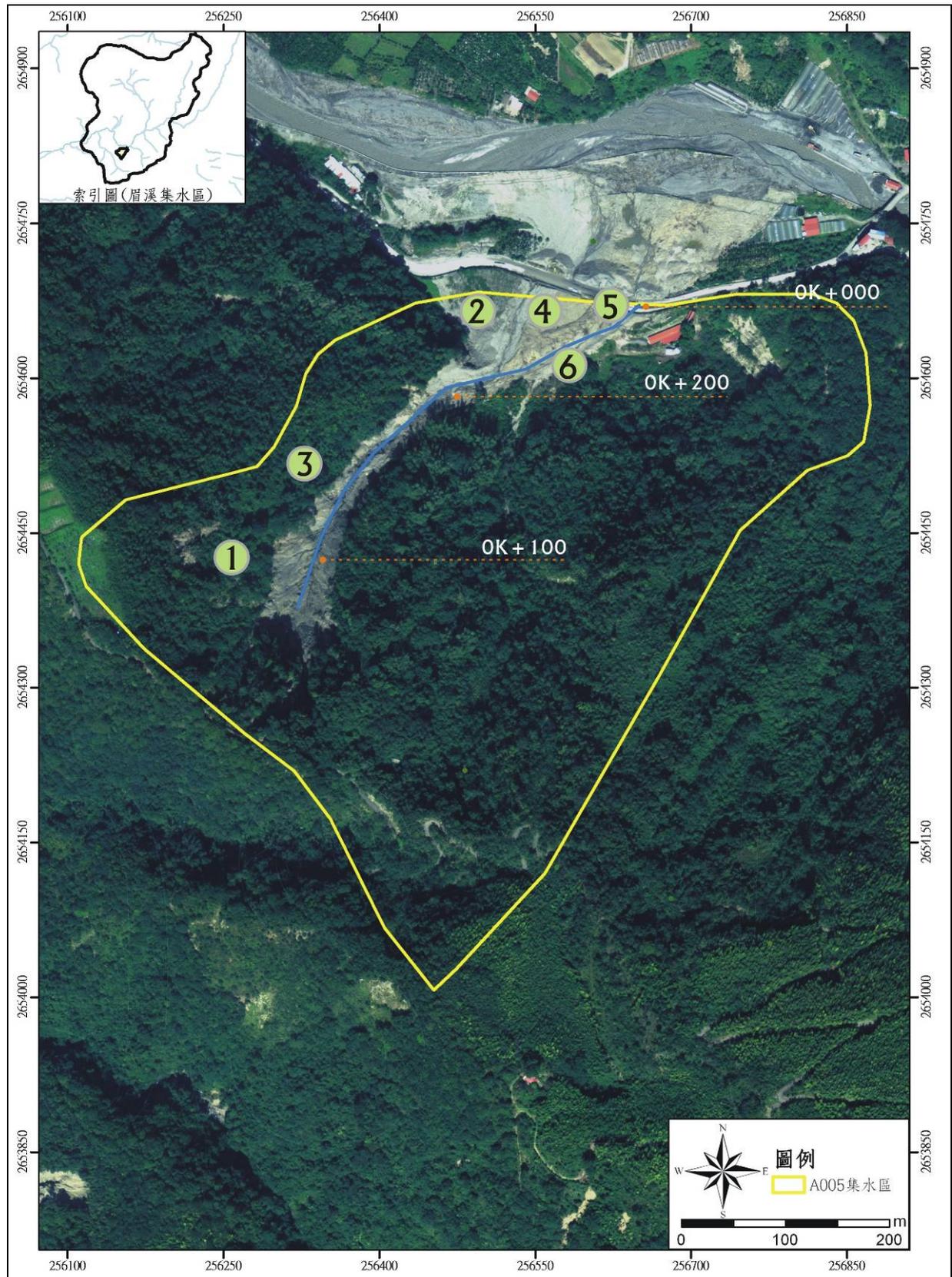


圖3-2-5 投縣DF018現況調查位置圖

表3-2-5 投縣DF018現況一覽表

	
( 1 ) 投縣DF018.全貌現況照片	( 2 ) 投縣DF018.堆積區現況照片
	
( 3 ) 投縣DF018.流動區現況照片	( 4 ) 投縣DF018.與道路現況照片
	
( 5 ) 投縣DF018.0K+000現況照片	( 6 ) 投縣DF018.0K+150現況照片

(拍攝日期:98.04.30)

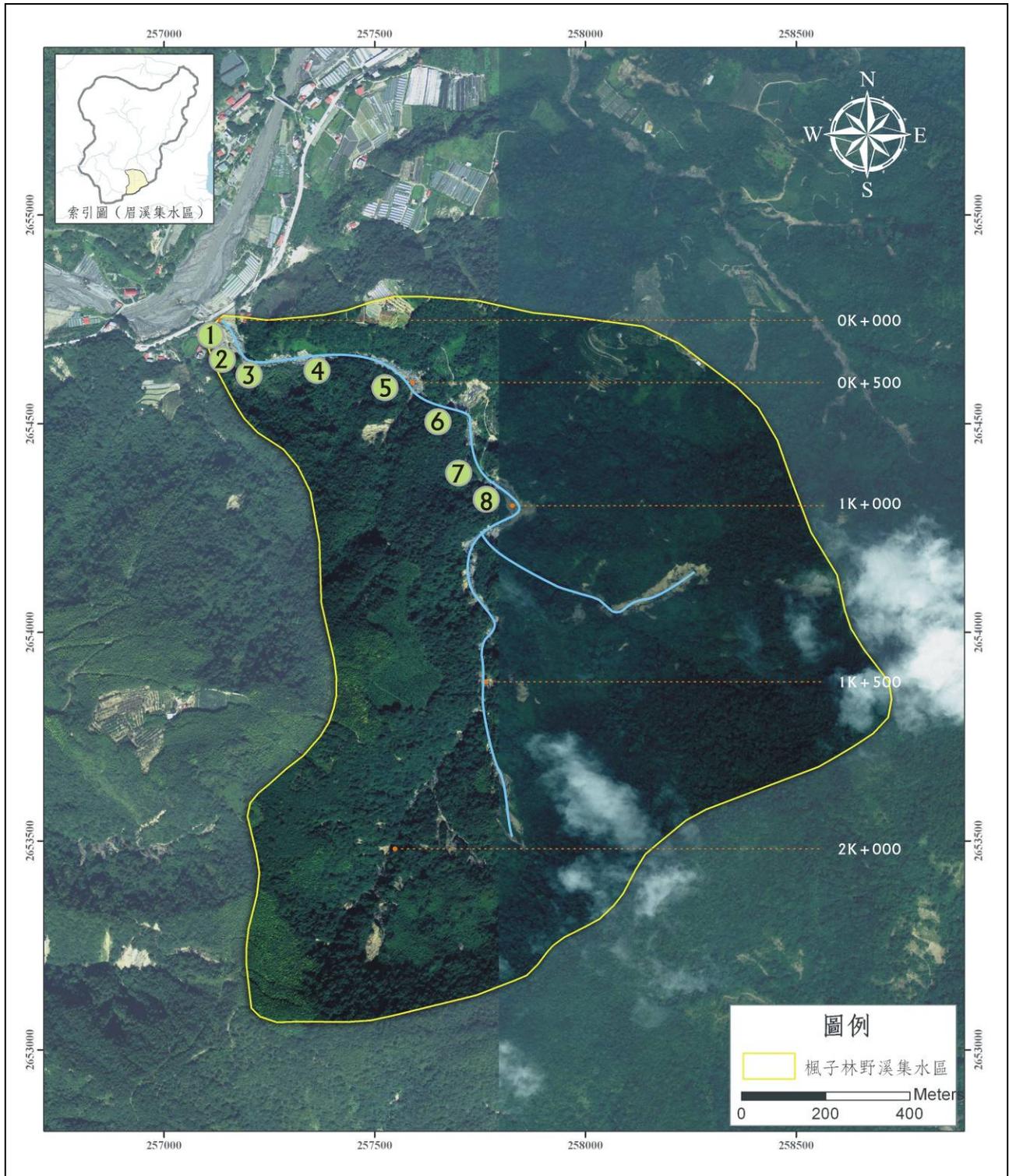


圖3-2-6 楓子林野溪現況調查位置圖

表3-2-6 楓子林野溪現況一覽表

	
( 1 ) 楓子林野溪 0K+000 現況照片	( 2 ) 楓子林野溪 0K+050 現況照片
	
( 3 ) 楓子林野溪 0K+120 現況照片	( 4 ) 楓子林野溪 0K+300 現況照片
	
( 5 ) 楓子林野溪 0K+450 現況照片	( 6 ) 楓子林野溪 0K+630 現況照片



( 7 ) 楓子林野溪 0K+800 現況照片



( 8 ) 楓子林野溪 0K+950 現況照片

(拍攝日期:98.02.10)

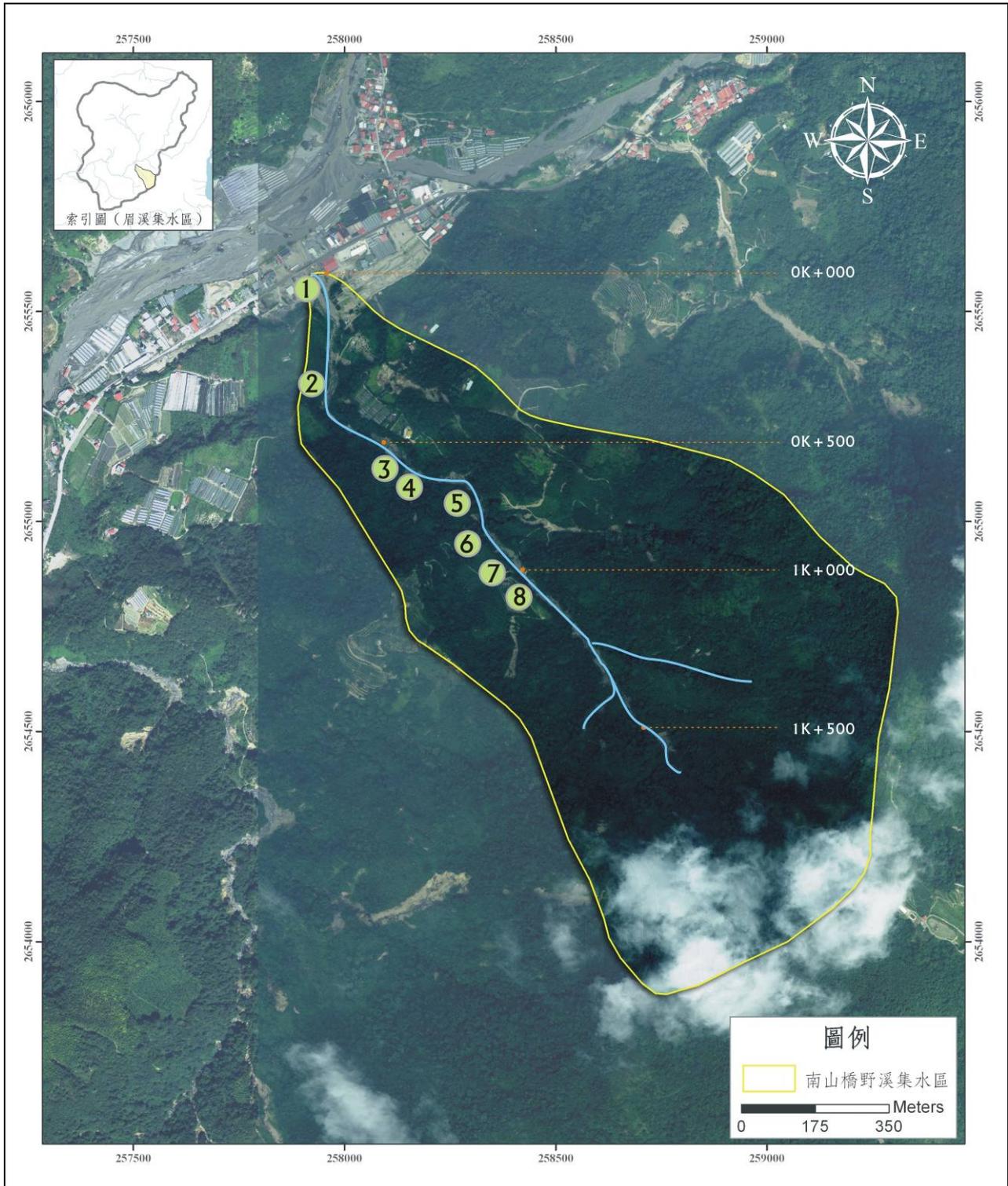


圖3-2-7 南山橋野溪現況調查位置圖

表3-2-7 南山橋野溪現況一覽表

	
( 1 ) 南山橋野溪 0K+000 現況照片	( 2 ) 南山橋野溪 0K+350 現況照片
	
( 3 ) 南山橋野溪 0K+530 現況照片	( 4 ) 南山橋野溪 0K+650 現況照片
	
( 5 ) 南山橋野溪 0K+700 現況照片	( 6 ) 南山橋野溪 0K+800 現況照片
	

(7) 南山橋野溪 0K+990 現況照片      (8) 南山橋野溪 1K+100 現況照片  
(拍攝日期:98.02.02)

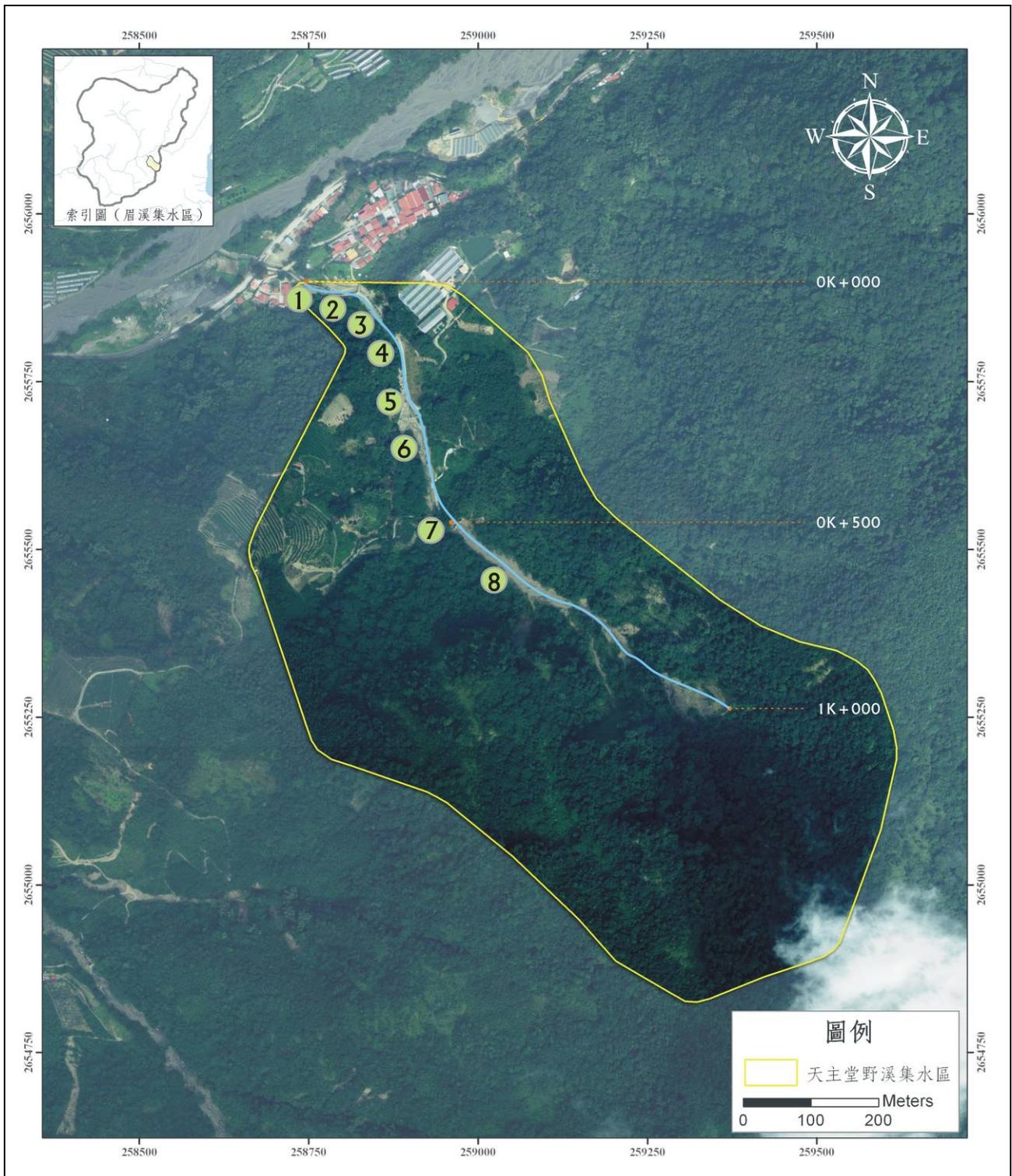


圖3-2-8 天主教野溪現況調查位置圖

表3-2-8 天主堂野溪現況一覽表

<p>( 1 ) 天主堂野溪 0K+000 現況照片</p>	<p>( 2 ) 天主堂野溪 0K+150 現況照片</p>
<p>( 3 ) 天主堂野溪 0K+200 現況照片</p>	<p>( 4 ) 天主堂野溪 0K+250 現況照片</p>
<p>( 5 ) 天主堂野溪 0K+300 現況照片</p>	<p>( 6 ) 天主堂野溪 0K+400 現況照片</p>

	
<p>( 7 ) 天主堂野溪 0K+540 現況照片</p>	<p>( 8 ) 天主堂野溪 0K+620 現況照片</p>

(拍攝日期:98.02.02)

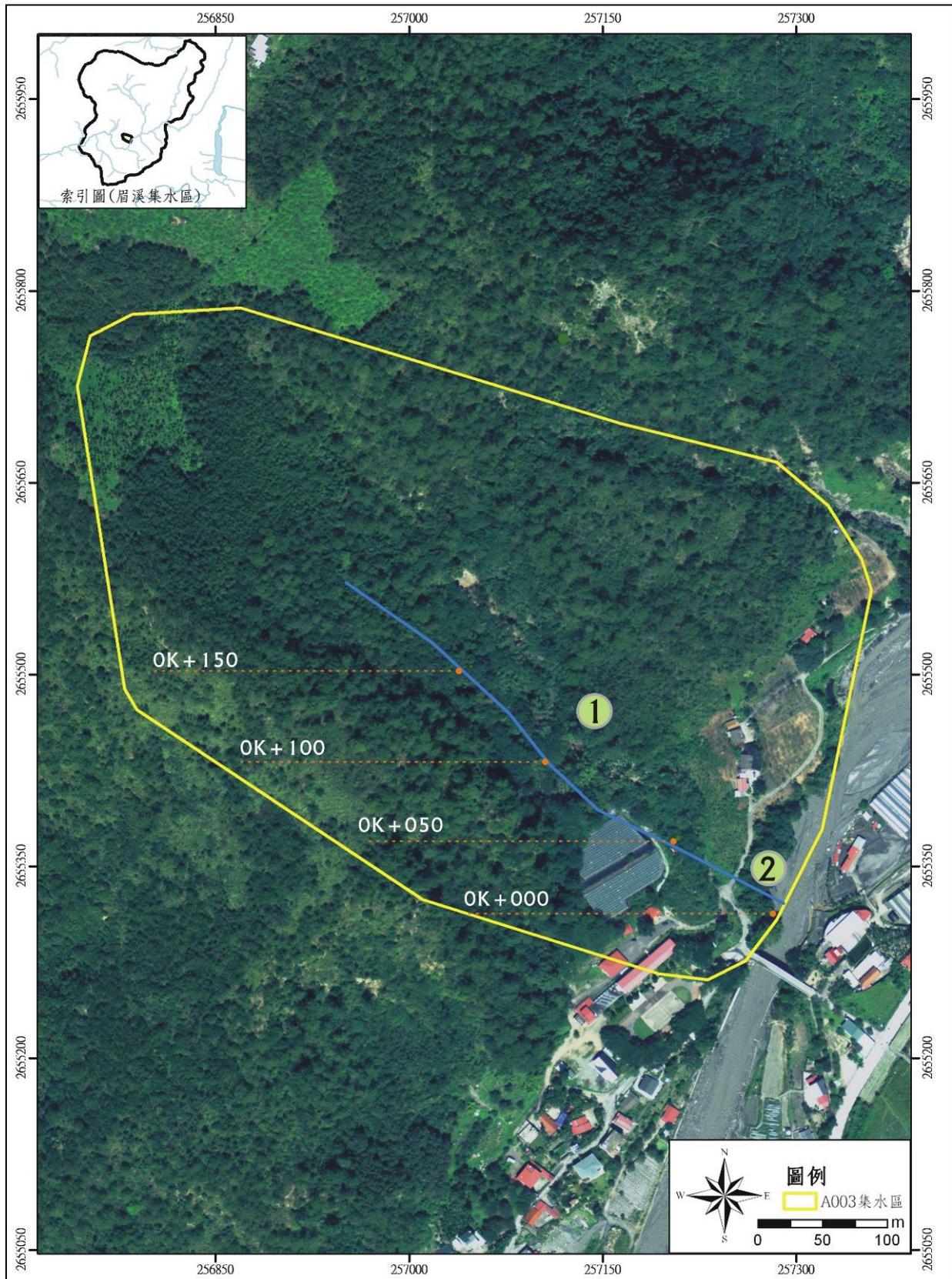


圖3-2-9 投縣DF015現況調查位置圖

表3-2-9 投縣DF015現況一覽表 (拍攝日期:98.02.02)

	
<p>( 1 ) 投縣DF015.全貌現況照片</p>	<p>( 2 ) 投縣DF015.0K+000現況照片</p>

表3-2-10 投縣DF017現況一覽表 (拍攝日期:98.05.16)

	
<p>( 1 ) 投縣 DF017.匯入眉溪現況照片</p>	<p>( 2 ) 投縣 DF017.0K+000 現況照片</p>
	
<p>( 3 ) 投縣 DF017.0K+050 現況照片</p>	<p>( 4 ) 投縣 DF017.0K+100 現況照片</p>



( 5 ) 投縣 DF017.0K+150 現況照片



( 6 ) 投縣 DF017.0K+200 現況照片

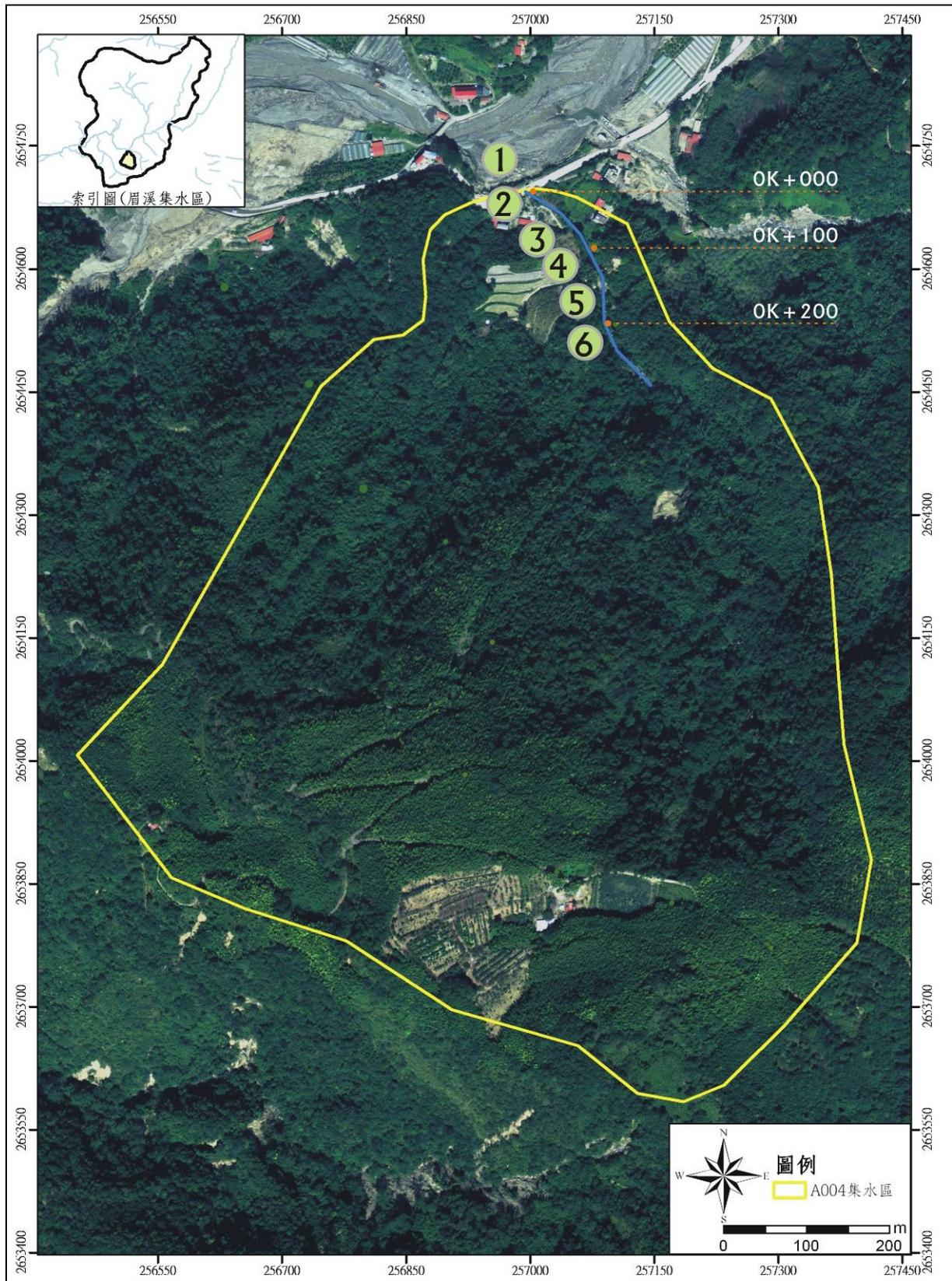


圖3-2-10 投縣DF017現況調查位置圖

### 3.3 野溪調查與分析

本區溪流除前述之10條土石流潛勢溪流外，對眉溪主流、上眉橋坑溝及合望溪等溪流進行之調查與分析，本節將調查結果分述如下：

#### 一、眉溪主流現況調查

從現場調查結果發現眉溪主流與東眼溪至本部溪匯流口，目前都是呈現淤積狀態，主要原因辛樂克颱風各支流挾帶大量土砂遠超過眉溪主流輸砂能力，導致河床淤積抬升使得排洪斷面不足，排水效率降低流路擺盪不穩。許多河工構造物遭受掩埋，如眉溪兩岸護岸，東眼山橋、南豐橋、豐德橋等，茲將眉溪主流現況彙整如圖3-3-1及表3-3-1所示。有關眉溪淤積情形，淤積量、構造物等，詳本章各節內容，在此不再贅述。

#### 二、上眉橋坑溝現況調查

上眉橋坑溝與眉溪主流匯流處土砂堆積目前已有疏通，在0K+000處受到上游土砂下移影響，導致上眉橋橋下箱涵受阻塞，在0K+100處現場調查坑溝目前尚無整治，可能影響台14線通行安全，茲將上眉橋坑溝現況彙整如圖3-3-2及表3-3-2所示。

#### 三、合望溪現況調查

從現場調查發現合望溪因多處大型岸邊崩塌，提供大量土砂料源，使得河道淤積嚴重，在0K+00~2K+000之間，幾次豪雨將溪床堆置土砂輸送至眉溪，現況

照片可看出溪床雖逐漸呈現高低階地形，仍大量土砂滯留在溪床中；在2K+800~4K+000之間，溪床坡度平緩呈現淤積現象。由現況觀察，合望溪為提供眉溪土砂主要來源之一，茲將合望溪現況彙整如圖3-3-3及表3-3-3所示。

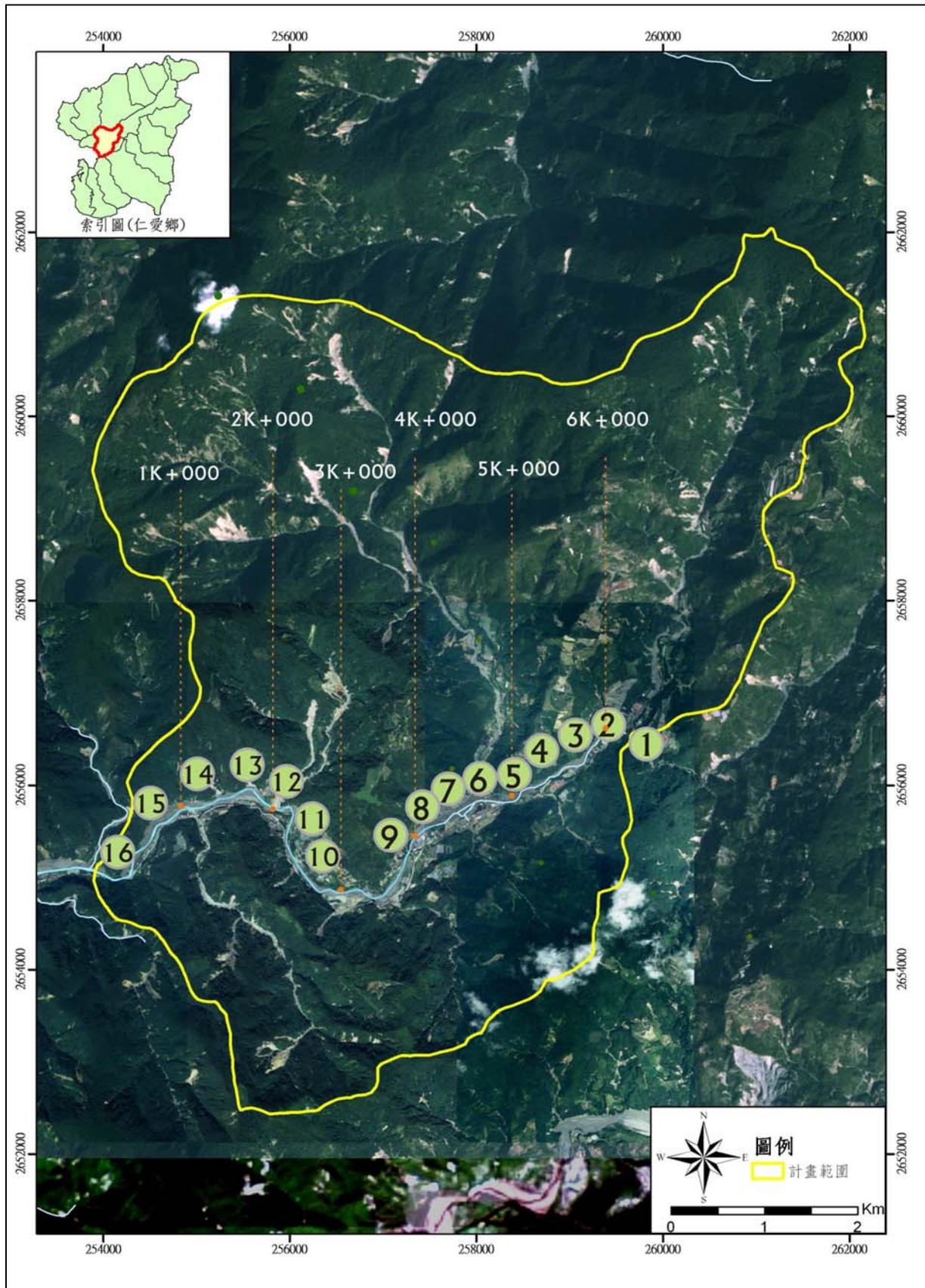


圖3-3-1 眉溪主流現況調查位置圖

表3-3-1 眉溪主流現況一覽表

	
( 1 ) 東眼山橋上游現況照片	( 2 ) 眉溪與東眼溪匯流口現況照片
	
( 3 ) 眉溪上眉橋段現況照片	( 4 ) 眉溪下眉橋段現況照片
	
( 5 ) 農會旁眉溪現況照片	( 6 ) 南豐橋上游現況照片
	

( 7 ) 眉溪與南山溪匯流口現況照片

( 8 ) 松林橋上游現況照片

表3-3-1 眉溪主流現況一覽表 ( 續 ) (拍攝日期:98.01.15)

	
<p>( 9 ) 松林橋下游現況照片</p>	<p>( 10 ) 同德橋下游現況照片</p>
	
<p>( 11 ) 豐林橋上游現況照片</p>	<p>( 12 ) 豐林橋下游現況照片</p>
	
<p>( 13 ) 豐德橋下游現況照片</p>	<p>( 14 ) 眉溪與本部溪匯流口現況照片</p>



(拍攝日期:98.01.15)

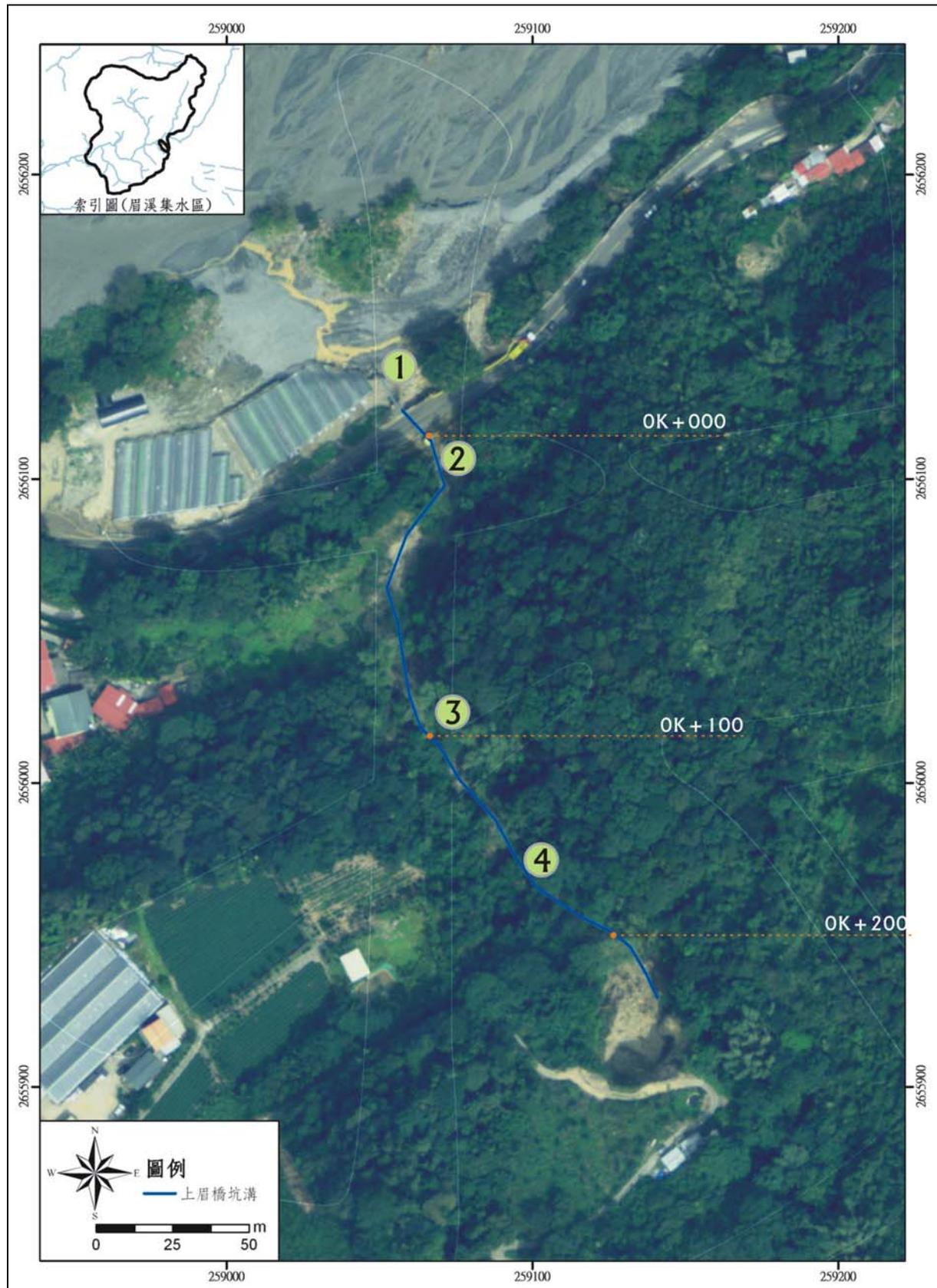


圖3-3-2 上眉橋坑溝現況調查位置圖

表3-3-2 上眉橋坑溝現況一覽表

	
<p>( 1 ) 上眉橋坑溝匯入眉溪現況照片</p>	<p>( 2 ) 上眉橋坑溝 0K+000 現況照片</p>
	
<p>( 3 ) 上眉橋坑溝 0K+100 現況照片</p>	<p>( 4 ) 上眉橋坑溝 0K+150 現況照片</p>

(拍攝日期:98.04.30)

表3-3-3 合望溪現況一覽表

	
<p>( 1 ) 合望溪 0K+000 現況照片</p>	<p>( 2 ) 合望溪 0K+250 現況照片</p>

(拍攝日期:98.04.30)

表3-3-3 合望溪現況一覽表 ( 續 )

	
( 3 ) 合望溪 1K+200 現況照片	( 4 ) 合望溪 1K+400 現況照片
	
( 5 ) 合望溪 1K+800 現況照片	( 6 ) 合望溪 2K+000 現況照片
	
( 7 ) 合望溪 2K+800 現況照片	( 8 ) 合望溪 3K+000 現況照片



( 9 ) 合望溪 3K+400 現況照片



( 10 ) 合望溪 4K+000 現況照片

(拍攝日期:98.04.30)

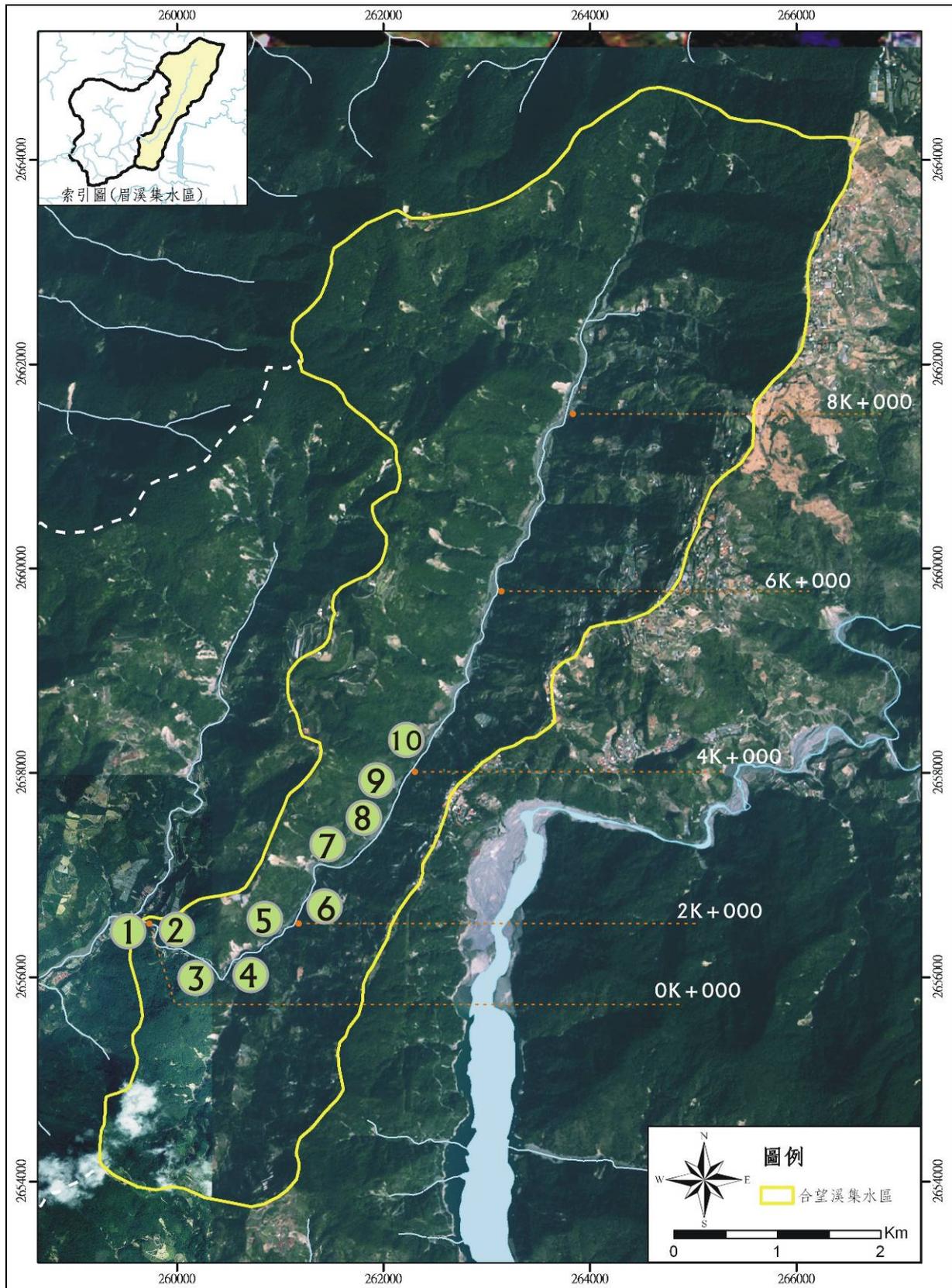


圖3-3-3 合望溪現況調查位置圖

### 3.4 排水系統現況調查與分析

本集水區上游為合望溪，下游銜接南港溪，如圖3-4-1，區內共有10條土石流潛勢溪流，區域河川排水系統如圖3-4-1，圖3-4-2所示。根據3.2、3.3小節現場調查結果，目前在合望溪及眉溪主流是呈現淤積狀態，而在區內支流方面，則是呈現沖刷狀態。由此可知，經「卡玫基」、「辛樂克」及「薔蜜」等颱風暴雨，將原本堆積在支流溪床的土砂帶往下游，導致主流淤積。

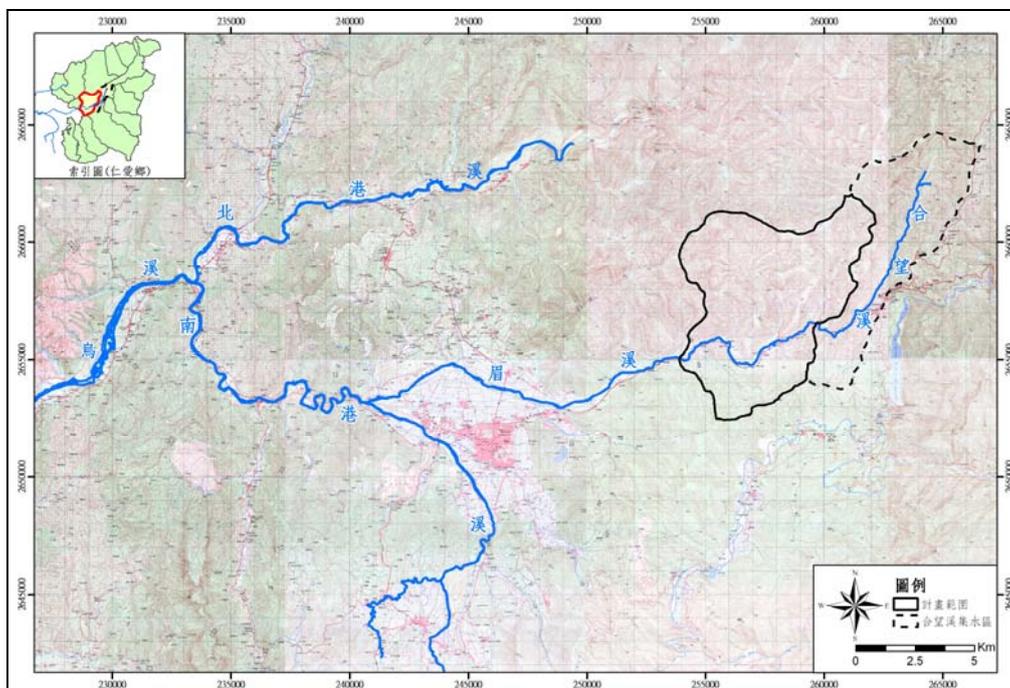


圖3-4-1 眉溪集水區上下游排水系統圖

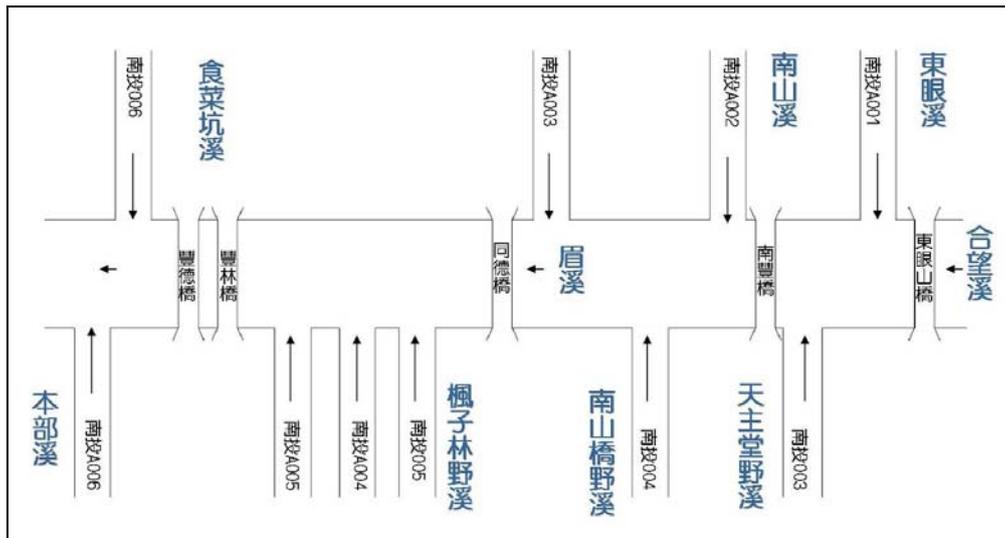


圖3-4-2 眉溪集水區排水系統圖

### 3.5 道路水土保持調查與分析

本區主要道路為省道台14線，與區內東眼溪農路、大同山農路、南山溪農路、食菜坑農路、本部溪農路、南山橋野溪農路與天主堂野溪農路等農路銜接，本節將以省道台14線及分布於各集水分區之農路進行調查成果說明與分析。

#### 一、省道台14線調查

辛樂克颱風造成省道台14線多處中斷，其中有受土石流掩埋包括本部溪橋、楓子林橋、南山橋、下眉橋及上眉橋等路段，道路及橋梁本身並無太大損傷。本次道路毀損的主因分別為道路上邊坡崩塌導致路面破損，或是因眉溪溪流沖刷導致道路下邊坡不穩定造成路基淘空，各毀損路段如表3-5-1所示。因道路上邊坡崩塌受損路段的有68K+170、68K+367、68K+530及69K+150等4處；因眉溪溪流沖刷導致道路下邊坡淘空有68K+130、69K+600、69K+790及73K+270等4處。現況照片詳表3-5-2，分布位置詳圖3-5-1所示。

表3-5-1 省道台14線毀損路段資訊一覽表

項次	集水區	道路	里程	座標	
				X	Y
1	眉溪	台 14 線	68K+130	255943	2655459
2	眉溪	台 14 線	68K+170	255931	2655429
3	眉溪	台 14 線	68K+367	255693	2655232
4	眉溪	台 14 線	68K+530	256053	2655088
5	眉溪	台 14 線	69K+150	256602	2654677
6	眉溪	台 14 線	69K+600	256944	2654688
7	眉溪	台 14 線	69K+790	257091	2654744
8	眉溪	台 14 線	73K+270	259773	2656420

表 3-5-2 省道台 14 線毀損路段現況照片一覽表

	
<p>台 14 線 68K+130 現況照片</p>	<p>台 14 線 68K+170 現況照片</p>

	
台 14 線 68K+367 現況照片	台 14 線 68K+530 現況照片
	
台 14 線 69K+150 現況照片	台 14 線 69K+600 現況照片
	
台 14 線 69K+790 現況照片	台 14 線 73K+270 現況照片

(拍攝日期:98.02.02)

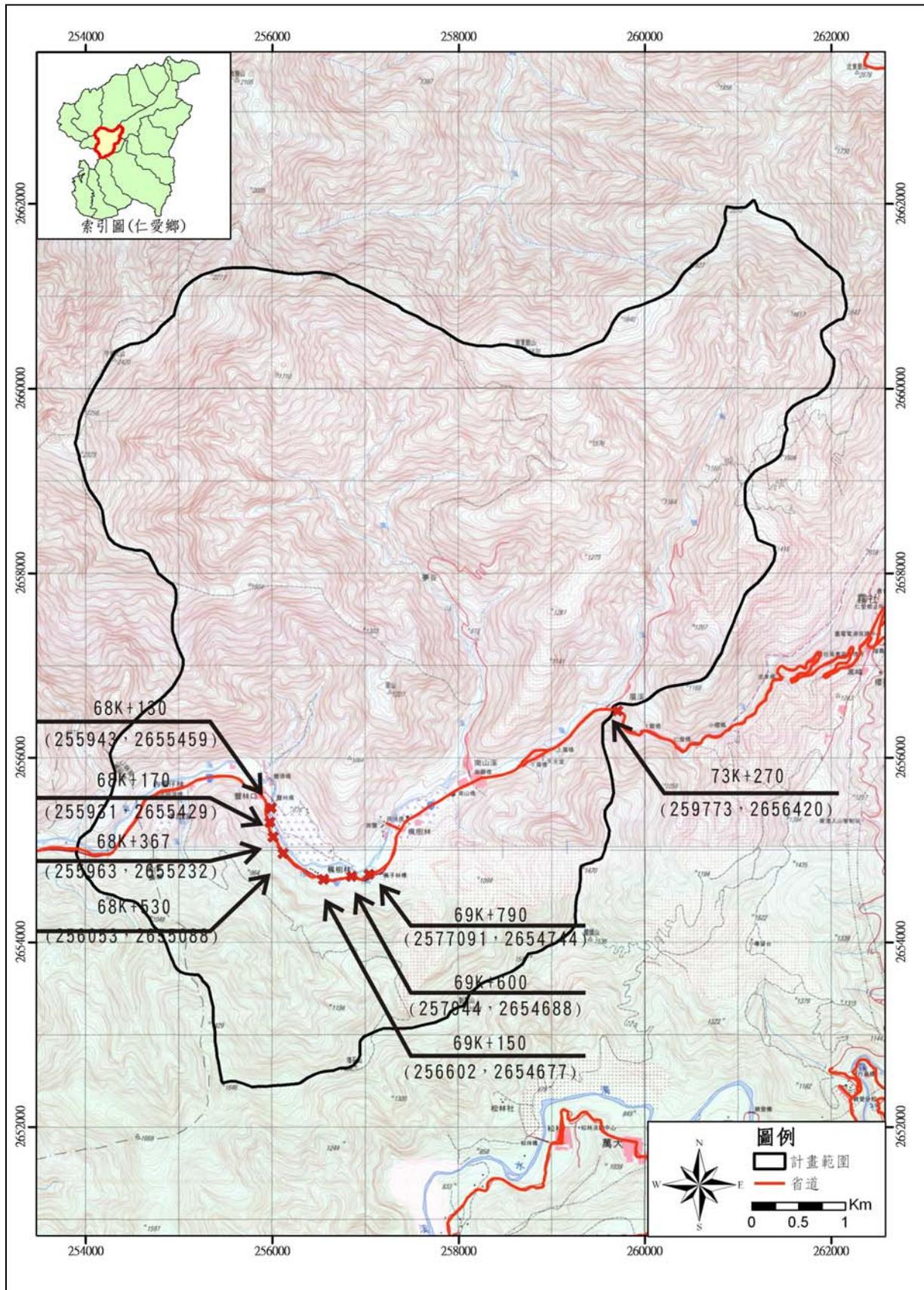


圖3-5-1 省道台14線毀損路段位置圖

## 二、農路調查

針對本區農路進行調查，發現導致中斷原因大多是因為溪流坑溝沖刷邊坡導致道路基礎不穩定包括東眼溪農路1K+547、1K+758、2K+860；大同山農路3K+647、3K+739、4K+161、4K+284；南山溪農路（農投仁15）0K+590、0K+798、K+922、1K+798；食菜坑農路0K+225（R）、0K+383（R）、0K+523（R）、0K+791（R）、1K+214（R）；本部溪農路（農投仁18）0K+163、0K+787；天主堂野溪農路0K+391，另外則是因對道路排水不良導致路基淘空包括東眼溪農路0K+749、2K+632；食菜坑農路0K+717(L)；南山橋野溪農路1K+376、1K+432。茲將集水區農路毀損路段彙整如表3-5-3及圖3-5-2～圖3-5-7所示，各農路現況照片如表3-5-4所示。

表 3-5-3 農路毀損路段資訊一覽表

集水分區	農路名稱	里程	座標		長度(M)
			X	Y	
東眼溪	東眼溪農路	0K+749	260009	2657103	100
		1K+547	260305	2657690	60
		1K+758	260259	2657888	130
		2K+632	260576	2658544	100
	大同山農路	2K+860	260611	2658746	130
		3K+647	259092	2657355	60
		3K+739	259147	2657357	40
		4K+161	259324	2657598	70
南山溪	南山溪農路 (農投仁 15)	4K+284	259330	2657675	50
		0K+590	258173	2656389	80
		0K+798	258286	2656566	120
		0K+922	258290	2656686	80
食菜坑溪	食菜坑農路	1K+798	258056	2657416	50
		0K+225 ( R )	256004	2655942	30
		0K+383 ( R )	256118	2656045	110
		0K+523 ( R )	256230	2656132	20
		0K+791 ( R )	256355	2656343	50
		1K+214 ( R )	256401	2656636	30
本部溪	本部溪農路 (農投仁 18)	0K+717(L)	256230	2656266	350
		0K+163	255028	2655509	250
南山橋野溪	南山橋野溪農路	0K+787	255049	2654968	1000
		1K+376	258404	2655031	20
天主堂野溪	天主堂野溪農路	1K+432	258481	2654991	60
		0K+391	258917	2655689	150

表 3-5-4 農路毀損路段現況照片一覽表

<p>東眼溪農路 0K+749 現況照片(98.01.15)</p>	<p>東眼溪農路 1K+547 現況照片(98.01.15)</p>

<p>東眼溪農路 1K+758 現況照片(98.01.15)</p>	<p>東眼溪農路 2K+632 現況照片(98.01.15)</p>
<p>東眼溪農路 2K+860 現況照片(98.01.15)</p>	<p>大同山農路 3K+647 現況照片(98.06.18)</p>
<p>大同山農路 3K+739 現況照片(98.06.18)</p>	<p>大同山農路 4K+161 現況照片(98.06.18)</p>

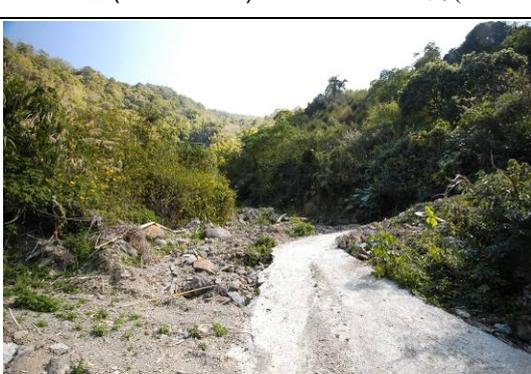
表 3-5-4 農路毀損路段現況照片一覽表 (續)

--	--

<p>大同山農路 4K+284 現況照片(98.06.18)</p>	<p>南山溪農路( 農投仁 15 )0K+590 現況照片(98.02.10)</p>
	
<p>南山溪農路 ( 農投仁 15 ) 0K+798 現況照片(98.02.10)</p>	<p>南山溪農路( 農投仁 15 )0K+922 現況照片(98.02.10)</p>
	
<p>南山溪農路 ( 農投仁 15 ) 1K+798 現況照片(98.02.10)</p>	<p>食菜坑農路 0K+225 ( R ) 現況照片(98.02.10)</p>
	
<p>食菜坑農路 0K+383 ( R ) 現況照片(98.02.10)</p>	<p>食菜坑農路 0K+523 ( R ) 現況照片(98.02.10)</p>

表 3-5-4 農路毀損路段現況照片一覽表 ( 續 )

	
---	--

<p>食菜坑農路 0K+791 ( R ) 現況照片(98.02.10)</p>	<p>食菜坑農路 1K+214 ( R ) 現況照片(98.02.10)</p>
	
<p>食菜坑農路 0K+717 ( L ) 現況照片(98.02.10)</p>	<p>本部溪農路( 農投仁 18 )0K+163 現況照片(98.03.18)</p>
	
<p>本部溪農路 ( 農投仁 18 ) 0K+787 現況照片(98.03.18)</p>	<p>南山橋野溪農路 1K+432 現況照片(98.02.02)</p>
	
<p>南山橋野溪農路 1K+376 現況照片(98.02.02)</p>	<p>天主堂野溪農路 0K+391 現況照片(98.02.02)</p>

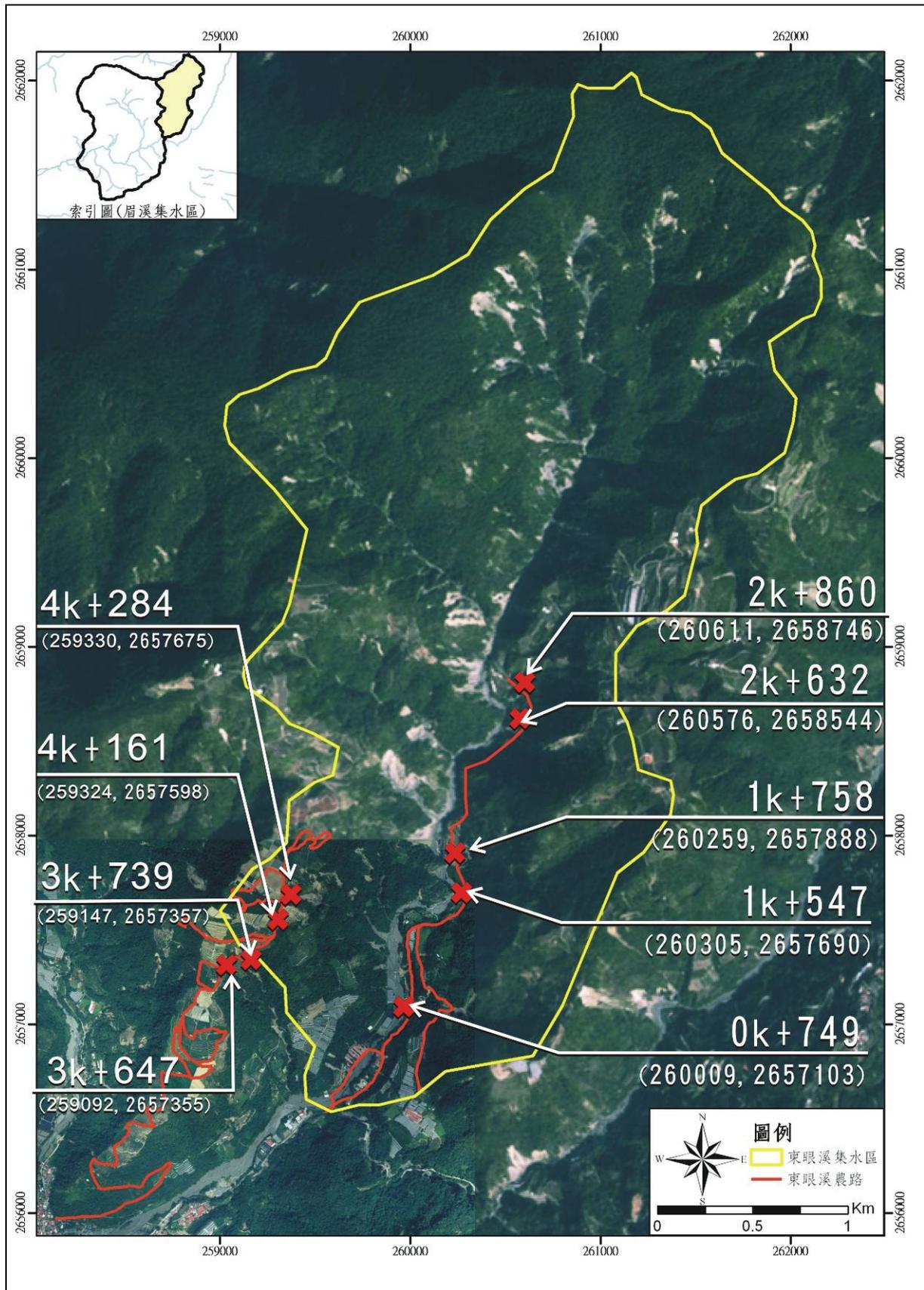


圖 3-5-2 東眼溪農路毀損路段位置圖

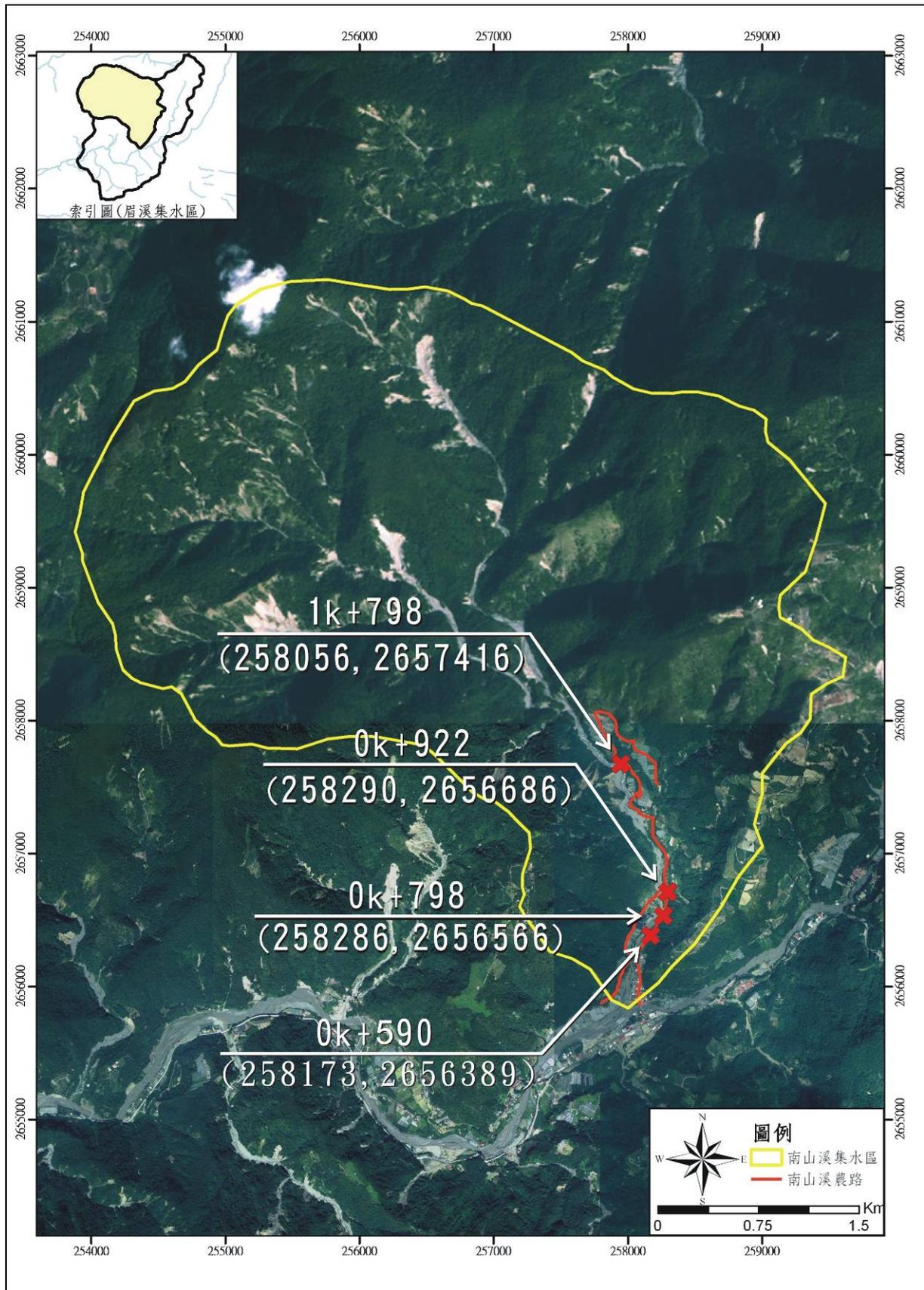


圖 3-5-3 南山溪農路 (農投仁 15) 毀損路段位置圖

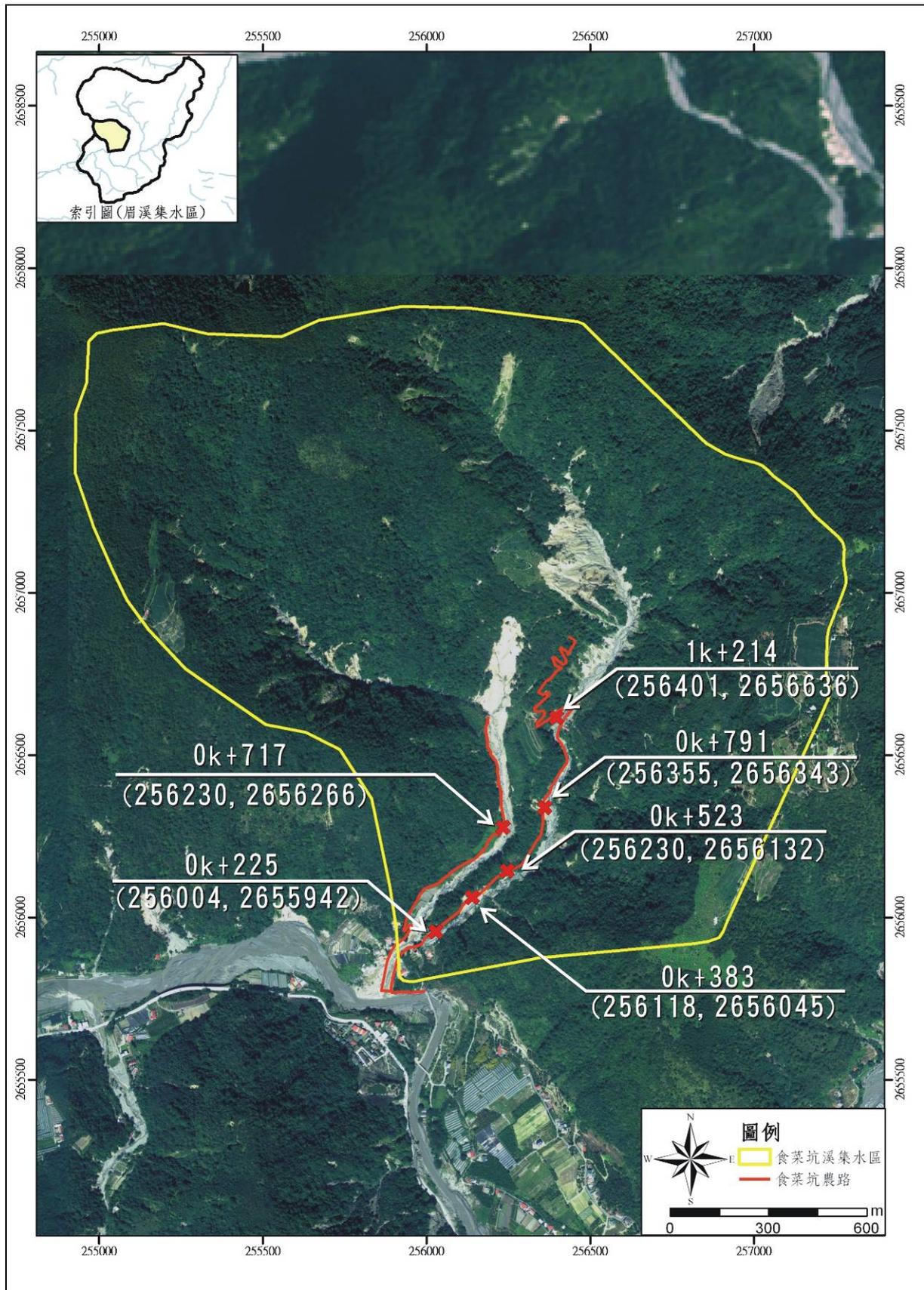


圖 3-5-4 食菜坑溪農路毀損路段位置圖

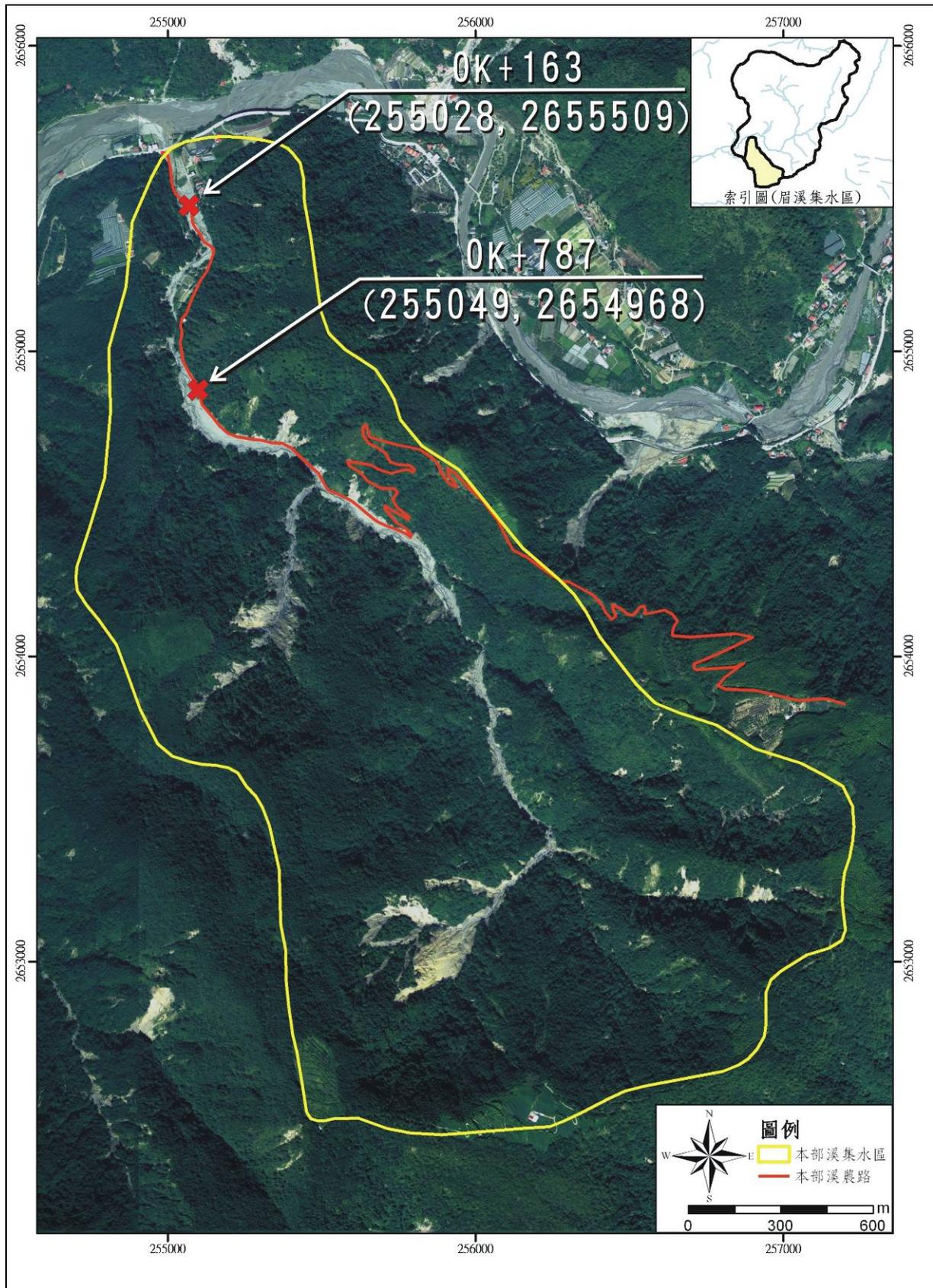


圖 3-5-5 本部溪農路 (農投仁 18) 毀損路段位置圖

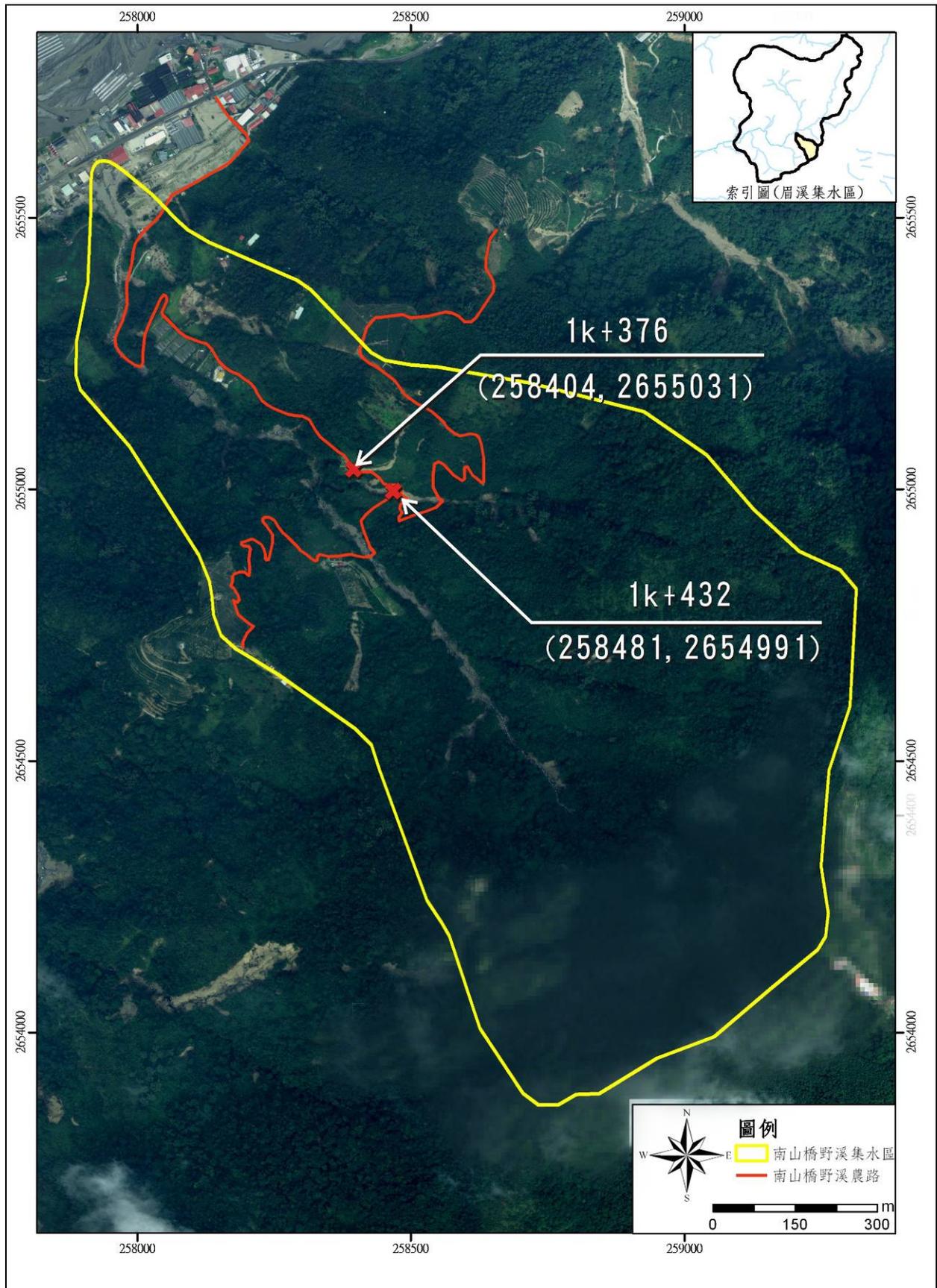


圖 3-5-6 南山橋野溪農路毀損路段位置圖

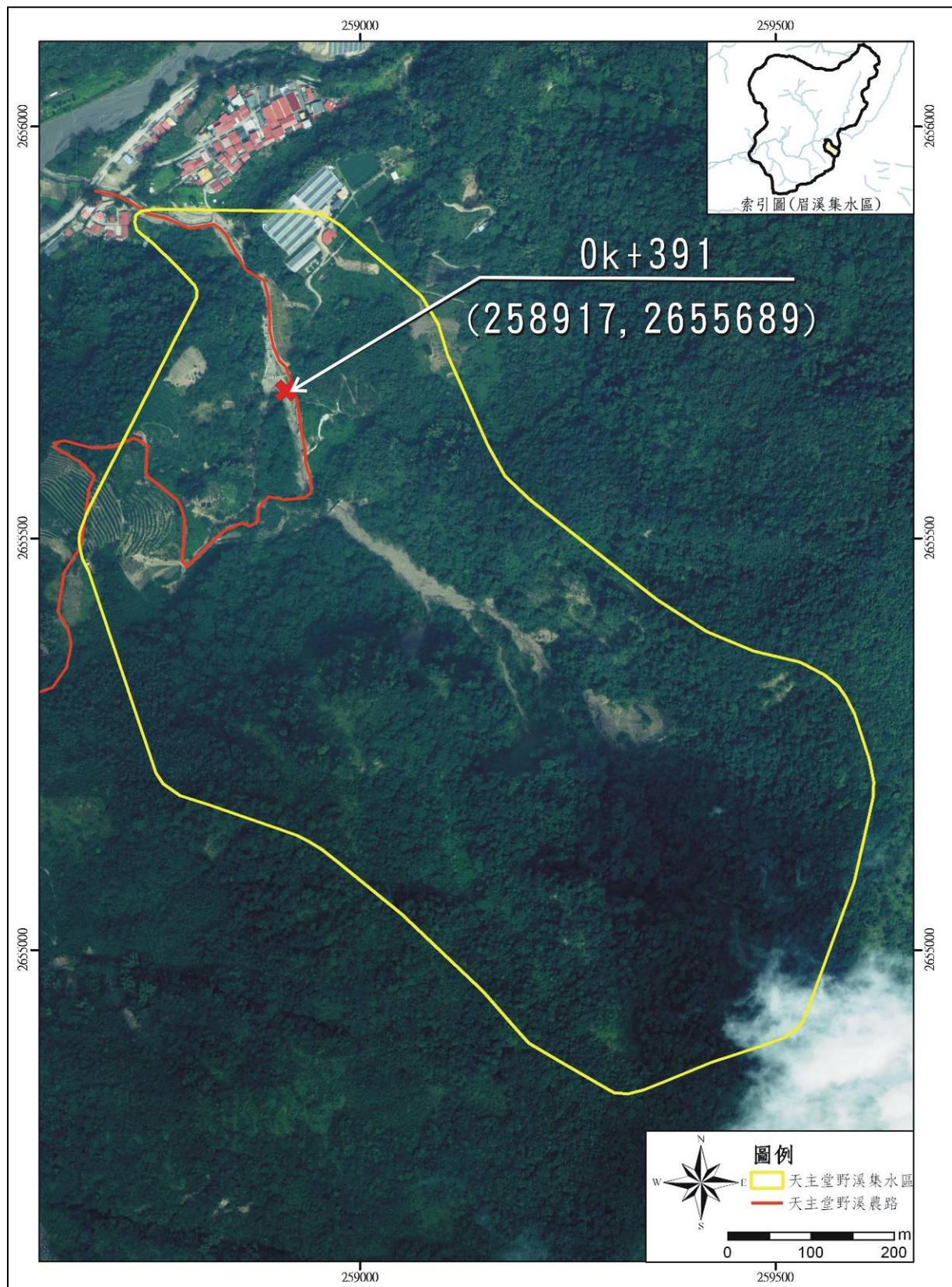


圖 3-5-7 天主堂野溪農路毀損路段位置圖

### 3.6 構造物調查與分析

本計畫依據水土保持工程管考系統，蒐集自民國93~97年之歷年治理工程，本區共計有53件治理工程，其中有37件屬於緊急清疏工程，本計畫針對目前可見之構造物進行調查。從現場調查發現眉溪兩岸護岸及固床工多數構造物遭受土砂掩埋；支流亦多數被掩埋，南山橋上游野溪1號梳子壩工程中副壩基礎有受沖刷情形，需加強保護方能維持既有防砂功能。詳細調查內容請參見表3-6-1。

表3-6-1 水土保持構造物調查表

項次	工程名稱	座標		現況說明	現況照片
		X	Y		
1	東眼溪整治工程	259610	2656630	防砂壩目前結構無損毀情形。	
2	南山溪整治工程	257995	2655872	目前單側護岸及6座固床工已遭土砂掩埋。	
3	天主堂部落旁舊壩改善及箱涵新建工程	258927	2655595	舊壩加高有效控制上游土砂，但下游箱涵及靜水池易受土砂掩埋堵塞。	
4	天主堂部落旁下游整流工程	258845	2655868	整流工程經於辛樂克颱風時雖遭受掩埋，經緊急清疏後已恢復原有功能，版橋構造物良好。	

項次	工程名稱	座標		現況說明	現況照片
		X	Y		
5	天主堂野溪二號壩新建工程	258885	2655709	重力式梳子壩已有效攔阻土砂，主體構造物良好。	

表3-6-1 水土保持構造物調查表(續)

項次	工程名稱	座標		現況說明	現況照片
		X	Y		
6	南山橋上游野溪 1 號梳子壩新建工程	258438	2654883	重力式梳子壩主壩壩體良好，下游副壩基礎遭受掏刷。	
7	南豐國小旁同德橋上下游護岸治山防洪工程	257215	2655139	固床工 7 座，護岸 359 公尺遭受土砂掩埋，護岸高度僅剩 1 公尺高。	
8	農會倉庫旁野溪等二件水土保持工程	258320	2655820	原護岸長約 100 公尺，高約 5 公尺遭受土砂掩埋，護岸僅剩 30 公分高。	
9	本部溪橋上游整治工程	255067	2655463	原固床工 13 座，護岸 120 公尺及道路全數遭受土砂掩埋。	
10	同德橋上游野溪整治工程	257281	2655287	原固床工 8 座,護岸 200 公尺護岸遭受土砂掩埋，護岸高度僅剩 1 公尺高。	

項次	工程名稱	座標		現況說明	現況照片
		X	Y		
11	南豐村中正路 88,177 號旁崩 塌地處理工程	257881	2655584	崩場地已恢復植生，下游處 有農作開始耕種。	
12	南豐村中正路 110 號,農會倉 庫旁野溪整治 工程	257559	2654746	現有固床工部分遭受沖刷 淘空。	

表3-6-1 水土保持構造物調查表(續)

項次	工程名稱	座標		現況說明	現況照片
		X	Y		
13	南山橋上游整 流及版橋工程	257962	2655289	版橋下游缺少保護工程，導 致版橋基礎遭淘空。	
14	西保舊部落農 路崩塌裸露地 植生復育工程	260207	2657086	道路上方崩塌土砂已獲得 控制，道路下方崩塌逐漸恢 復植生。	
15	同德橋護岸緊 急處理工程	257326	2655367	箱籠擋土牆主體結構物雖 無受損害。	
16	東眼溪-新生 村野溪等 2 件 治山防洪工程	259922	2657118	6 座潛壩中，其中有 5 座潛 壩已遭受掩埋。	

### 3.7 保全對象分布現況調查與分析

本節針對聚落及各主支流橋梁進行調查，調查結果如表3-7-1所示，多數橋梁受土砂阻塞導致通水斷面束縮，民宅也因溪床土砂淤積導致溪流漫溢，使周邊之民宅有災情傳出，為一般之受災情形。

表3-7-1 聚落及橋梁調查表

項次	鄉鎮	村里	座標		現況說明	現況照片
			X	Y		
1	仁愛鄉	南豐村	258127	2655867	南豐橋上游右側1棟民宅房屋受眉溪沖刷，造成基礎淘空。	 98.02.10
2	仁愛鄉	南豐村	258117	2655798	南豐橋左側6棟民宅，因眉溪主流泛溢，造成淹水災害。	 97.09.14

項次	鄉鎮	村里	座標		現況說明	現況照片
			X	Y		
3	仁愛鄉	南豐村	259584	2656557	東眼山橋本身高程較低，遭受掩埋，目前已清除土砂可維持通行。	
4	仁愛鄉	南豐村	258106	2655827	南豐橋溪床土砂淤積到橋梁底部，通水斷面高度僅剩1公尺。	
5	仁愛鄉	南豐村	256020	2655713	豐德橋橋體嚴重受損，且溪床土砂淤積，通水斷面高度僅剩1.5公尺。	
6	仁愛鄉	南豐村	254997	2655658	本部溪橋溪床土砂淤積，通水斷面高度僅剩3公尺。	

表3-7-1 聚落及橋梁調查表 (續)

項次	鄉鎮	村里	座標		現況說明	現況照片
			X	Y		
7	仁愛鄉	南豐村	257111	2654750	楓子林橋溪床土砂淤積，通水斷面高度僅剩2.5公尺。	

項次	鄉鎮	村里	座標		現況說明	現況照片
			X	Y		
8	仁愛鄉	南豐村	257915	2655606	南山橋溪床土砂淤積，通水斷面高度僅剩 0.5 公尺。	
9	仁愛鄉	南豐村	258680	2655925	下眉橋溪床土砂淤積，通水斷面高度僅剩 2 公尺。	
10	仁愛鄉	南豐村	259066	2656124	上眉橋溪床土砂淤積，通水斷面高度僅剩 0.5 公尺。	
11	仁愛鄉	南豐村	259585	2656555	東眼溪無名橋溪床土砂淤積，通水斷面高度僅剩 0.8 公尺。	
12	仁愛鄉	南豐村	258018	2655942	南山溪福祿橋溪床土砂淤積，通水斷面高度僅剩 1.8 公尺。	
13	仁愛鄉	南豐村	255889	2655779	食菜坑溪福德橋，於辛樂克颱風中遭受沖毀，目前以便橋代替。	



本計畫依據最新之福衛二號衛星影像 ( 2009.02.12 )，空中正攝影像 (2008.10.10)以及現場調查判斷，目前於計畫範圍內崩塌地共計有167.483公頃，而於本區上游合望溪集水區則有60.162公頃，影響本區之崩塌面積合計共227.645公頃，目前崩塌地分布整理如圖3-8-2所示。

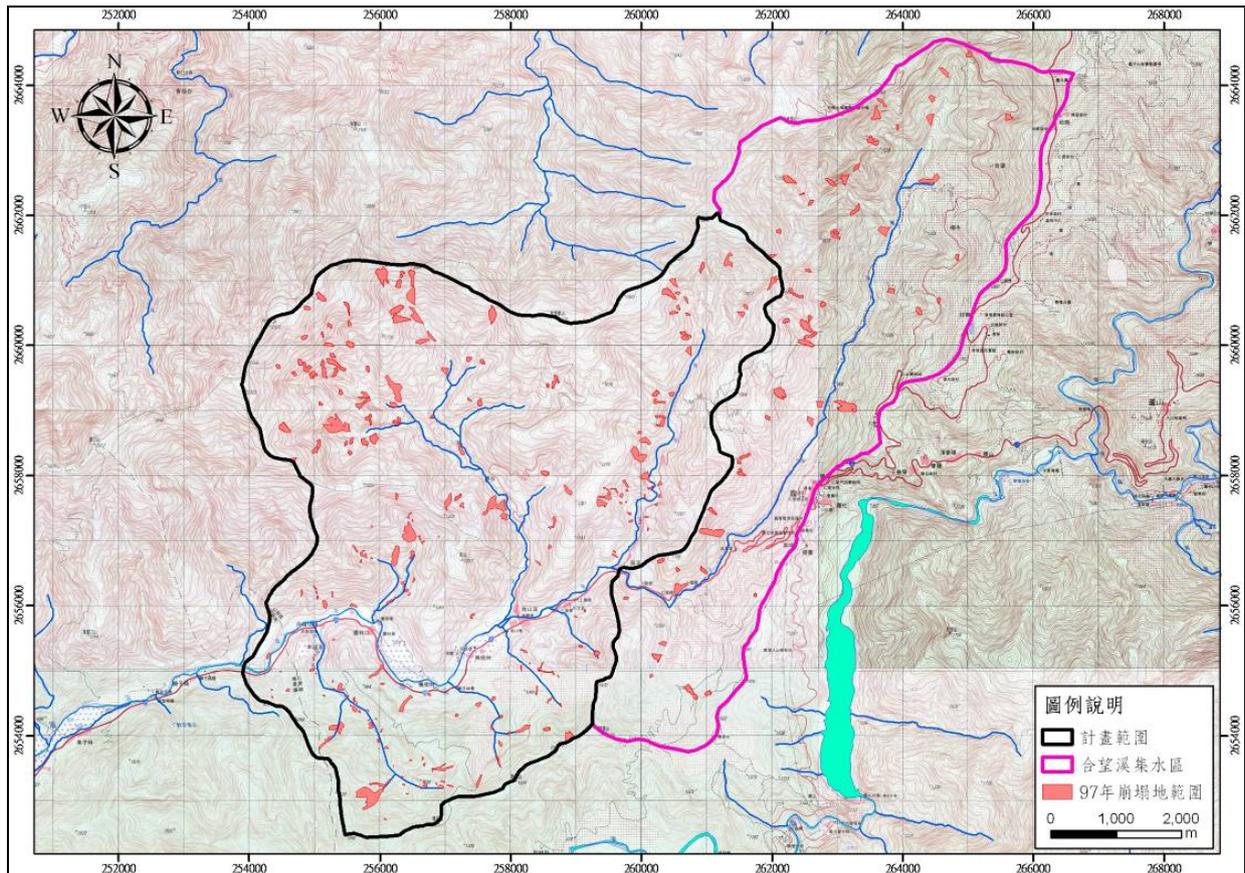


圖 3-8-2 本區崩塌地分布圖

### 三、土砂生產量之推估

本計畫搜集相關前人研究與實際案例，評估適合本集水區的土砂生產模式外，同時參考歷次報告所估算崩塌深度，以及現場踏勘測量結果，作為本區土砂生產量評估之參考。

目前推估崩塌生產量之計算方式很多，大抵採用崩塌面積與崩塌深度進行演算，由於其影響因素甚為複雜，到底何種方式較為正確，至今並無明確

規範。本計畫參考坡度深度法、平均深度法、台大綜合災害研究中心評估以及結合影像判釋與現場調查判定深度等四種方法進行推估，相關推估方法如下所示：

(一) 坡度深度法：

由下列坡度與崩塌深度之關係式推估崩塌厚度，其相對應之關係如表3-8-1所示。

表3-8-1 坡面坡度與崩塌厚度對應表

坡面坡度 ( 度 )	崩塌平均代表深度 ( m )
<30	2.0
30 ~ 40	1.5
40 ~ 60	1.0
>60	0.5

本計畫利用DEM計算各集水分區崩塌地平均坡度，經計算結果，本區平均坡度為35.81度，各集水分區坡度都介於30度~40度之間，崩塌平均代表深度為1.5公尺，推估土砂生產量為3,414,675m<sup>3</sup>，各子集水區崩塌量統計如表3-8-2。

表3-8-2 各集水分區土砂生產推估量 ( 坡度深度法 )

項次	集水分區	平均坡度 ( 度 )	崩塌面積 ( ha )	土砂生產量(m <sup>3</sup> )
1	東眼溪	33.55	29.502	442,530
2	南山溪	38.76	87.76	1,316,400
3	食菜坑溪	39.21	11.709	175,635
4	本部溪	30.25	19.889	298,335
5	楓子林野溪	33.74	4.27	64,050
6	南山橋野溪	34.94	1.226	18,390
7	天主堂野溪	34.80	0.99	14,850
8	眉溪 ( 含合望溪 )	38.87	72.299	1,084,485
	合計	35.81	227.645	3,414,675

## (二) 平均深度法：

本計畫根據歷次規劃報告，投縣DF011（南投003）及投縣DF013（南投004）兩條土石流潛勢溪流集水區之崩塌深度約為2公尺，於食菜坑溪集水區崩塌深度則約為1.60公尺，於下眉橋野溪集水區之崩塌深度約為0.74公尺，基於防災安全為本計畫目標，本計畫推估本區崩場地之崩塌深度為2公尺，推估土砂生產量為4,552,900m<sup>3</sup>，本區土砂生產量推估如表3-8-3。

表 3-8-3 各集水分區土砂生產推估量（平均深度法）

項次	集水分區	崩塌面積 ( ha )	土砂生產量(m <sup>3</sup> )
1	東眼溪	29.502	590,040
2	南山溪	87.76	1,755,200
3	食菜坑溪	11.709	234,180
4	本部溪	19.889	397,780
5	楓子林野溪	4.27	85,400
6	南山橋野溪	1.226	24,520
7	天主堂野溪	0.99	19,800
8	眉溪 ( 含合望溪 )	72.299	1,445,980
合計		227.645	4,552,900

## (三) 台大綜合災害研究中心評估：

台大綜合災害研究中心採用內政部5×5公尺DTM資料，配合利用衛星影像繪製水系圖，應用中央地質調查所彙整崩塌面積與崩塌深度的關係表，推估區內新生成崩場地之崩塌體積。

集水區邊坡崩塌量由崩塌深度乘以崩塌面積估算，示意圖如圖3-8-3，中央地質調查所之面積法(如表3-8-4)，以地調所的面積法估算結果(1,959萬m<sup>3</sup>)

與數值高程模型結果(1,617萬m<sup>3</sup>)最接近。

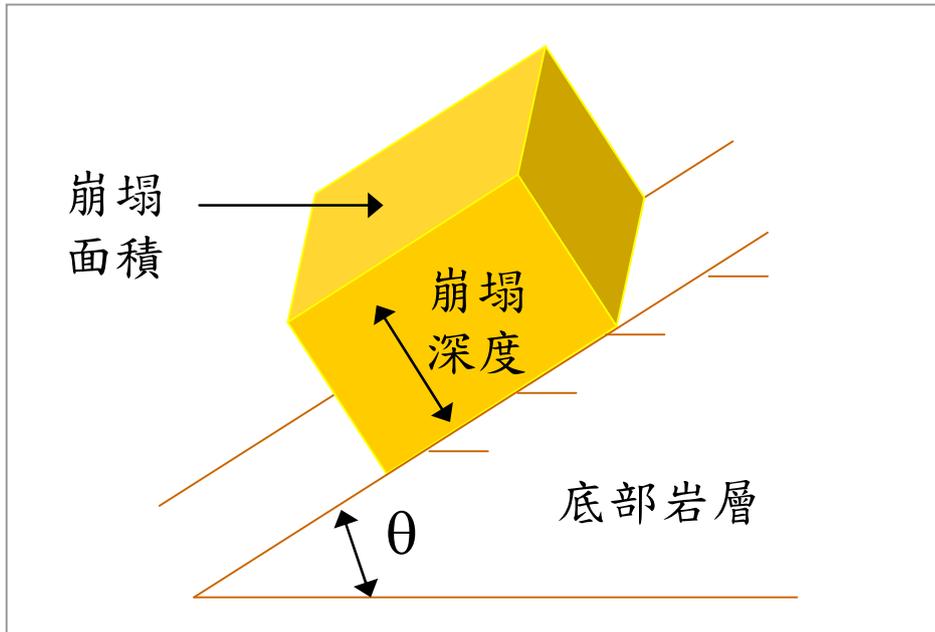


圖 3-8-3 邊坡崩塌面積體積估算示意圖

表 3-8-4 地調所統計不同崩塌面積可能引發之崩塌深度

崩塌面積(公頃)	< 0.1	0.1 ~ 1	1 ~ 10	> 10
崩塌面積(平方公尺)	<100	100~1,000	1,000~10,000	>10,000
崩塌深度(公尺)	5	4	3	2

對集水區內的崩場地進行產砂量評估時，會以崩場地投影面積( $A_p$ )及崩場地平均坡度( $\theta$ )計算崩塌坡面面積，然後利用地調所的面積法對照崩塌深度( $d$ )得崩塌體積( $V$ )，如下式所示：

$$V = \frac{A_p}{\cos \theta} \times d$$

依上式計算本區土砂生產量約為 4,020,000m<sup>3</sup>，各集水分區崩塌面積與土砂生產量，如表 3-8-5 所示。

表 3-8-5 各集水分區土砂生產推估量 (台大綜合災害研究中心評估)

項次	集水分區	土砂生產量(m <sup>3</sup> )
1	東眼溪	720,000
2	南山溪	540,000
3	食菜坑溪	290,000
4	本部溪	490,000
5	楓子林野溪	150,000
6	眉溪 (含合望溪)	1,830,000
	合計	4,020,000

資料來源：治山防洪綱要計畫研擬與規劃決策系統建置 (第二年)

## (四) 現場調查判定深度：

依前章現地調查分析資料及遙測影像，綜合判定各崩場地之崩塌深度。現地調查道路旁崩場地，現地量測結果推估崩塌深度為1公尺；非道路崩場地部分，依據植生根部長度及土壤厚度，推估崩塌深度為2公尺；前期崩場地多已裸露至岩盤，仍有部份土砂殘餘，崩塌深度推估為0.5公尺；上游林班地由於人員無法到達，藉由小飛機及衛星影像判釋，推估崩塌深度為5公尺，依上述推估深度，估計本區土砂生產量為5,312,015m<sup>3</sup>。依據各集水分區特性推估其土砂生產量，各集水區土砂生產推估量如表3-8-6及圖3-8-4所示。

表 3-8-6 各集水分區土砂生產推估量 (現場調查判定)

項次	集水分區	崩塌面積 ( ha )	土砂生產量(m <sup>3</sup> )
1	東眼溪	29.502	913,090
2	南山溪	87.76	903,000
3	食菜坑溪	11.709	344,225
4	本部溪	19.889	912,950
5	楓子林野溪	4.27	85,970
6	南山橋野溪	1.226	44,360
7	天主堂野溪	0.99	38,200

8	眉溪 ( 含合望溪 )	60.162	2,070,220
合計		227.645	5,312,015

各推估方式土砂生產量，如表3-8-7所示。從現況各支流沖淤趨勢看來，溪流雖呈現沖刷趨勢但在溪床兩側仍有大量土砂堆積，以及多處岸邊崩塌，本計畫現場調查判定深度所推估之土砂量，與目前現場支流土砂堆積情形及眉溪堆積現況較為吻合。

表 3-8-7 各評估方法土砂生產推估量比較表

項次	評估方法	辛樂克颱風土砂生產量 ( m <sup>3</sup> )
1	坡度深度法	3,414,675
2	平均深度法	4,552,900
3	台大綜合災害研究中心評估	4,020,000
4	現場調查判定深度	5,312,015

依據由上述評估結果，前期土砂生產量為5,312,015 m<sup>3</sup>，扣除本次辛樂克颱風土砂流出量約為1,590,000m<sup>3</sup>，本區上游尚有3,722,015m<sup>3</sup>，茲將各集水分區土砂生產量彙整如圖3-8-4、3-8-5所示。

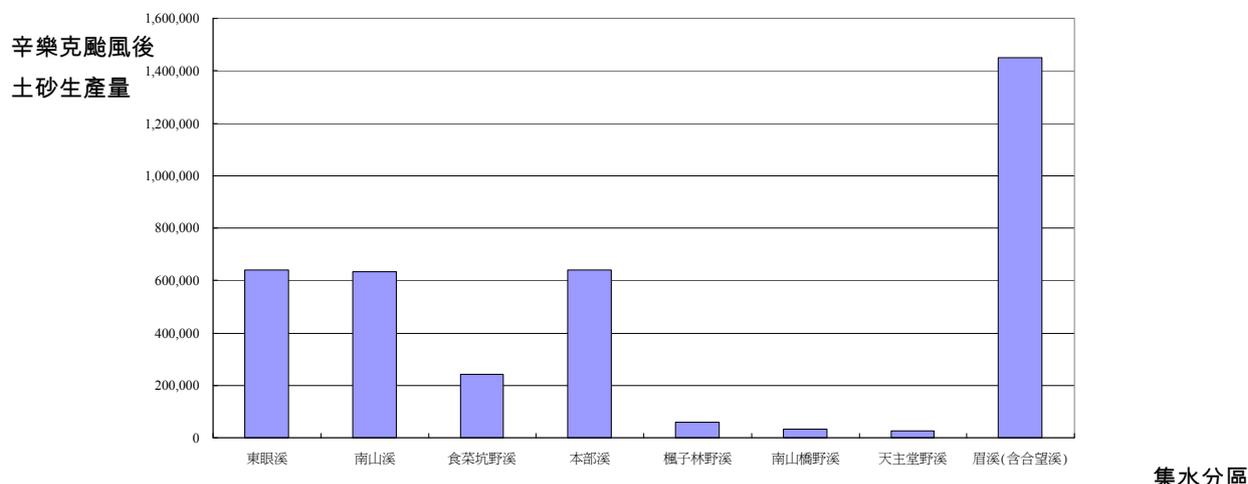


圖 3-8-4 辛樂克颱風後各支流之土砂生產量

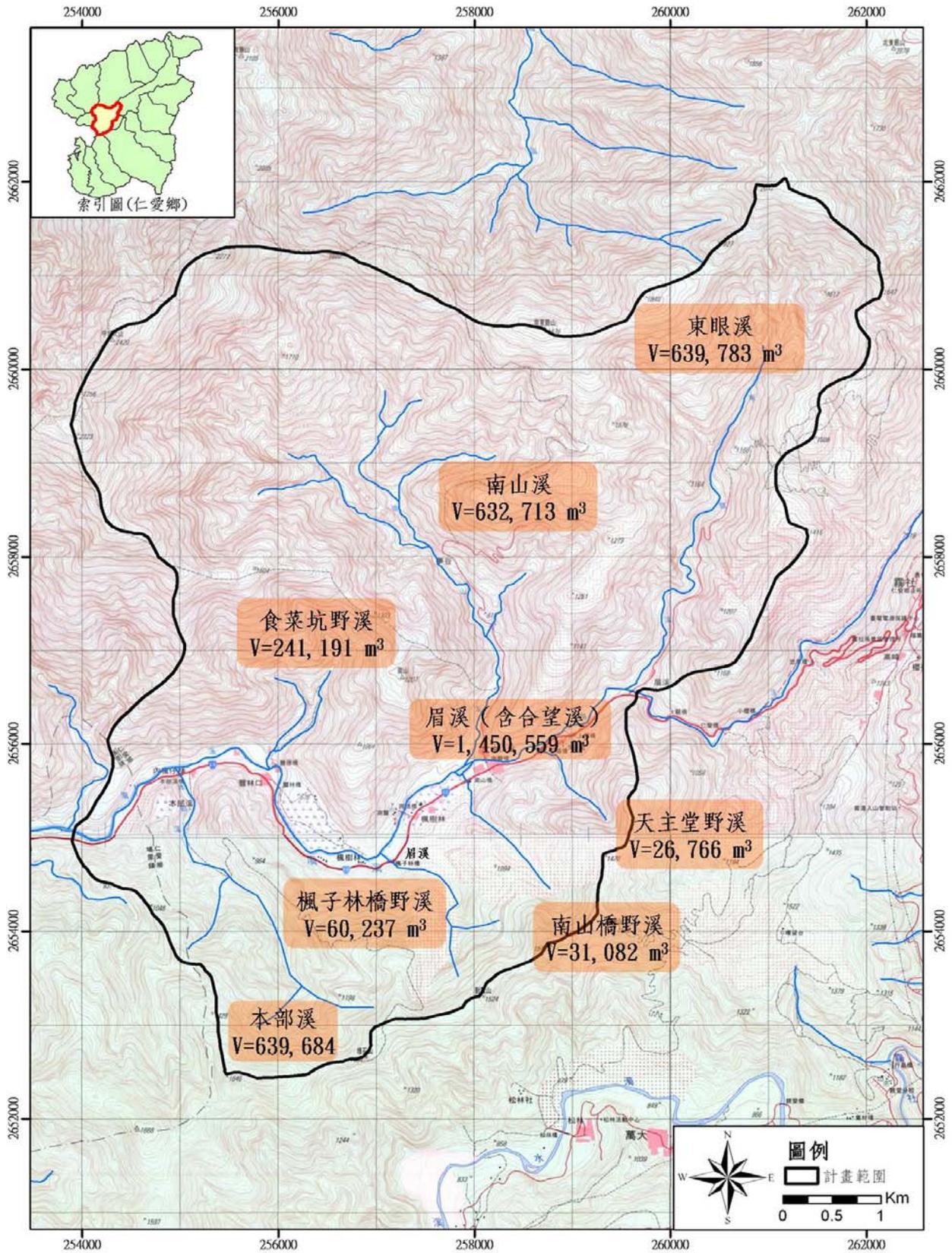


圖 3-8-5 各集水分區土砂生產推估量圖

### 3.9 水文分析檢討

本計畫將依照水土保持技術規範第十七條規定，以合理化公式推估洪峰流量。

$$Q_p = \frac{1}{3.6} CIA$$

式中； $Q_p$ ：洪峰流量（cms）

$A$ ：集水區面積（ $Km^2$ ）

$C$ ：逕流係數

$I$ ：降雨延時等於集流時間之平均降雨強度（mm/hr）

#### 一、集流時間

集流時間( $t_c$ )係指逕流自集水區最遠一點到達控制點出水口所需時間，一般為流入時間與流下時間之和。集流時間的估算依據水土保持技術規範第十九條辦理，方式說明如下：

$$t_c = t_1 + t_2$$

式中， $t_c$ ：集流時間

$t_1$ ：流入時間(雨水經地表面由集水區邊界流至河道所需時間)

$t_2$ ：流下時間(雨水經河道由上游至下游所需時間)

流入時間的估算方式為：

$$t_1 = l/v$$

$l$ ：漫地流流動長度

$v$ ：漫地流流速

流下時間估算的方式為：

$$t_2 = L / W$$

$W$ ：流下速度(公里/小時)

$L$ ：溪流長度(公里)

流下速度之估算，於人工整治後之規則河段，應根據各河斷面、坡度、粗糙係數、洪峰流量之大小，依曼寧公式計算；天然河段得採用下列芮哈(Rziha)經驗公式估算，芮哈(Rziha)公式如下：

$$W = 72(H/L)^{0.6}$$

$H$ ：溪流縱斷面高程差(公里)

## 二、降雨強度

依據水土保持技術規範第16條規定，採用無因次降雨強度公式，公式如下：

$$\frac{I_t^T}{I_{60}^{25}} = (G + H \log T) \frac{A}{(t + B)^C} \quad \dots\dots(1)$$

$$I_{60}^{25} = \left( \frac{P}{25.29 + 0.094P} \right)^2 \quad \dots\dots(2)$$

$$A = \left( \frac{P}{-189.96 + 0.31P} \right)^2 \quad \dots\dots(3)$$

$$B = 55 \quad \dots\dots(4)$$

$$C = \left( \frac{P}{-381.71 + 1.45P} \right)^2 \quad \dots\dots(5)$$

$$G = \left( \frac{P}{42.89 + 1.33P} \right)^2 \quad \dots\dots(6)$$

$$H = \left( \frac{P}{-65.33 + 1.836P} \right)^2 \quad \dots\dots(7)$$

式中， $T$ 為重現期距（年），依據野溪治理洪峰流量的規定採用五十年重現期的降雨強度進行分析。

$t$ 為降雨延時或集流時間（min）

$I_t^T$  為重現期距T年，降雨延時t分鐘之降雨強度 ( mm/hr )

$I_{60}^{25}$  為重現期距25年，降雨延時60分鐘之降雨強度 ( mm/hr )

P為年平均降雨量 ( mm )

A、B、C、G、H係數根據「水土保持技術規範」：A = 19.14958、B = 55、C = 0.604417、G = 0.550002、H = 0.305924。

### 三、逕流係數

逕流係數C之影響因素頗多且不易實測，一般而言，降雨持續時間愈長，地層含水率愈高，透水率愈低，則逕流係數愈大。本區之逕流係數參考依水土保持技術規範第十八條，如表3-9-1所示。

表 3-9-1 逕流係數

集水區狀況	陡峻山地	山嶺區	丘陵地森林地	平坦耕地	非農業使用
無開發整地區之逕流係數	0.75~0.9	0.7~0.8	0.5~0.75	0.45~0.6	0.75~0.95
開發整地區整地後之逕流係數	0.95	0.9	0.9	0.85	0.95~1.0

資料來源：水土保持技術規範第十八條

### 四、流量收支分析

茲依照上述過程演算現場本區野溪及主要河道之洪峰流量，另進行水理演算時，需考慮逕流之輸砂能力，考量水流含砂情形，作為設計洪峰流量，水流含砂洪峰流量可表為：

$$Q_s = (1 + \alpha)Q_w$$

式中， $Q_s$ ：考慮水流含砂時之洪峰流量

$\alpha$ ：水流中泥砂混合率，一般以5%~10%為原則，最大值為50%。

茲將各控制站清水流與含砂水流流量推估結果詳表3-9-2，50年重現期清水流洪峰流量分配圖，詳圖3-9-1，50年重現期含砂水流洪峰流量分配圖，詳圖3-9-2。

表 3-9-2 各控制點之洪峰流量推估表

編號	控制點	集水面積 ( ha )	洪峰流量 ( cms )		
			清水流 $Q_w$	含砂水流 $Q_s$	土石流 $Q_d$
1	合望溪	2,952	500.50	550.55	-
2	投縣 DF010 (東眼溪)	999	290.61	319.68	726.54
3	投縣 DF011 (天主堂野溪)	64	20.21	22.23	50.51
4	投縣 DF012 (南山溪)	1,803	467.58	514.34	1168.94
5	投縣 DF013 (南山橋野溪)	124	38.97	42.87	97.44
6	投縣 DF015(南投 A003)	29	9.71	10.68	24.27
7	投縣 DF016 (楓子橋野溪)	189	60.15	66.16	150.37
8	投縣 DF017 (南投 A004)	55	18.20	20.02	45.5
9	投縣 DF018 (南投 A005)	11	3.68	4.05	9.2
10	投縣 DF014 (食菜坑溪)	323	104.15	114.57	260.38
11	投縣 DF019 (本部溪)	422	130.84	143.92	327.1

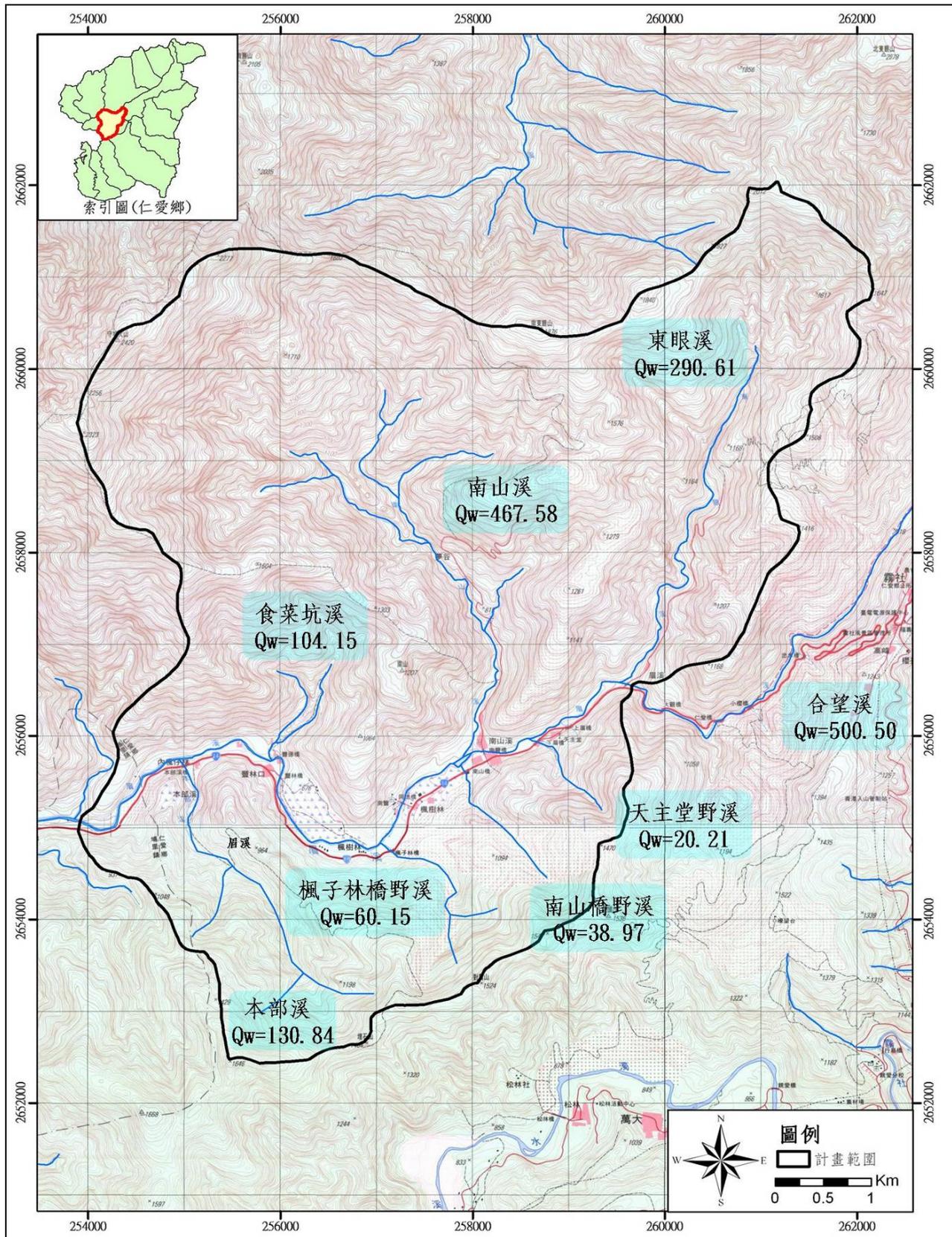


圖 3-9-1 50 年重現期清水流洪峰流量分配圖

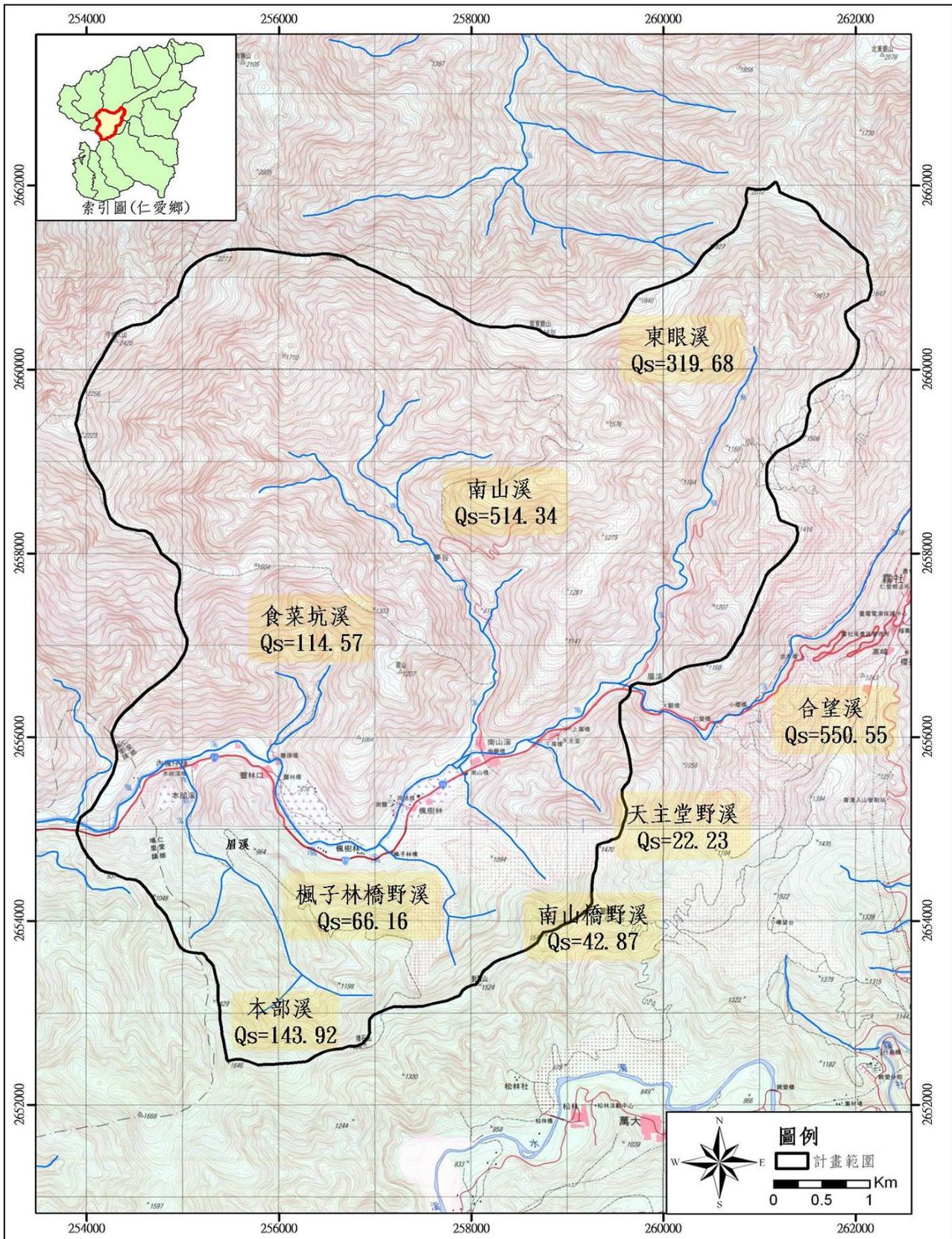


圖 3-9-2 50 年重現期含砂水流洪峰流量分配圖

為瞭解本區溪流之通水斷面是否足夠，本節以50年重現期距所發生之洪峰流量（含砂水流）進行水理分析，檢算區內重要跨河橋梁之通水斷面，以曼寧公式計算其流速並配合其斷面大小，檢算斷面通水容量。

曼寧公式其計算公式加入通水斷面積後可表如下式。

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

式中，Q：規劃斷面或既有斷面之設計流量

A：通水斷面積

R：水力半徑（= A/P；P：潤周長）

S：底床坡度

n：曼寧粗糙係數

水理演算所需河道粗糙係數，經現地勘查河道之植生狀況等情況，依據前期現地調查、目前溪流現況，以實測值或查表（依據水土保持技術規範）而得。

區內具有10土石流潛勢之溪流，其中以東眼溪、南山溪、食菜坑溪、本部溪、楓子林野溪、南山橋野溪、天主堂野溪不穩定土砂量較大，為安全考量，於規劃整治工程及檢討既有斷面時，將以土石流洪峰流量作為設計洪峰流量。土石流流量以下式推估：

$$Q_d = Q_w \frac{C^*}{(C^* - C_d)}$$

$$C_d = \frac{\rho \tan \theta}{(\sigma - \rho)(\tan \phi - \tan \theta)}$$

式中； $Q_d$ ：土石流流量， $Q_d \leq 10Q_w$

$C_d$ ：流動中土石流體積濃度，但 $C_d \leq 0.9C^*$

$C^*$ ：溪床中土石堆積物體積濃度  $C^* = 1 - Pr$

$Pr$ ：溪床中土石堆積之孔隙率。

$\rho$ ：水之密度。

$\sigma$ ：土石密度。

$\theta$ ：溪床平均坡度。

$\phi$ ：土石之內摩擦角。

## 一、現況通洪能力檢討

本次針對區內11座橋梁，包含6座縣管橋梁(南豐橋、東眼山橋、豐德橋、無名橋、福德橋、福祿橋)及5座公路總局橋梁(本部溪橋、楓子林橋、南山橋、下眉橋、上眉橋)之現況與改善之通水斷面進行檢討，並提出建議改善方案。

縣管6座橋梁中有3座位於眉溪主流，分別為南豐橋(現況橋梁跨距25.5m、深度2.4m)、豐德橋(現況橋梁跨距21m、深度2m)及東眼山橋(現況橋梁跨距14.4m、深度3m)；另外3座位於眉溪支流分別為東眼溪無名橋(現況橋梁跨距16.5m、深度1.2m)、食菜坑溪福德橋(現況寬度8.69m、深度2m)與南山溪福祿橋(現況寬度20m、深度4m)。公路總局5座橋梁中皆位於台14線，分別為本部溪橋(現況寬度10m、深度3.2m)、楓子林橋(現況寬度9.5m、深度3m)、南山橋(現況寬度6m、深度3.5m)、下眉橋(現況寬度5m、深度1.6m)、上眉橋(現況寬度5.8m、深度3.8m)。各橋梁詳細位置如圖3-10-1所示。



圖 3-10-1 橋梁分布位置圖

針對目前清疏後各橋樑斷面，以50年重現期距洪峰流量進行檢討，南豐橋、豐德橋、東眼山橋、東眼溪之無名橋、南山溪福祿橋及南山橋等6座橋梁係依照含砂水流水理參數進行檢核，食菜坑溪之福德橋、本部溪橋、楓子林橋、下眉橋及上眉橋等5座橋梁以土石流水理參數進行檢核，演算結果11座橋梁中，僅有南山溪之福祿橋可通過檢算，其餘10座橋梁皆須改善，如表3-10-1所示。

表 3-10-1 現況橋梁通洪能力一覽表

項次	橋梁名稱	現況橋梁跨距 ( m )	現況橋梁深度 ( m )	現況溪床坡度 ( % )	現況排洪量 ( cms )	計畫排洪量 ( cms )	通洪斷面檢討	出水高檢討
1	南豐橋	25.5	2.4	2.58	627.57	950.91	NO	NO

項次	橋梁名稱	現況橋梁跨距 ( m )	現況橋梁深度 ( m )	現況溪床坡度 ( % )	現況排洪量 ( cms )	計畫排洪量 ( cms )	通洪斷面檢討	出水高檢討
1	南豐橋	25.5	2.4	2.58	627.57	950.91	NO	NO
2	豐德橋	21	2	2.00	319.06	1416.32	NO	NO
3	東眼山橋	14.4	3	2.85	422.01	481.68	NO	NO
4	無名橋 (東眼溪)	16.5	1.2	3.93	147.79	316.80	NO	NO
5	福德橋 (食菜坑溪)	8.69	2	14.5	128.95	182.28	NO	NO
6	福祿橋 (南山溪)	20	4	5.89	622.71	514.49	OK	OK
7	本部溪橋	10	3.2	10	156.2	327.03	NO	NO
8	楓子林橋	9.5	3	10	103.21	150.05	NO	NO
9	南山橋	6	3.5	8.1	35.20	42.78	NO	NO
10	下眉橋	5	1.6	12	24.51	45.47	NO	NO
11	上眉橋	5.8	3.8	12.44	13.68	16.78	NO	NO

備註：出水高以 1m 檢核

莫拉克颱風後，進行本區11座橋梁現況調查，如表3-10-2所示，縣管橋梁部分，當時南豐橋、東眼山橋、無名橋水位高度已到梁底，無名橋洪水又漫過橋面。所幸重機械即時清疏，橋梁免於掩埋及洪水溢堤之情形，可知通水斷面必須改

善。豐德橋兩側路基遭洪水淘空5m。福德橋本次雖無大量土砂下移，現況涵管遭枯枝阻塞造成溪水溢流，必須改善橋梁形式及斷面。福祿橋因南山溪大量土砂下移，且下游溪床坡度平緩，造成橋梁掩埋，上游急需防止土砂下移，必須加強辦理防砂設施。公路總局橋梁部分，台14線上橋梁本次並無太大影響，除本部溪外，其餘上游並無大量土砂下移。

表3-10-2 橋梁現況照片一覽表

	
<p>南豐橋 ( 98.08.10 )</p>	<p>東眼山橋 ( 98.08.10 )</p>
	
<p>無名橋 ( 98.08.10 )</p>	<p>豐德橋 ( 98.08.10 )</p>

	
福德橋 ( 98.08.10 )	福祿橋 ( 98.08.10 )
	
本部溪橋 ( 98.08.13 )	楓子林橋 ( 98.08.10 )
	
南山橋 ( 98.08.10 )	下眉橋 ( 98.08.10 )
	
上眉橋 ( 98.08.10 )	

## 二、改善通洪能力檢討

經由現場測量與水理計算後，檢討各橋梁目前通水斷面，並提出改善後通水斷面尺寸，各橋梁建議通水斷面尺寸如表3-10-3所示。

表3-10-3 改善後橋梁通洪能力一覽表

項次	橋梁名稱	計畫 排洪量 ( cms )	設計排洪 斷面頂寬 (m)	設計排 洪斷面 底寬(m)	設計排洪 斷面深度 (m)	設計 排洪量 ( cms )	通水 斷面 檢討	出水高 檢討
1	南豐橋	950.91	34.16	32	3.6	987.82	OK	OK
2	豐德橋	1416.32	40.76	38	4.6	1639.04	OK	OK
3	東眼山橋	481.68	27	25	3.3	566.47	OK	OK
4	無名橋 (東眼溪)	316.8	16.8	15	3	317.30	OK	OK
5	福德橋 (食菜坑溪)	182.28	13.7	11	4.5	288.09	OK	OK
6	本部溪橋	327.03	17	14	5	336.05	OK	OK
7	楓子林橋	150.05	14.4	12	4	152.06	OK	OK
8	南山橋	42.78	11.5	10	2.5	96.75	OK	OK
9	下眉橋	48.87	7.1	5	3.5	48.91	OK	OK
10	上眉橋	16.78	6.62	5	2.7	22.12	OK	OK

備註：設計排洪斷面之出水高以 1m 檢核

經檢算本區橋梁之原斷面通水斷面，有10座無法通過50年重現期距所發生之洪峰流量，分別為東眼山橋、南豐橋、豐德橋、無名橋、福德橋、本部溪橋、楓子林橋、南山橋、下眉橋及上眉橋，本計畫依照所推估之含砂水流流量計算各斷面所需之設計坡度、寬度及高度，橋梁建議改善斷面整理於表3-10-4。

表3-10-4 眉溪主流及支流橋梁建議斷面

項次	橋梁	原橋梁寬度	原橋梁深度	計畫排洪斷面	計畫排洪斷面頂寬	計畫溪床高程	計畫岸頂高程	建議示意圖
1	東眼山橋	14.4m	3.3m		27m	777.7m	781m	
2	南豐橋	25.5m	3m		34.16m	733.8m	737.4m	
3	豐德橋	21m	3.12m		40.76m	657.9m	662.5m	

項次	橋梁	原橋梁寬度	原橋梁深度	計畫排洪斷面	計畫排洪斷面頂寬	計畫溪床高程	計畫岸頂高程	建議示意圖
4	無名橋(東眼溪)	16.5m	3m		16.8m	777.1m	780.1m	
5	福德橋(食菜坑溪)	5.5 m	1 m		13.7m	657.5m	662m	
6	本部溪橋	10m	3.2m		17m	628.8m	633.8m	

項次	橋梁	原橋梁寬度	原橋梁深度	計畫排洪斷面	計畫排洪斷面頂寬	計畫溪床高程	計畫岸頂高程	建議示意圖
7	楓子林橋	9.5m	3m		14.4m	696.1m	700.1m	
8	南山橋	6m	3.5m		11.5 m	716.3m	718.8m	
9	下眉橋	5m	1.6 m		7.1m	746.9m	750.4m	



## 第四章 治理需求性探討

### 4.1 致災原因分析

#### 一、歷年災害調查

蒐集分析本區之歷年災害，本區自88年921大地震後，89年2月與4月兩場暴雨、90年7月桃芝颱風、93年7月敏督利颱風、97年7月18日卡玫基颱風、9月14日辛樂克颱風、9月28日蕃蜜颱風等事件皆造成本區災害，可見921大地震為本區土石災害之遠因。歷年災害中，以辛樂克颱風造成規模較大。眉溪淤積與溢流情形更甚於93年敏督利颱風，造成台14線（埔霧公路）多處土石流，影響道路通行安全，多處橋樑有破損情形。經仁愛鄉公所災害後統計，南豐村112戶共250人撤離，6處道路坍方、2座橋樑毀損及4戶房屋毀損等災情，影響居民生命財產安全與維生觀光道路之暢通。茲將歷年災害時間分布如下圖及表4-1-1所示。茲將歷年災害敘述如後：



表4-1-1 辛樂克颱風災害現況照片彙整表

	
<p>南山橋旁加油站土砂堆積情形</p>	<p>南山橋旁店家受土砂堆積情形</p>
	
<p>南豐橋旁住宅淹水情形</p>	<p>南豐橋旁住宅淹水情形</p>

(一) 89年豪雨：

民國89年2月豪雨，天主堂野溪（南投003土石流潛勢溪流）爆發土石流，天主堂部落居民疏散至南豐國小安置，由仁愛鄉公所負責協調協助。

民國89年4月豪雨亦產生災情。

(二) 90年桃芝颱風：

民國90年7月桃芝颱風帶來大量豪雨產生土石流，由上游挾帶而下的土石直衝而下淤埋下游民宅厚度達3公尺，天主堂部落二戶民宅沖毀。

(三) 93年敏督利颱風、艾利颱風：

民國93年7月2日敏督利颱風過境帶來豪大雨，造成本區多處發生土石坍塌，支流土石大量被帶往眉溪主流，溪床淤積嚴重（達3公尺以上），迫使土石溢流。土石流堆積段與眉溪兩岸皆遭掩沒，南豐村2鄰全倒有2戶、3鄰有6戶、4鄰全倒有12戶，數處道路中斷。

（四）97年卡玫基、辛樂克、薔蜜颱風：

97年7月18日卡玫基、97年9月14日辛樂克和97年9月28日薔蜜颱風，皆造成眉溪主流土砂淤積溢流至兩岸，眉溪淤積與溢流情形更甚於93年敏督利颱風，台14線（埔霧公路）多處土石流，影響道路通行安全，多處橋樑有破損情形，緊急疏散至基督長老活動中心和楓林活動中心。

## 二、災害原因探討

從歷史災害回顧，明顯看出本區於88年921大地震後，造成土石結構鬆動，岩層破碎，而本區地形陡峭，加上高強度或持續性降雨事件，自然容易發生土砂大量運動之現象。

本計畫採用仁愛自計式測站進行降雨量分析，發現辛樂克颱風一日最大雨量為478mm，二日最大雨量為887mm，如圖4-1-1所示。本計畫參考水利署「眉溪內埔橋上游段治理規劃報告」中敏督利颱風期間洪水量分析，如表4-1-2所示，顯示本區二日最大雨量已超過200年重現期距，可見本次辛樂克颱風所帶來的豪雨，為造成土砂大量下移的主因之一。另外本區部分聚落分布於與土石流堆積段與溪流兩岸低階平緩地，更是造成本區災害規模較大原因之一。

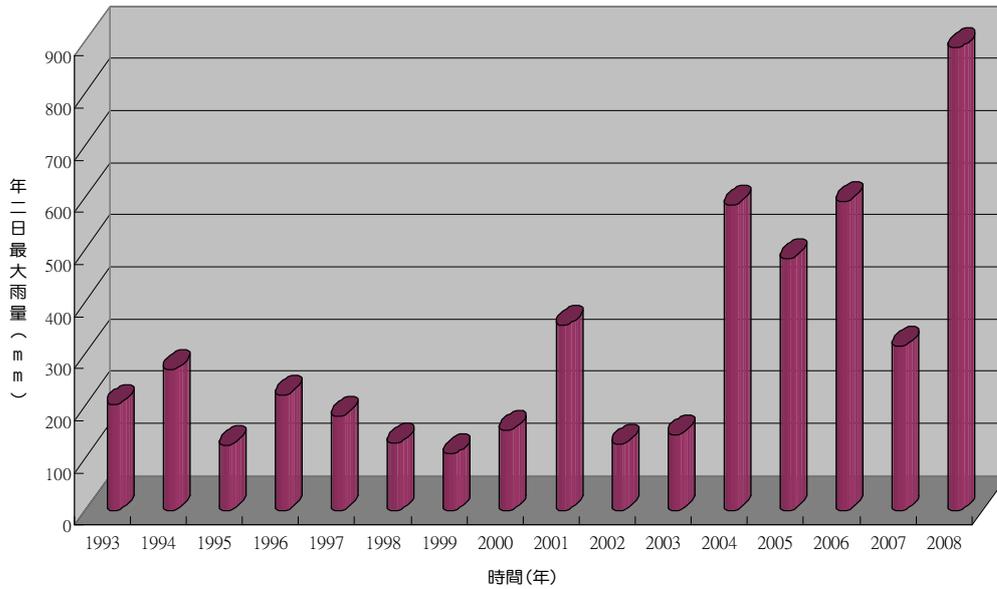


圖 4-1-1 歷年二日最大雨量圖

表4-1-2 眉溪流域敏督利颱風期間平均最大二日暴雨頻率分析表

單位:mm

重現期距 ( 年 )	200	100	50	25	20	10	5	2
原民國 92 年分析流域 平均最大二日暴雨頻率	766	674	588	506	481	405	330	228
敏督利颱風期間流域 平均最大二日降雨量	547.5							

資料來源：眉溪內埔橋上游段治理規劃報告

## 4.2 現況治理成效

本計畫為瞭解集水區現況整治率成效及作為後續復建策略之參考，考慮現場溪流特性，本計畫擬以下式為現況治理成效評估之計算方式。

$$\text{整治率 ( 現況 )} = \{ ( \text{防砂量} ) / ( \text{泥砂生產量} ) \} \%$$

$$1. \text{防砂量 ( m3 )} = \text{防砂壩 ( 壩高} \times \text{壩長} \times 10 \text{倍壩高} \times 3 ) + \text{崩坍地處理 ( 面積} \times$$

2) + 護岸 ( 有效高 $H \times 2 \times$ 長度 $L$  ) + 蝕溝控制 ( 溝長 $L \times$ 溝寬 $W \times$ 溝深 $D$  )。

根據2.11節歷年治理工程及現場調查已施設之治理工程，依照上式計算得防砂量 $857,060 \text{ m}^3$ 。

2. 泥砂生產量 (  $\text{m}^3$  ) = 土壤沖蝕量 + 崩塌量

依照上式估計本區土砂生產量約為 $5,312,015 \text{ m}^3$ 。

3. 現況整治率 (  $F$  ) =  $\{ ( 857,060 \text{ m}^3 ) / ( 5,312,015 \text{ m}^3 ) \} \% = 16.13\%$

由上述計算公式估算現況治理工程約可達16.13%的防砂率，從現場眉溪主流河道淤積情形及支流土砂堆積情況而言，顯然目前治理工程在量體及設施位置應再檢討，依現場特性，可加強主流淤積土砂疏濬及抑制支流土砂生產，以避免二次災害發生，達到災後復建之目標。

### 4.3 治理需求分析

根據前章現況調查及災害原因分析，土砂發生、流動、淤積之運動，每條溪流、每個子集水區皆不同，目前在東眼溪、南山溪、本部溪、合望溪等上游溪床中仍有堆積大量土砂；食菜坑溪、楓子林野溪、南山橋野溪、天主堂野溪等經整治後溪流狀況趨於穩定，但因土石流仍有再發性之可能，未來也必須加以防制。以下就各集水分區之災害治理需求進行說明。

### 一、東眼溪集水分區

東眼溪集水分區共有15處災害復建需求點位，分別為1處崩場地處理、3處土石流潛勢溪流、1處河道沖淤、9處道路水土保持及2處橋樑改善，各治理點位彙整如表4-3-1所示。其中在東眼溪2K+470、1K+050、0K+850三處可抑制大量土砂下移，減緩下游土砂災害，同時可保護崩場地坡趾穩定之功效；在邊坡沖刷方面，有立即影響住戶安全需儘速治理；道路方面，本集水分區農路缺乏有效的排水系統及下邊坡保護，需進行排水整治，以維護居民通行及維持農作生計之機能；橋樑方面，由於橋樑通水斷面不足，阻礙土砂運移造成溢流點，需改善橋樑通水斷面，以確保道路暢通與減免災害產生。

表4-3-1 東眼溪集水分區治理需求表

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
1	崩場地處理	東眼溪-崩場地 046處理	260572	2658556	大量土砂堆積，應治理避免大量土砂下移，再度形成災害。	

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
2	土石流 潛勢 溪流	東眼溪 2K+470 整治	260373	2658471	溪流凹岸沖刷,大量土砂下移至河道。應避免大量土砂下移,保護下游安全。	
3	土石流 潛勢 溪流	東眼溪 1K+050 整治	260373	2658471	邊坡兩側遭受溪流沖刷,產生大面積崩塌,土砂下移至河道。應抑制土砂避免成為土石流料源。	
3	土石流 潛勢 溪流	東眼溪 0K+850 整治	259944	2657304	邊坡兩側遭受溪流沖刷,產生大面積崩塌,土砂下移至河道。應抑制土砂避免成為土石流料源。	
4	河道 沖淤	東眼溪 0K+700 整治	259963	2657167	邊坡保護強度不足,需進行整流工程保護邊坡崩塌,保護上邊坡住戶安全。	
5	道路水 土保持	東眼溪 農路 0K+749 整治	260009	2657103	上邊坡崩落土砂下移,需改善上、下邊坡排水設施,維持道路暢通。	
6	道路水 土保持	東眼溪 農路 1K+547 整治	260305	2657690	下邊坡受東眼溪沖刷坡趾造成崩塌,需加強坡趾保護,及邊坡植生,維持道路暢通。	
7	道路水 土保持	東眼溪 農路 1K+758 整治	260259	2657888	改善道路雨水收集設施,引到至安全地區排放,維持道路暢通。	

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
8	道路水土保持	東眼溪 農路 2K+632 整治	260576	2658544	原有道路箱涵阻礙土砂運移，可改建拱型橋樑，維持道路暢通。	
9	道路水土保持	東眼溪 農路 2K+860 整治	260611	2658746	需加強坡趾保護，排水設施進行改善穩定邊坡，維持道路暢通。	
10	道路水土保持	大同山 農路 3K+647 整治	259092	2657355	道路排水不良，使得路基淘空，需填實路基基礎改善排水，並加速邊坡植生，維持道路暢通。	
11	道路水土保持	大同山 農路 3K+739 整治	259147	2657357	邊坡崩塌道路中斷，需改善上邊坡排水，維持道路暢通。	
12	道路水土保持	大同山 農路 4K+161 整治	259324	2657598	道路排水不良，導致邊坡滑動，需改善誘因排水問題，維持道路暢通。	
13	道路水土保持	大同山 農路 4K+284 整治	259330	2657675	道路排水不良，使得路基淘空，除改善排水之外，需填實路基基礎，維持道路暢通。	
14	橋樑改善	無名橋 改善	259598	2656575	橋樑通水斷面不足，需改善橋樑增加通水斷面，維持道路暢通。	

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
15	橋樑改善	版橋改善	259785	2656864	目前版橋通水斷面不足，需抬高版橋增加通水斷面，維持道路暢通。	

## 二、南山溪集水分區

南山溪集水分區共有11處災害復建需求點位，分別為3處土石流潛勢溪流、3處邊河道沖淤、4處道路水土保持及1處橋樑改善，各治理點位彙整如表4-3-2所示。在土砂收支分析中南山溪上游仍有大量土砂，配合地形優勢及容許儲砂空間，在1K+000、1K+400、2K+100等三處可抑制上游大規模土砂；在邊坡沖刷方面，部分護岸遭受沖毀影響住戶安全，下游受淤積影響掩蓋護岸兩側；在道路方面，因上邊坡排水不良導致土體崩落道路通行受阻，需進行坡面穩定工程；橋樑方面，因土砂淤積影響及橋樑斷面不足，使土砂運移過程形成溢流點漫溢至兩側影響住戶及道路。

表4-3-2 南山溪集水分區治理需求表

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
1	土石流潛勢溪流	南山溪1K+000整治	258249	2656835	本處土砂堆積，地點恰可儲蓄土砂抑制土砂下移，減緩下游土砂淤積，保護下游聚落安全。	

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
2	土石流 潛勢 溪流	南山溪 1K+400 整治	258119	2657223	可儲蓄土砂抑制土砂下移，減緩下游土砂淤積，保護下游聚落安全。	
3	土石流 潛勢 溪流	南山溪 2K+100 整治	257816	2657735	通行箱涵遭受沖毀及護岸毀損，需採用路面壩維持通行。	
4	河道 沖淤	南山溪 溪匯流口 整治	258017	2655942	下游淤積土砂掩蓋左側道路，影響兩側道路及農田。	
5	河道 沖淤	南山溪 七鄰野溪 整治	258131	2656396	原有砌石護岸遭受毀損，應增加護岸保護強度，確保上邊坡住戶安全	
6	河道 沖淤	夢谷支流 野溪整治	258196	2657306	加強邊坡保護防止邊坡崩塌，保護下游橋樑通行安全。	
7	道路水 土保持	南山溪 農路 0K+590 整治	258173	2656389	應加強邊坡穩定，並予以植生，減少坡面沖蝕，維護道路通行。	
8	道路水 土保持	南山溪 農路 0K+798 整治	258286	2656566	應加強邊坡穩定，並予以植生，減少坡面沖蝕，維護道路通行。	

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
9	道路水土保持	南山溪農路 0K+922 整治	258290	2656686	應加強邊坡穩定，並予以植生，減少坡面沖蝕，維護道路通行。	
10	道路水土保持	南山溪農路 1K+798 整治	258056	2657416	道路基礎遭受溪流沖刷，應進行下邊坡坡趾保護，及路基填實，維護道路通行。	
11	橋樑改善	福祿橋 改善	258014	2655937	橋樑通水斷面不足，需加速清疏及改善橋樑斷面，以維護道路通行。	

### 三、食菜坑集水分區

食菜坑集水分區共有8處災害復建需求點位，分別為2處土石流潛勢溪流、5處道路水土保持及1處橋樑改善，各治理點位彙整如表4-3-3所示。土砂抑制方面，為能控制上游不穩定土砂，可在1K+250 ( R )、0K+760 ( L ) 兩處新增防砂設施，控制土砂量及穩定崩塌坡趾；道路方面，需加強上下邊坡植生復育減少土壤沖蝕，同時改善排水系統與凹岸處坡趾穩定；橋樑方面，目前涵管便橋會影響通水斷面，需改善斷面維護道路通行。

表4-3-3 食菜坑集水分區治理需求表

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
1	土石流 潛勢 溪流	食菜坑 野溪 1K+250 (R) 整治	256494	2656704	應抑止土砂下移，同時加強邊坡植生防止土壤沖蝕，保障下游住戶安全。	
2	土石流 潛勢 溪流	食菜坑 野溪 0K+760 (L) 整治	256249	265339	需採用防砂抑止土砂下移，同時間接保護崩塌地坡趾，以保障下游住戶安全。	
3	道路水 土保持	食菜坑 農路 0K+225 (R) 整治	256004	2655942	道路下邊坡崩塌，需改善道路排水系統及邊坡坡趾保護，以維護道路通行。	
4	道路水 土保持	食菜坑 農路 0K+383 (R) 整治	256118	2656045	道路下邊坡崩塌，需改善道路排水系統及邊坡坡趾保護，以維護道路通行。	
5	道路水 土保持	食菜坑 農路 0K+523 (R) 整治	256230	2656132	道路下邊坡崩塌，需改善道路排水系統及邊坡坡趾保護，以維護道路通行。	
6	道路水 土保持	食菜坑 農路 0K+791 (R) 整治	256355	2656343	道路下邊坡崩塌，需改善道路排水系統及邊坡坡趾保護，以維護道路通行。	

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
7	道路水土保持	食菜坑農路 1K+214 (R) 整治	256401	2656636	道路下邊坡崩塌，需改善道路排水系統及邊坡坡趾保護，以維護道路通行。	
8	橋樑改善	福德橋 改善	255889	2655775	原有橋樑以遭受沖毀，現有通水斷面不足，需提高橋樑，維護道路通行。	

#### 四、本部溪集水分區

本部溪集水分區共有6處災害復建需求點位，分別為3處土石流潛勢溪流、2處道路水土保持及1處橋樑改善，各治理點位彙整如表4-3-4所示。土砂抑制方面，經現場調查目前適合地點為0K+200、0K+830、1K+500三處；道路方面受到

溪流冲刷影響，可將溪床堆積土砂墊高路基，減少土砂掩埋之可能；橋樑方面，本部溪橋橋樑斷面不足，需改善橋樑斷面，避免台14線道路中斷。

表4-3-4 本部溪集水分區治理需求表

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
1	土石流 潛勢 溪流	本部溪 0K+200 整治	255013	2655557	需以防砂設施攔阻土砂，並提供沉砂空間，減少土砂對下游住戶的危害。	
2	土石流 潛勢 溪流	本部溪 0K+830 整治	255039	2654919	溪床仍有堆積大量土砂，應抑制土砂下移，保全下游住戶及農路，並減緩下游眉溪土砂淤積之災害。	
3	土石流 潛勢 溪流	本部溪 1K+500 整治	255572	2654523	溪床仍有堆積大量土砂，此需抑制土砂下移，保全下游住戶及農路，並可減緩下游眉溪土砂淤積之災害。	
4	道路水 土保持	本部溪 農路 0K+163 整治	255028	2655509	原有過水路面受溪流冲刷毀損，影響住戶通行，結合箱涵抬高路面，避免水流影響。	
5	道路水 土保持	本部溪 農路 0K+787 整治	255049	2654968	受溪流冲刷道路毀壞，需填高路面基礎，同時保護邊坡安全，以確保道路通行。	
6	橋樑 改善	本部溪 橋改善	254999	2655660	橋樑斷面不足，需改善橋樑斷面，以維護台14線道路暢通。	

五、楓子林野溪集水分區

楓子林野溪集水分區共有3處災害復建需求點位，分別為1處土石流潛勢溪流、1處河道沖淤及1處橋樑改善，各治理點位彙整如表4-3-3所示。土砂抑制方面，避免土石流有再發性之可能，可在0K+460處增加防砂設施，以抑制未來可能下移之土砂；邊坡沖刷方面，由於下游護岸老舊保護強度不足，影響左側住戶安全，需改善護岸以達保護標準；橋樑方面，橋樑通水斷面受樹木阻塞，需汛期前儘速清除，同時改善通水斷面，確保台14線道路暢通。

表4-3-5 楓子林野溪集水分區治理需求表

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
1	土石流潛勢溪流	楓子林野溪 0K+460 整治	257527	2654644	上游溪床仍有崩塌地及堆積土砂，應設置防砂設施控制土砂，保護下游住戶安全。	
2	河道沖淤	楓子林野溪 0K+050 整治	257137	2654736	既有護岸保護強度不足且部分受損，需提高護岸強度及進行整流工程，保護左側住戶安全。	
3	橋樑改善	楓子林橋改善	257115	2654753	橋樑通水斷面受阻塞，需儘速清除，同時改善通水斷面，確保台14線道路暢通。	

## 六、南山橋野溪集水分區

南山橋野溪集水分區共有5處災害復建需求點位，分別為1處土石流潛勢溪流、1處河道沖淤、2處道路水土保持及1處橋樑改善，各治理點位彙整如表4-3-6所示。在土砂抑制方面，上游0K+600處已有防砂工程，後續可在0K+650處增設防砂設施，逐漸調節溪流穩定河道，同時預防大量土砂下移；河道沖淤方面，在0K+050處土砂漫溢掩埋下方加油站，需改善溪流斷面暢通河道；道路方面，上邊坡排水不良導致道路路基淘空，需改善排水及防止上邊坡土壤沖蝕；橋樑方面，溪流河道土砂嚴重淤積，橋樑通水斷面不足，需儘速疏通並改善橋樑斷面，維護台14線道路暢通。

表4-3-6 南山橋野溪集水分區治理需求表

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
1	土石流潛勢溪流	南山橋野溪 0K+650 整治	258118	2655165	溪床堆積大量土砂，需規劃防砂設施，避免二次災害。	
2	河道沖淤	南山橋野溪 0K+050 整治	257932	2655578	需儘速疏通、加高護岸高度及溪床坡度調整，保護左側加油站安全。	
3	道路水土保持	南山橋農路 1K+376 整治	258404	2655031	排水不良導致路基淘空，需改善排水與收集設施，及防止農路中斷，影響農民生計。	

4	道路水土保持	南山橋農路 1K+432 整治	258481	2654991	排水不良導致路基淘空，需改善排水與收集設施，及防止農路中斷，影響農民生計。	
5	橋樑改善	南山橋改善	257916	2655607	土砂嚴重淤積，橋樑通水斷面不足，需儘速清疏並改善橋樑斷面，以維護台14線道路暢通。	

### 七、天主堂野溪集水分區

天主堂野溪集水分區共有3處災害復建需求點位，分別為1處土砂抑制、1處河道沖淤及1處橋樑改善，各治理點位彙整如表4-3-7所示。土砂抑制方面，經現場調查發現既有工程設施已發揮治理功效，在0K+620處溪床堆積大量土砂，為預防土砂再次下移可在此處增設防砂設施；河道沖淤方面，在0K+400處因溪流沖刷導致農路基礎淘空，大量土砂下移，需進行溪流整治及農路修復；橋樑方面，橋樑通水斷面不足，需改橋樑善斷面，維護台14線道路暢通。

表4-3-7 天主堂野溪集水分區治理需求表

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
1	土石流潛勢溪	天主堂野溪 0K+620 整治	258984	2655509	溪床堆積大量土砂，需規劃防砂設施，避免二次災害。	
2	河道沖淤	天主堂野溪 0K+400 整治	258917	2655689	溪流沖刷導致路基淘空，需進行溪流整治防止岸邊崩塌，維護道路通行。	

3	橋樑改善	下眉橋改善	258680	2655925	橋樑通水斷面不足，需改橋樑善斷面，維護台14線道路暢通。	
---	------	-------	--------	---------	------------------------------	---

### 八、眉溪主流

眉溪主流共有24處災害復建需求點位，分別為1處崩場地處理、13處河道沖淤、7處道路水土保持及3處橋樑改善，各治理點位彙整如表4-3-6所示。崩場地處理方面，因編號其他-崩場地010因下方有住戶，需加強避難演練減少人員傷亡；在河道沖淤方面，在主流都是呈現淤積狀態，本部溪至東眼山橋間需加速清淤給予足夠通水斷面，其中有3處護岸高度不足或毀損造成災害，需儘速治理；道路方面，主要是受到上邊坡土石崩落及下邊坡溪流沖刷基礎淘空，造成道路毀損與中斷，影響台14線道路通行與當地經濟及觀光；橋樑方面，此3座橋樑為聚落間主要聯繫通道，橋樑通水斷面不足土砂容易受阻礙甚至有沖毀之可能，將影響當地民生生活。

表4-3-8 眉溪主流治理需求表

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
1	崩塌地處理	其他-崩塌010處理	255193	2655880	邊坡崩塌影響下游農舍安全，需加強避難疏散演練，減少人員傷亡。	
2	河道沖淤	眉溪主流 清疏	254967 ~ 259584	2655770 ~ 2656561	眉溪主流與本部溪匯流口至東眼溪匯流河道淤積嚴重，應儘速清疏，避面汛期來臨造成二次災害，影響兩側住戶安全。	
3	河道沖淤	富農製茶場後方護岸整治	259402	2656547	莫拉克颱風溪流沖刷，護岸毀損影響戶安全，應儘速進行護岸修復。	
4	河道沖淤	眉溪與上眉橋匯流口處	259285	2656178	莫拉克颱風溪流沖刷，農田流失，應儘速加以保護。	
5	河道沖淤	上眉橋坑溝整治	259069	2656118	坑溝上游崩塌造成土砂堆積，需採用透過工程抑制土砂生產，減少土砂對台14線交通之影響。	
6	河道沖淤	南豐橋上下游整治	258105	2655833	河道淤積造成溪水溢堤，配合眉溪主流清疏，並改善河道斷面，保護兩側住戶安全。	
7	河道沖淤	南豐橋上游護岸修復	258400	2655827	護岸遭受溪流沖刷毀損，需加以整治，保護農田避免土地流失。	

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
8	河道沖淤	同德橋上游左側護岸修復	257313	2655294	河道淤積造成溪水溢堤，增加護岸高度，保護左側住戶安全。	
9	河道沖淤	同德橋上游右側護岸修復	257459	2655598	護岸高度不足，受溪流沖刷，造成農地流失，應加強保護強度，保護農田避免土地流失。	
10	河道沖淤	同德橋下游護岸修復	257272	2655215	護岸遭受溪流沖刷毀損，需加以整治，保護農田避免土地流失。	
11	河道沖淤	松林橋上下游整治	256831	2654778	護岸遭受溪流沖刷毀損，需加以整治，保護農田避免土地流失。	
12	河道沖淤	豐林橋上游整治	256108	2655146	眉溪主流沖刷，造成農地流失，需進行護岸整治，以保護人民財產。	
13	河道沖淤	豐德橋下游整治	255995	2655732	左側護岸毀損，右岸保護強度不足，需進行整流改善，以保護兩側道路及住戶安全。	
14	河道沖淤	台 14 線 69K+150 整治	256549	2654696	坑溝沖刷及排水不良，造成土石滑落，影響道路通行。	

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
15	道路水土保持	台 14 線 68K+130 整治	255943	2655459	溪流冲刷導致道路基礎淘空，需加強保護下邊坡，避免路塌陷，維護台14線道路通行。	
16	道路水土保持	台 14 線 68K+170 整治	255931	2655429	道路上邊坡崩塌，造成土石滑落，應穩定邊坡，保障行車安全及道路通行。	
17	道路水土保持	台 14 線 68K+367 整治	255693	2655232	道路上邊坡崩塌，造成土石滑落，應穩定邊坡，保障行車安全及道路通行。	
18	道路水土保持	台 14 線 68K+530 整治	256053	2655088	道路上邊坡大面積崩塌，造成土石滑落，應保障行車安全及道路通行。	
19	道路水土保持	台 14 線 69K+150 整治	256602	2654677	道路上邊坡大面積崩塌，造成土石滑落，應保障行車安全及道路通行。	
20	道路水土保持	台 14 線 69K+600 整治	256944	2654688	溪流冲刷導致道路基礎淘空，需加強保護下邊坡，避免路塌陷，維護台14線道路通行。	
21	道路水土保持	台 14 線 69K+790 整治	257091	2654744	溪流冲刷導致道路基礎淘空，需加強保護下邊坡，避免路塌陷，維護台14線道路通行。	
22	橋樑改善	東眼山橋 改善	256019	2655725	樑通水面不足，需改善橋樑，避免影響兩側住戶安全及維護道路暢通。	

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		
23	橋樑改善	南豐橋改善	258110	2655825	橋樑通水面不足，需改善橋樑，避免影響兩側住戶安全及維護道路暢通。	
24	橋樑改善	豐德橋改善	259585	2656553	橋樑通水面不足，需改善橋樑，避免影響兩側住戶安全及維護道路暢通。	

## 九、合望溪集水分區

合望溪集水區共有3處災害復建需求點位，由於合望溪溪床中堆積大量土砂，為避免下次豪大雨再次將大量土砂攜往下游眉溪，因應地形針對道路可到達、容納沉砂空間及間接可保護崩場地坡趾之區域，做為調節土砂之治理地點，經現場調查合適地點分別為合望溪2K+180、2K+800、3K+630等3處，詳表4-3-9，後續可採用防砂設施抑制土砂，以減緩大量土砂下移至眉溪主流。

表4-3-9 合望溪集水區治理需求表

項次	類別	區位	座標		治理需求	現況照片
			X	Y		

1	河道 沖淤	合望溪 2K+180 整治	261111	2656564	需規劃防砂設施並提供儲砂空間，避免大量土砂下移至眉溪主流，造成大規模災害。	
2	河道 沖淤	合望溪 2K+880 整治	261393	2657080	需規劃防砂設施並提供儲砂空間，避免大量土砂下移至眉溪主流，造成大規模災害。	
3	河道 沖淤	合望溪 3K+630 整治	262011	2657468	需規劃防砂設施並提供儲砂空間，避免大量土砂下移至眉溪主流，造成大規模災害。	

### 十、小結

經統計本區之災害治理需求共有79處，依治理需求類別彙整如表4-3-10所示，包含崩場地處理2處、土石流潛勢溪流14處、河道沖淤23處、道路水土保持29處及橋樑改善11處。後續將針對災情嚴重程度進行治理順序調整，以符合計畫之目的。

表4-3-10 本區治理需求統計表

集水分區	治理區求類別				
	崩塌地處理	土石流潛勢溪流	河道沖淤	道路水土保持	橋樑改善
東眼溪	1 處	3 處	1 處	9 處	2 處
南山溪	-	3 處	3 處	4 處	1 處
食菜坑溪	-	2 處	-	5 處	1 處
本部溪	-	3 處	-	2 處	1 處
楓子林野溪	-	1 處	1 處	-	1 處
南山橋野溪	-	1 處	1 處	2 處	1 處
天主堂野溪	-	1 處	1 處	-	1 處
眉溪主流	1 處	-	13 處	7 處	3 處
合望溪	-	-	3 處	-	-
合計	2 處	14 處	23 處	29 處	11 處

## 第五章 災害復建目標及對策

本章依據現場調查及治理需求探討提出災害治理對策，檢討災害類型與預防措施，研擬軟硬體改善計畫，以整體水土保持工程治理規劃，逐步回復集水區原有安全生活環境與維持應有經濟功能。

### 5.1 復建目標

由於辛樂克颱風最大二日暴雨超過200年頻率，造成大量土砂下移，經現場調查土砂生產量約有5,31萬 $m^3$ ，河道主流本部溪至東眼山橋堆積土砂量有159萬 $m^3$ ，短期之內控制大量土砂並不容易，就此，本計畫依據現況災害重點區域及治理需求區位，以治理及管理並重，標本兼治方式，訂定短、中長期處理目標，以保護聚落安全及逐年調節土砂恢復原有集水區環境。

短期而言，本年度（98年度），由於眉溪主流淤積大量土砂，汛期時將對兩側聚落及道路有災害影響，應立即加速眉溪主流之清疏，以保護聚落之安全。同時，於針對災害嚴重地區立即進行保護，避免土砂災害對聚落影響。

中長期而言，依照各支流溪流特性，因地制宜，進行土砂收容，調節與管理，逐年調整土砂下移規模。規劃中長期於99~100年度完成降低土砂生產量，減少土砂災害規模之目標。

### 5.2 整體復建對策

依據復建目標與土砂沖淤特性，整體上，本區可從眉溪主流與各支流分別說明復建對策。首先眉溪主流土砂清疏勢在必行，同時處理已造成災害區域，以防止二次災害發生；主流清疏後對於兩岸進行保護，於合適地點規劃儲砂區域，日後利用清疏土砂營造河階高階地，打造安全居住環境，其餘土砂則採用標售方式處理，以增進地方財源。支流復建，以逐年減少土砂規模為原則，依據地形將土砂堆置於適當可儲砂空間，配合橫向構造物，增加庫容及儲砂空間，逐年控制土砂生產。其他區內農路及主要通行橋樑也將一併檢討。茲將主流支流復建對策說明如下：

## 一、眉溪主流災害復建對策

依據整體復建對策，眉溪主流短期上應針對加速主流深槽清疏，加大輸砂能力及提供儲砂空間，降低二次災害之規模，並改善橋樑達可通洪之斷面。眉溪主流短期清疏河道土砂開挖深槽線，加大輸砂能力，以避免過度清疏改變河床穩定坡度，同時實施災後重點區治理。眉溪災害復建對策示意如圖5-2-1所示。

主流依據沖淤現況規劃儲蓄區域，配合防災管理與演練、緊急避難路線規劃以及重機械待命地點，可大幅降低二次災害之規模；針對兩側保護強度不足之處，依現地地形條件進行兩岸保護，以保護兩岸安全。後續管理可將清疏之土砂做最佳之運用，目前可於兩岸進行堆置；亦可將現有農地墊高，營造高階地，一方面有防災效果，再者可增加土地利用價值；依照現況，亦建議南投縣政府與仁愛鄉公所可考慮設置土石方資源堆置場，可增加地方財源，活絡地方建設。由問

題分析，橋樑改善也是復建對策要務，經由水理計算，將通水斷面不足、樑跨距不足與排洪高度不夠的橋樑，需要進行處理，並建議改善橋樑高度及長度。

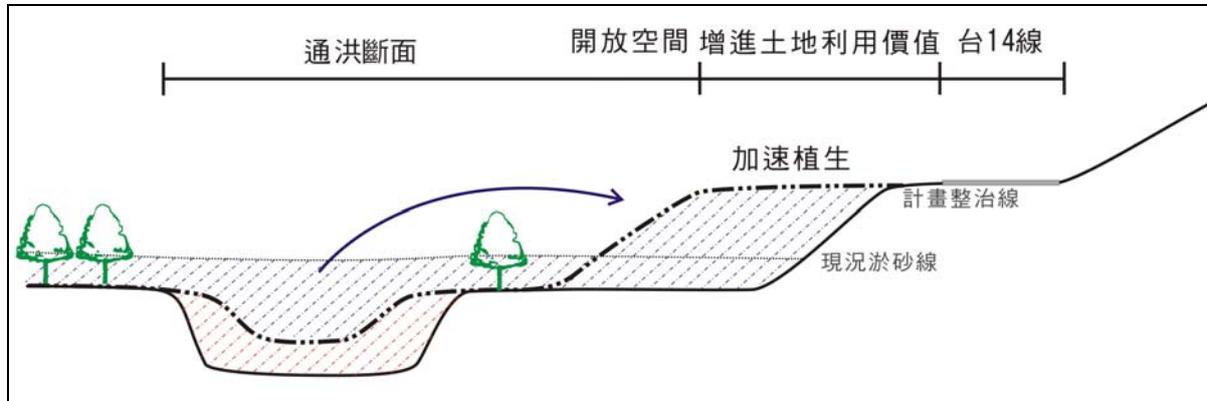


圖5-2-1 眉溪主流復建對策示意圖

經現地調查目前有遭受立即危害之保護對象為南豐橋上下游兩側聚落，受到溪床淤積過高導致溪流中土砂漫溢，使得右側房屋基礎遭受刷，應立即全面清疏本區段，並針對清疏後護岸有毀損及護岸高度不足之區位進行改善，如南豐橋上游1K+500處左側護岸、松林橋下游3K+500處兩側護岸、及豐德橋下游5K+500處左側護岸進行修復及導流工程，以維護兩側居民安全。

規劃儲砂空間方面，為提供土砂堆置及緩衝空間，建議可在第一區眉溪0K+300處與上眉橋坑溝與眉溪匯流口0K+650處、第二區天主堂野溪與眉溪匯流口1K+200處、第三區南豐橋下游右岸9K+900處、第四區南豐橋下游左岸1K+900處、第五區眉溪與南山橋野溪匯流口2K+200處、第六區眉溪2K+350處、第七區松林橋上游3K+300處、第八區松林橋下游3K+700處、第九區南山溪與眉溪匯流口1K+850處，共9區10處可作為停淤土砂空間；同時利用清疏之土砂將現有農地墊高，以營造高階地，增加當地土地利用。本計畫建議堆置位置如圖5-2-2及附件三所示。



堆置場編號	既有堆置量 (m <sup>3</sup> )	現有堆置量 (m <sup>3</sup> )	清運量 (m <sup>3</sup> )	標售量 (m <sup>3</sup> )	備註
3	80,000	80,000	0	0	預定標售量 80,000
4	78,000	78,000	0	0	---
5	78,000	78,000	0	0	---
6	75,000	75,000	0	0	預定標售量 75,000
7	81,000	81,000	0	0	---
8	97,000	97,000	0	0	---
9	167,000	98,000	69,000	69,000	---
合計	742,000	649,000	93,000	93,000	---

防災管理及重機械待命方面，重機械待命地點建議在東眼山橋、南豐橋、南山橋、豐林橋共4處，進行橋樑通洪斷面緊急疏通。在規劃緊急避難路線與防災演練上，運用鄉公所災害防救體系，實施災害搶救、災民疏散與收容演練，有效率管理對災民整編與救濟物資，以揮最大功效使災害降到最低。

橋樑通洪能力部分，經水理分析東眼山橋、南豐橋及豐德橋通洪斷面不足，建議南投縣政府配合進行橋樑改善。改善橋樑斷面後，減少瓶頸斷發生，以避免災害擴大。

經調查在眉溪及上游溪床仍有大量土砂及多處大面積崩塌，為能立即減免土砂災害，建議配合主流清疏、橋樑改善，與台14線旁道路上邊坡崩塌整治，以及依照現地條件可在合望溪之仁愛橋上游段( 261111, 26566564 ) ( 261393,2657080 ) 及仁愛鄉公所下方 ( 262011, 2657468 ) 等3處進行防砂設施。透過定期儲砂空間清空，將可控制大量土砂下移，逐年逐次降低土砂流出規模。另外，合望溪目前

尚有仍有大量崩塌面及地滑等相關問題，已跨越不同領域及方向，建議成立另一專案提出規劃整治對策。

## 二、眉溪支流災害復建對策

支流部分，利用支流土砂堆積現況，依據地形尋找適當調節土砂空間進行堆置，採用防砂設施與必要斷面改善方式進行規劃，提供下次儲砂空間，並將其分次疏濬，以分年分期逐年降低土砂影響規模。斷面改善方面，配合固床設施，以挖深方式將通洪斷面改善，發揮土砂平順導流之效果，以安全通過易致災區域。

配合溪流整治，道路處理對策上，省道14號及區內道路上橋樑亦應配合改善，以提供足夠斷面，使土砂安全輸送往下游，維護居民通行與觀光道路之暢通。

集水區上游崩場地處理，現階段建議採用監測方式進行後續處理評估，以自然復育為直接處理建議，崩塌地下游規劃防砂設施則為間接處理建議。支流災害復建對策示意如圖5-2-3所示。



圖5-2-3 支流復建對策示意圖

因應各支流不同特性，以下針對本區各支流特性進災害復建對策說明，同時納入眉溪上游合望溪一併考量，以有效控制土砂，防止二次災害發生。

#### (一) 東眼溪復建對策

目前東眼溪與眉溪匯流口到上游愛惜橋區段，兩岸有保護對象，而且土砂大量堆積導致橋樑遭受掩埋，經現場調查推估上游似有大量土砂生產，規劃在愛惜橋上游增加防砂設施3座。農路方面，進行排水改善、坑溝整治以及下邊坡保護。東眼溪共有兩座橋樑受土砂堆積，無名橋斷面詳表3-10-1，版橋部分則抬高橋樑。超支土砂量請南投縣政府及仁愛鄉公所逐年逐次清疏，以削減土砂災害威脅。

## (二) 南山溪復建對策

從南山溪與眉溪匯流點產生淤積情況及現場調查得知，中上游溪床仍有大量土砂，在福興橋上游及夢谷瀑布上、下游段增設防砂設施3座，透過儲砂空間抑止土砂。農路方面，改善道路上邊坡排水及加強邊坡植生穩定。南山溪下游福祿橋通洪斷面不足請南投縣政府進行改善，規劃斷面詳表3-10-1。配合定期儲砂空間清空，維持足夠庫容，依地形堆置土砂，降低土砂流出，以有效控制土砂。

## (三) 食菜坑溪復建對策

食菜坑溪下游淤積嚴重且溢流至兩岸，導致橋樑中斷農路通行受阻，經現場調查是由於上游2處大面積崩塌造成下游大量土砂堆積，由於上游崩場地過於陡峭無法直接處理，可進行防砂設施，間接調節土砂；下游淤積段需配合主流清疏，控制溪流坡度。農路方面，需加強下邊坡穩定，避免溪流沖刷。下游福德橋通洪斷面不足請南投縣政府進行改善，建議斷面詳表3-10-1。

## (四) 本部溪復建對策

目前本部溪中上游仍有大量土砂堆積於溪床中，規劃於下游段施設1座防砂設施，上游並建議2處施做防砂設施，以控制溪床不穩定土砂。農路方面，建議以土砂墊高農路基礎，並以護岸形式進行保護，避免溪流直接沖刷。公路總局配合改善本部溪橋橋樑寬度與深度，避免瓶頸段發生，建議斷面詳表3-10-1。

## (五) 楓子林野溪復建對策



楓子林野溪方面，規劃在中游段施設防砂設施1座，下游護岸保護強度不足一併改善。下游橋樑通洪斷面不足，請公路總局配合楓子林橋橋樑改善，使土砂能順利安全往下輸送，建議斷面詳表3-10-1。

#### (六) 南山橋野溪復建對策

在南山橋上游前期所規劃設計之防砂壩已有相當良好成效，但中上游仍有不穩定的土砂，依現地條件規劃在南山橋上游規劃一座防砂壩以穩定土砂。農路方面，加強改善坑溝排水，減少對道路的衝擊。同時請公路總局配合南山橋橋樑拓寬改建，建議斷面詳表3-10-1。

#### (七) 天主堂野溪復建對策

針對目前下眉橋中游農路毀損部分，水土保持局已進行規劃設計，目前已經發包，經調查在上游仍有大量土砂，規劃加設防砂設施1座。同時請公路總局配合下眉橋橋體改善，建議斷面詳表3-10-1。

整體而言，本計畫規劃採用防砂設施降低土砂流出量外，並透過清疏逐年逐次消減土砂生產量之威脅，同時利用眉溪儲砂空間、調節設施與管理措施有效控制土砂量，得以逐年降低土砂災害規模。

### 三、莫拉克颱風後現況評估

辛樂克颱風後，眉溪主流部分已辦理第一期主流深槽清疏，可加大其輸砂能力，同時提供庫容空間。本次莫拉克颱風後，清疏發揮預期效果，使得主流兩岸並無造成重大災情發生，現況對照如表5-2-2所示。

表 5-2-2 辛樂克與莫拉克颱風後現況對照表

		
<p>東眼溪匯流口清疏前 2008.09.19</p>	<p>東眼溪匯流口清疏後 2009.06.30</p>	<p>東眼溪匯流口莫拉克颱風後 2009.08.10</p>
		
<p>南豐橋上游清疏前 2008.09.19</p>	<p>南豐橋上游清疏後 2009.06.30</p>	<p>南豐橋上游莫拉克颱風後 2009.08.10</p>

<p>南豐橋上游清疏前 2008.09.19</p>	<p>南豐橋上游清疏後 2009.06.30</p>	<p>南豐橋上游莫拉克颱風後 2009.08.10</p>
<p>南豐橋上游清疏前 2008.12.08</p>	<p>南豐橋上游清疏後 2009.06.30</p>	<p>南豐橋上游莫拉克颱風後 2009.08.10</p>
<p>南豐橋下游清疏前 2008.12.08</p>	<p>南豐橋下游清疏後 2009.06.30</p>	<p>南豐橋下游莫拉克颱風後 2009.08.10</p>
<p>南山溪匯流口清疏前 2008.09.19</p>	<p>南山溪匯流口清疏後 2009.06.30</p>	<p>南山溪匯流口莫拉克颱風後 2009.08.10</p>

		
南山橋下游疏前 2008.09.23	南山橋下游疏後 2009.06.30	南山橋莫拉克颱風後 2009.08.10
		
松林橋上游疏前 2008.9.22	松林橋上游疏後 2009.06.30	松林橋上游莫拉克颱風後 2009.08.10
		
松林橋下游疏前 2008.09.19	松林橋下游疏後 2009.06.30	松林橋下游莫拉克颱風後 2009.08.10

颱風後現況調查部分，發現在眉溪上游與支流東眼溪、南山溪、本部溪含砂量相當高，應為眉溪土砂主要來源；相對其他支流（食菜坑溪、楓子林野溪、南山橋野溪），溪流較為清澈，並無大量土砂下移之情形，如圖5-2-3所示。

表 5-2-3 眉溪支流野溪現況一覽表

	
<p>合望溪 ( 2009.08.10 )</p>	<p>東眼溪 ( 2009.08.10 )</p>

表 5-2-3 眉溪支流野溪現況一覽表 ( 續 )

	
<p>南山溪 ( 2009.08.10 )</p>	<p>本部溪 ( 2009.08.10 )</p>
	
<p>楓子林野溪 ( 2009.08.10 )</p>	<p>南山橋野溪 ( 2009.08.10 )</p>



本次颱風有3處堆置場坡趾部分有受損，分別為下眉橋下游1K+200處2號堆置場、南山橋野溪匯流口2K+350處6號堆置場及松林橋上游3K+300處7號堆置場，如圖5-2-4所示。3K+700處8號堆置場無受損應可做為之後安全堆置地點。

由於堆置場坡趾毀損，導致土砂流失影響主流輸砂能力，後續建議退縮至行水區外再進行堆置，並加強坡趾保護。

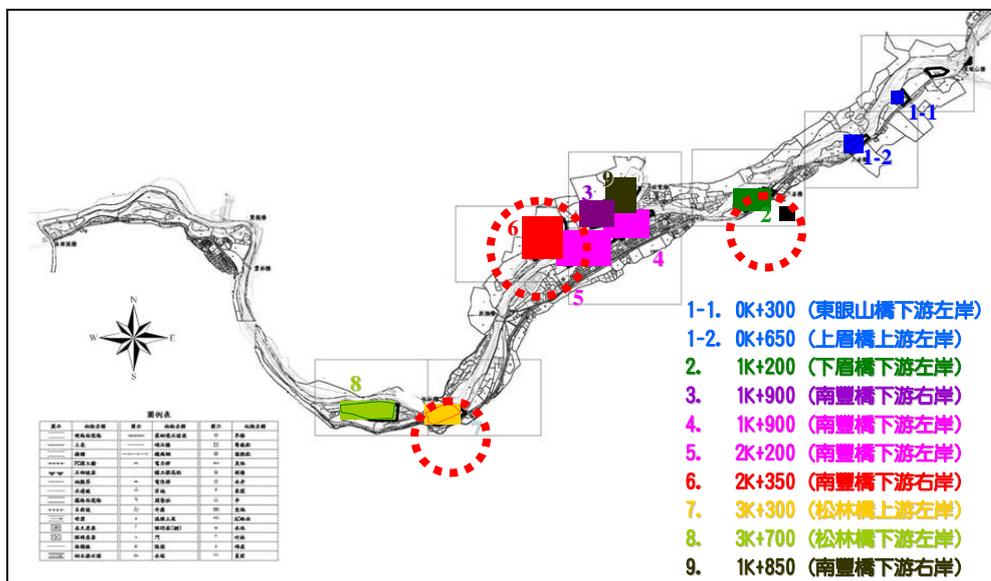


圖 5-2-4 土砂堆置場毀損位置圖

在本次莫拉克颱風可明顯看出，主流深槽線清疏加速河道輸砂能力，應為保護聚落之有效對策；支流防砂設施尚未完成，因此土砂下移屬正常情形。

支流對策方面，依現地地形，以防砂設施儲蓄土砂空間，同時配下游橋樑改善，來維護居民安全與道路暢通，以分年分期逐年降低土砂影響規模。從本次颱風可知，在合望溪、本部溪、南山溪仍有大量土砂輸出，必須立即以防砂設施進行控制，減緩土砂輸出，與辛樂克颱風後擬定之策略方向相同。

有鑑於莫拉克帶來豪大雨量，本區2日降雨超過100年重現期距，在防災整備方面，將擴大警戒區域避免道路中斷影響民生，建議人員撤離至下游安全地點埔里地區，暫時撤離地點仍以南豐國小為主。

## 第六章 治理計畫

### 6.1 治理規劃內容

本計畫係以「整體規劃、分工治理」原則辦理，水土保持局負責整體規劃，並依據「仁愛鄉南豐村眉溪及其支流整治復建會議」，整合上、中、下游各權責單位，結合水土保持局、水利署第三河川局、公路總局、林務局、南投縣政府、仁愛鄉公所等上中下游權責單位進行執行分工。



#### 一、協調分工機制

為有效辦理災害緊急處理及後續整體治理工作，水土保持局辦理眉溪集水區復建規劃，以集水區為單元，結合上、中、下游各權責單位，彙整各權責單位規劃內容建議，提出具體整體治理規劃。

各權責單位執行分工方面，根據97年10月21日舉行「仁愛鄉南豐村眉溪及支流整治復建會議」，協調各單位分工權責，權責分工單位包括水土保持局南投分局、林務局南投林管處、經濟部水利署第三河川局、交通部公路總局第二區養護工程處、南投縣政府及仁愛鄉公所等，其分別負責事項如表6-1-1所示：

表6-1-1 各單位整治權責範圍

單位	權責範圍及內容	備註
水土保持局 南投分局	整治眉溪主流河川界點以上及山坡地保留地範圍之支流	
林務局 南投林管處	東眼山溪、本部溪及食菜坑溪之林班地整治	
公路總局 第二區養護工程處	公路兩側上下邊坡及本部溪橋、楓子林橋、南山橋、下眉橋及上眉橋等五座橋樑通水斷面之改善	
水利署 第三河川局	疏濬眉溪與本部溪匯流口河川界點下游河道淤積	
南投縣政府	縣鄉道、農路及其橋樑工程（東眼山橋、南豐橋、同德橋、松林橋、豐林橋與豐德橋）之復建	後續河床仍有大量土石待清理，請南投縣政府續辦疏濬工程
仁愛鄉公所	南豐橋上下游等工程用地之協調取得、施工期間土石之堆置場所及村民疏散避難場所之取得	

## 二、治理順序

本計畫依據災害特性，復建順序分為緊急處理、短期處理、中長期處理措施以及監測管理措施。緊急處理針對災情嚴重且具急迫性，及時辦理處理措施；短期處理針對本年度汛期前土砂可能造成之區位，優先進行災害預防措施；中長期處理依照災害治理順序以及現階段土砂沖淤趨勢，採取降低災害規模與維護管理措施，最後為能使集水區恢復原有生活環境與經濟功能，將進行農路修復與上下邊坡治理。以下針對緊急處理、短期、中長期處理措施進行說明。

### 三、緊急處理

為避免隨時會再有颱風豪雨來襲，水土保持局南投分局、南投縣政府及仁愛鄉公所已針對目前辛樂克颱風造成的災害部分施行緊急處理措施，目前已辦理完成，避免二次災害發生。其緊急處理項目內容如表6-1-2所示。

表6-1-2 緊急處理工程明細表

項次	集水分區	工程項目	座標		工程內容	權責單位
			X	Y		
1	南山溪	南豐村眉溪段旁野溪緊急處理工程	258458	2655834	環境改善 1 式, 砂包 1,200 個	仁愛鄉公所
2	眉溪 (含合望溪)	南豐橋左側緊急吊置消波塊緊急處理工程	258080	2655870	駁坎、護坡 10 公尺, 消波塊 200 個	仁愛鄉公所

3	東眼溪	東眼山溪防砂壩下游砂包護岸緊急處理工程	259916	2656937	環境改善 1 式,其他: 砂包 1,080 個	仁愛鄉公所
4	東眼溪	眉溪東眼溪匯處下游清疏工程	259565	2656555	土石(疏濬)清除 38,500 立方公尺	仁愛鄉公所
5	南山溪	南山野溪上游清疏工程	258033	2656176	土石(疏濬)清除 46,450 立方公尺	仁愛鄉公所
6	眉溪 (含合望溪)	眉溪松林橋上下游清疏工程	256885	2654776	土石(疏濬)清除 17,000 立方公尺	仁愛鄉公所
7	南山橋 野溪	南山橋旁野溪清淤緊急處理工程	257926	2655602	土石(疏濬)清除 14,100 立方公尺	仁愛鄉公所
8	食菜坑溪	14 鄰野溪旁清淤緊急處理工程	255906	2655857	土石(疏濬)清除 14,000 立方公尺	仁愛鄉公所
9	東眼溪	東眼山橋野溪清淤緊急處理工程	259581	2656570	土石(疏濬)清除 10,500 立方公尺	仁愛鄉公所
10	天主堂 野溪	天主堂旁野溪清淤緊急處理工程	258704	2655914	土石(疏濬)清除 4,800 立方公尺	仁愛鄉公所

#### 四、短期處理措施

依據復建策略，汛期前土砂影響之區位應立即處理，目前影響保全對象之重點災害區域仍有以下幾處應即治理如表6-1-3。在監測管理方面，應將眉溪深槽清疏，以暢通主流通洪斷面；在短期處理工程上，包含南山溪、天主堂野溪、南山橋野溪、夢谷支流野溪橋野溪治理保障聚落安全；另外修復台14線道路維護道路通行等處理措施。依據現況擬定之治理及管理內容及分工如表6-1-3、6-1-4。

表6-1-3 短期治理措施明細及各單位分工權責表

項次	集水分區	工程項目	座標		治理內容	權責單位
			X	Y		
1	南山溪	南山溪眉溪匯流口護岸治理工程	258017	2655942	護岸長度362m, 固床工18支, 鋼軌樁146支, 桃花心木58株	水土保持局
2	南山橋野溪	埔霧加油站旁野溪治理工程	257932	2655578	護岸長度441m, 跌水6座, 固床工5支, 擋土牆長度192m	水土保持局
3	天主堂野溪	天主堂野溪災害復建工程	258934	2655618	護岸長度142 m, 潛壩2座, 固床工6支, 擋土牆長度221 m, 農路修復928 m <sup>2</sup>	水土保持局
4	本部溪	本部溪橋上游整治工程	255013	2655557	護岸長度120m、高度5m, 固床工7座, 土石方清疏300m <sup>3</sup>	水土保持局
5	本部溪	本部溪上游整治工程	255039	2654919	防砂設施1座	林務局
6	眉溪 (含合望溪)	97年度辛樂克及薔蜜颱風災害台14線68K+100~69K+675復建工程	255944	2655465	台14線68K+100~69K+675道路上下邊坡及路基缺口治理	公路總局
7	眉溪 (含合望溪)	97年度辛樂克及薔蜜颱風災害台14線69K~79K復建工程	256938	2654686	台14線69K~79K道路上下邊坡及路基缺口治理	公路總局

表6-1-4 短期監測管理治理措施明細表

項次	集水分區	工程項目	座標		治理內容	權責單位
			X	X		
1	眉溪 (含合望溪)	眉溪東眼溪口至合望溪匯流處緊急清疏工程	259584	2656561	土石方清疏96,000m <sup>3</sup>	仁愛鄉公所
2	眉溪 (含合望溪)	眉溪南豐橋上游至東眼溪口緊急清疏工程	258307	2655832	土石方清疏96,250m <sup>3</sup>	仁愛鄉公所
3	眉溪 (含合望溪)	眉溪南豐橋下游至南山溪口緊急清疏工程	257922	2655821	土石方清疏100,000m <sup>3</sup>	仁愛鄉公所
4	眉溪 (含合望溪)	眉溪松林橋上游至南山溪口緊急清疏工程	256909	2654775	土石方清疏100,000m <sup>3</sup>	仁愛鄉公所
5	眉溪 (含合望溪)	眉溪本部溪上游至松林橋下游緊急清疏工程	254967	2655770	土石方清疏96,250m <sup>3</sup>	仁愛鄉公所
6	眉溪 (含合望溪)	合望野溪緊急清淤工程	262516	2658441	土石方清疏90,000m <sup>3</sup>	仁愛鄉公所
7	眉溪 (含合望溪)	東眼野溪緊急清淤工程	259534	2656583	土石方清疏75,000m <sup>3</sup>	仁愛鄉公所
8	眉溪 (含合望溪)	南山橋上下游緊急清疏工程	257917	2655618	土石方清疏 95,000m <sup>3</sup>	仁愛鄉公所

## 五、中長期計畫

依據目前土砂沖淤趨勢，在東眼溪、南山溪、食菜坑溪，楓子林野溪及天主堂野溪等野溪上游處，仍有大量土砂，為降低災害規模應辦理防砂設施，同時針對清疏後既有構造物修復及橋樑改善。在監測管理上，清疏仍屬必要，但需注意溪流沖刷趨勢，進行堆積土砂之管理。中長期處理各項治理內容及各單位分工治理權責如表6-1-5、6-1-6所示。

表6-1-5 中長期治理措施明細及各單位分工權責表

項次	集水分區	工程項目	座標		治理內容	權責單位
			X	Y		
1	南山溪	南豐村七鄰野溪整治工程	258131	2656396	護岸長200m、高6m	水土保持局
2	南山溪	夢谷支流野溪整治工程	258196	2657306	護岸長200m、高6m	水土保持局
3	眉溪(含合望溪)	南豐橋上下游整治工程	258105	2655833	護岸長 800m、高 3.5m	水土保持局
4	本部溪	本部溪整治工程	255105	2655378	防砂設施 1 座，導流工程 200m、高度 4m	水土保持局
5	南山橋野溪	南山橋上游治理工程	258118	2655165	防砂設施 1 座，防砂壩 1 座	水土保持局
6	天主堂野溪	上眉橋整治工程	259069	2656118	潛壩 1 座，跌水 2 座	水土保持局
7	東眼溪	東眼溪整治工程	259944	2657304	防砂設施 1 座，版橋 1 座，護岸長 250m、高 3m	水土保持局
8	南山溪	南山溪上游野溪治理工程	258119	2657223	防砂設施 2 座	水土保持局
9	眉溪(含合望溪)	合望野溪土砂災害防治工程	261393	2657080	防砂設施 3 座	水土保持局
10	東眼溪	東眼溪二整治期工程	260373	2658471	防砂設施 2 座	水土保持局
11	東眼溪	東眼溪整治三期工程	259920	2657483	防砂設施 2 座	水土保持局
12	楓子林野溪	楓子林野溪治理工程	257111	2654747	導流工程長度 280m、高度 3m，防砂壩 1 座	水土保持局
13	天主堂野溪	天主堂野溪治理工程	258959	2655520	防砂設施 1 座	水土保持局
14	眉溪(含合望溪)	豐德橋下游復建整治工程	256026	2655703	護岸長度 250m、高度 3.5m	水土保持局
15	眉溪(含合望溪)	合望溪二期整治工程	260955	2656416	防砂設施 2 座	水土保持局

項次	集水分區	工程項目	座標		治理內容	權責單位
			X	Y		
16	眉溪(含合望溪)	合望溪三期整治工程	262011	2657468	防砂設施 2 座	水土保持局
17	東眼溪	東眼溪邊坡整治工程	259963	2657167	導流工程長度 200m、高度 4m	水土保持局
18	南山溪	南山溪上游野溪二期治理工程	258249	2656835	防砂設施 2 座	水土保持局
19	南山溪	南山溪上游野溪三期治理工程	257816	2657735	防砂設施 2 座	水土保持局
20	眉溪(含合望溪)	富農製茶場後方護岸修復工程	259402	2656547	護岸修復長度 50m、高度 4m	水土保持局
21	眉溪(含合望溪)	眉溪與上眉橋匯流口處整治工程	259285	2656178	導流工程長度 200m、高度 5m	水土保持局
22	眉溪(含合望溪)	南豐橋上游護岸修復工程	258400	2655827	護岸修復長度 30m、高度 4m	水土保持局
23	眉溪(含合望溪)	同德橋上游左側護岸修復工程	257313	2655294	護岸修復長度 400m、高度 5m	水土保持局
24	眉溪(含合望溪)	同德橋上游右側護岸修復工程	257459	2655598	護岸修復長度 350m、高度 5m	水土保持局
25	眉溪(含合望溪)	同德橋下游護岸修復工程	257272	2655215	護岸修復長度 30m、高度 4m	水土保持局
26	眉溪(含合望溪)	松林橋上下游整治工程	256831	2654778	護岸修復長度 600m、高度 5m	水土保持局
27	眉溪(含合望溪)	豐林橋上游整治工程	256108	2655146	護岸修復長度 200m、高度 3m	水土保持局
28	眉溪(含合望溪)	69K+150 下游段整流工程	256585	2654694	導流工程長度 150m、寬度 4m、高度 5m	水土保持局
29	東眼溪	版橋改善工程	259785	2656864	橋樑改善 1 座	水土保持局
30	食菜坑溪	食菜坑溪崩場地處理工程	256249	265339	防砂設施 2 座	林務局
31	食菜坑溪	食菜坑溪崩場地二期處理工程	256494	2656704	防砂設施 2 座	林務局
32	本部溪	本部溪上游二期整治工程	255572	2654523	防砂設施 2 座	林務局
33	眉溪(含合望溪)	69K+150 上游段整流工程	256549	2654696	導流工程長度 150m、寬度 4m、高度 5m	林務局
34	眉溪(含合望溪)	台 14 線 68K + 530 道路治理	256091	2655065	明隧道 1 座	公路總局

項次	集水分區	工程項目	座標		治理內容	權責單位
			X	Y		
35	眉溪(含合望溪)	台 14 線 69K + 150 道路治理	256618	2654677	明隧道 1 座	公路總局
36	本部溪	本部溪橋改善工程	254999	2655660	橋樑改善 1 座	公路總局
37	楓子林野溪	楓子林橋改善工程	257115	2654753	橋樑改善 1 座	公路總局
38	南山橋野溪	南山橋改善工程	257916	2655607	橋樑改善 1 座	公路總局
39	天主堂野溪	下眉橋改善工程	258680	2655925	橋樑改善 1 座	公路總局
40	眉溪(含合望溪)	上眉橋改善工程	259066	2656124	橋樑改善 1 座	公路總局
41	眉溪(含合望溪)	南豐橋改善工程	258110	2655825	橋樑改善 1 座	南投縣政府
42	眉溪(含合望溪)	東眼山橋改善工程	256019	2655725	橋樑改善 1 座	南投縣政府
43	眉溪(含合望溪)	豐德橋改善工程	259585	2656553	橋樑改善 1 座	南投縣政府
44	東眼溪	無名橋改善工程	259598	2656575	橋樑改善 1 座	南投縣政府
45	食菜坑溪	福德橋改善工程	255889	2655775	橋樑改善 1 座	南投縣政府

表6-1-6 中長期監測管理治理措施明細表

項次	集水分區	工程項目	座標		治理內容	權責單位
			X	X		
1	眉溪(含合望溪)	眉溪主流清疏治理工程	254967 259584	2655770 2656561	土石方清疏400,000m <sup>3</sup>	仁愛鄉公所
2	眉溪(含合望溪)	眉溪主流清疏二期治理工程	254967 259584	2655770 2656561	土石方清疏400,000m <sup>3</sup>	仁愛鄉公所

## 6.2 分年分期計畫

依據第五章所提出之復建對策，整體治理編定本區治理工作項目包含土石清除、道路復建、野溪治理及橋樑改善等類別。本計畫治理經費之預估，參照水土保持局常用單價、最新之營建物價及行政院公共工程委員會網站上之各項材料單價來估算工程治理經費（不含用地費）。彙整治理項目，短期治理工程(98年)經費為新台幣221,020千元；中長期治理工程(99年~100年)經費為新台幣675,120千元；整體工程治理經費為新台幣896,140千元。茲將分年分期經費彙整如表6-2-1及圖6-2-1所示。各期別詳細工程內及經費明細如下所示。

表6-2-1 分年分期經費一覽表

項次	執行期程	治理經費 ( 千元 )
1	短期治理(98年)	221,020
2	中長期治理(99年~100年)	675,120
合計		896,140

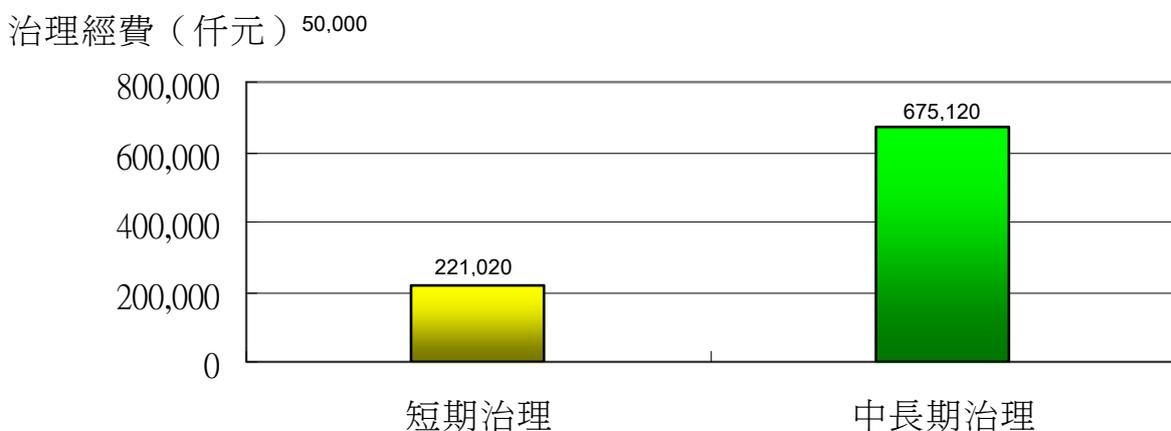


圖6-2-1 分年分期經費統計圖

一、短期治理

短期治理項目中，汛期前土砂影響之區位應立即處理，針對重點災害區域之保全對象進行保護，依據各權責單位及治理項目，短期治理經費如表6-2-2及圖6-2-2所示。

表6-2-2 短期治理經費需求表

項次	工作項目	權責單位	治理經費 ( 仟元 )
1	野溪治理	水土保持局	50,000
2	野溪治理	林務局	15,500
3	土砂清疏	仁愛鄉公所	74,860
4	道路復建	公路總局	80,660
合計			221,020

治理經費(仟元)

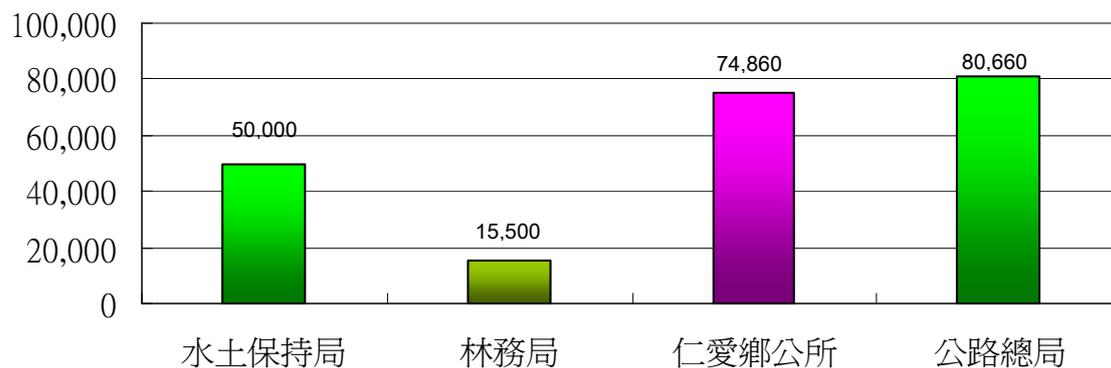


圖6-2-2 短期經費統計圖

## 二、中長期治理

中長期治理依據目前土砂沖淤趨勢，在眉溪支流仍有大量土砂，為降低災害規模應辦理防砂設施及改善橋樑通洪斷面等項目，依據各權責單位及治理項目，中長期治理經費如表6-2-3及圖6-2-3所示。

表6-2-3 中長期治理經費需求表

項次	工作項目	權責單位	治理經費 ( 仟元 )
1	野溪治理	水土保持局	298,250
2	野溪治理	林務局	52,000
3	橋樑改善	公路總局	54,500
4	橋樑改善	南投縣政府	52,000
5	道路復建	公路總局	138,370
6	土砂疏濬	仁愛鄉公所	80,000
合計			675,120

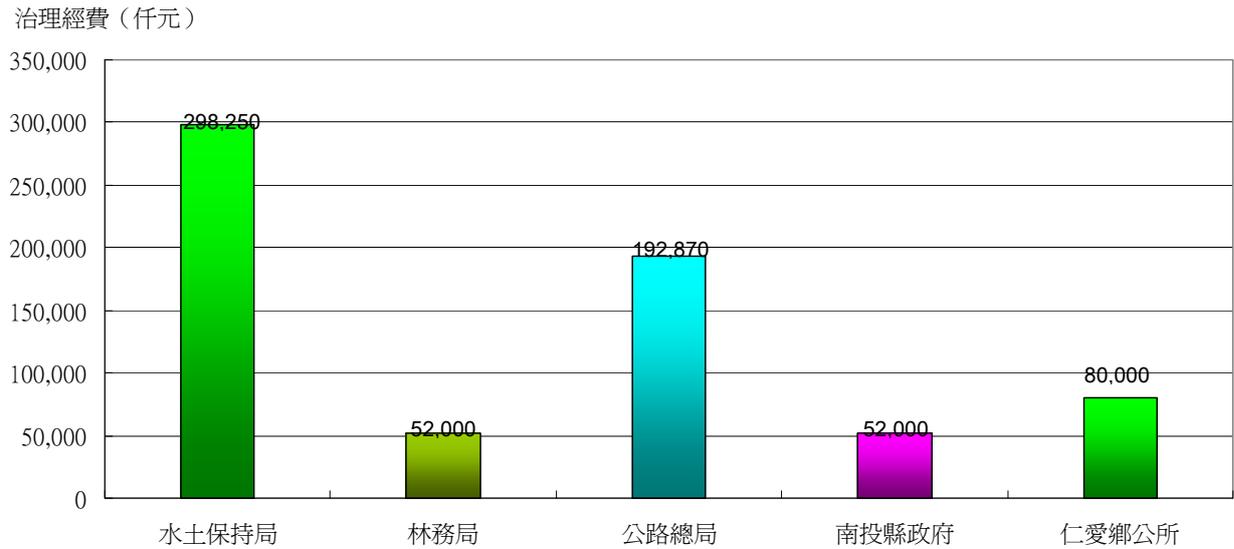


圖6-2-3 中長期經費統計圖

另外本計畫以集水分區為單元分析土石清疏工程、道路復建工程、野溪整治工程及橋樑改善工程等各計畫所需經費，彙整如表6-2-4及圖6-2-4所示。眉溪(含望溪)集水分區為557,540千元、東眼溪集水分區為70,600千元、南山溪集水分區為80,000千元、食菜坑溪集水分區為38,000千元、本部溪集水分區為65,500千元、楓子林野溪集水分區為21,000千元、南山橋野溪集水分區為29,500千元、天主堂野溪集水分區為34,000千元。

表6-2-4 各集水分區經費統計表

集水分區	土石清疏	道路復建	野溪整治	橋樑改善	合計 (千元)
------	------	------	------	------	---------

眉溪 (含合望溪)	154,860	219,030	137,150	46,500	557,540
東眼溪	---	---	63,600	7,000	70,600
南山溪	---	---	80,000	---	80,000
食菜坑溪	---	---	31,000	7,000	38,000
本部溪	---	---	49,500	16,000	65,500
楓子林野溪	---	---	8,000	13,000	21,000
南山橋野溪	---	---	21,000	8,500	29,500
天主堂野溪	---	---	25,500	8,500	34,000
合計(千元)	154,860	219,030	415,750	106,500	896,140

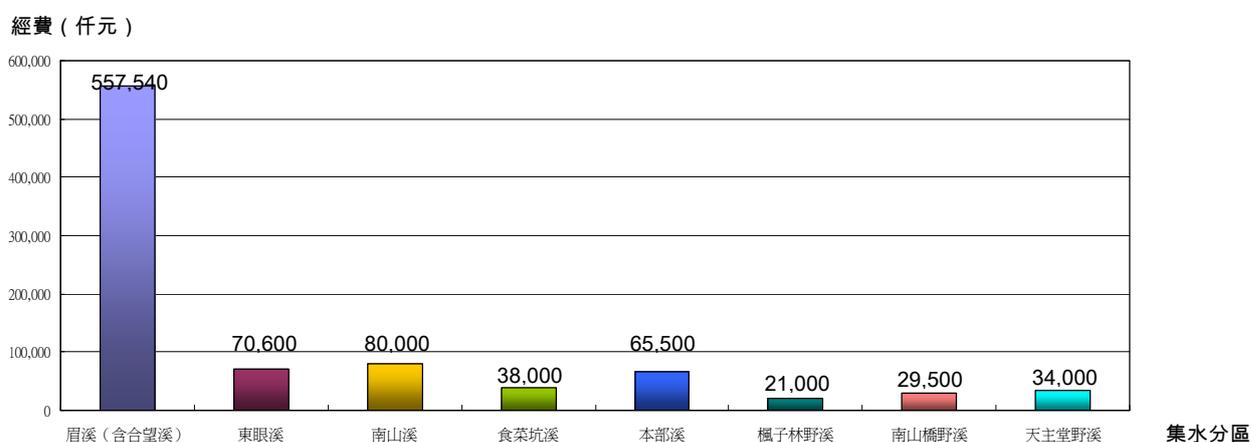


圖6-2-4 各集水分區經費統計圖

本區各項治理計畫土石清疏工程為154,860千元、道路復建工程為219,030千元、野溪整治工程為415,750千元及橋樑改善工程為106,500千元等所需經費彙整如表6-2-4及圖6-2-5所示。

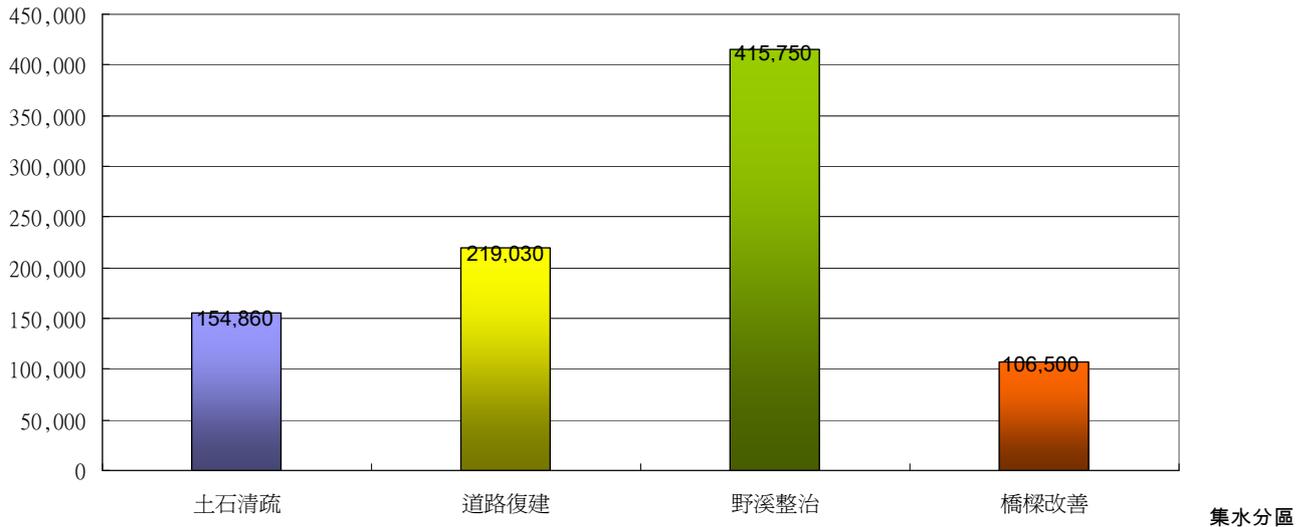


圖6-2-5 本區各單項計畫經費統計圖

### 三、細部設計規劃工程

本計畫依據復建目標及策略，將各災害需求整治內容及經費彙整如表6-2-5。各工程分布位置如圖6-2-6所示。依合約規定需編製工程預算書，目前已設計7件工程預算書，經費已達100,500千元，其中有6件已完成發包，1件發包中，各工程項目如表6-2-6所示，詳細圖說請參見附件四。

表6-2-6 細部設計規劃工程項目表

圖號	工程名稱	工程經費 ( 千元 )
附4-1-1	南豐橋上下游整治工程	17,000
附4-1-2	本部溪整治工程	14,000
附4-1-3	南山橋上游治理工程	10,000
附4-1-4	上眉橋整治工程	3,500
附4-1-5	東眼溪整治工程	19,000
附4-1-6	南山溪上游野溪整治工程	17,000
附4-1-7	東眼溪整治二期工程	20,000
合 計		100,500

表6-2-5 整體治理經費需求表

期程	工作項目	治理順序	集水分區	工程項目	座標		工程內容	工程經費(仟元)	權責單位	
					X	Y				
短期處理 (98年度)	土石清疏	1	眉溪(含合望溪)	眉溪東眼溪口至合望溪匯流處緊急清疏工程	259584	2656561	土石方清疏96,000m <sup>3</sup>	9,630	仁愛鄉公所	
		2	眉溪(含合望溪)	眉溪南豐橋上游至東眼溪口緊急清疏工程	258307	2655832	土石方清疏96,250m <sup>3</sup>	9,630	仁愛鄉公所	
		3	眉溪(含合望溪)	眉溪南豐橋下游至南山溪口緊急清疏工程	257922	2655821	土石方清疏100,000m <sup>3</sup>	10,000	仁愛鄉公所	
		4	眉溪(含合望溪)	眉溪松林橋上游至南山溪口緊急清疏工程	256909	2654775	土石方清疏100,000m <sup>3</sup>	10,000	仁愛鄉公所	
		5	眉溪(含合望溪)	眉溪本部溪上游至松林橋下游緊急清疏工程	254967	2655770	土石方清疏96,250m <sup>3</sup>	9,600	仁愛鄉公所	
		6	眉溪(含合望溪)	合望野溪緊急清淤工程	262516	2658441	土石方清疏90,000m <sup>3</sup>	9,000	仁愛鄉公所	
		7	眉溪(含合望溪)	東眼野溪緊急清淤工程	259534	2656583	土石方清疏75,000m <sup>3</sup>	7,500	仁愛鄉公所	
		8	眉溪(含合望溪)	南山橋上下游緊急清疏工程	257917	2655618	土石方清疏95,000m <sup>3</sup>	9,500	仁愛鄉公所	
	野溪整治	9	南山溪	南山溪眉溪匯流口護岸工程	258017	2655942	護岸長度362m、固床工18支、鋼軌樁146支、桃花心木58株	17,000	水土保持局	
		10	南山橋野溪	埔霧加油站旁野溪治理工程	257932	2655578	護岸長度441m、跌水6座、固床工5支、擋土牆長度192m	11,000	水土保持局	
		11	天主堂野溪	天主堂野溪災害復健工程	258934	2655618	護岸長度142m、潛壩2座、固床工6支、擋土牆長度221m、農路修復928m <sup>2</sup>	17,000	水土保持局	
	道路復建	12	本部溪	本部溪橋上游整治工程	255013	2655557	護岸長度120m、高度5m、固床工7座、土石方清疏300m <sup>3</sup>	5,000	水土保持局	
		13	本部溪	本部溪上游整治工程	255039	2654919	防砂設施1座	15,500	林務局	
		14	眉溪(含合望溪)	97年度辛樂克及蕃蜜颱風災害台14線68K+100~69K+675復建工程	255944	2655465	台14線68K+100~69K+675道路上下邊坡及路基缺口治理	29,830	公路總局	
		15	眉溪(含合望溪)	97年度辛樂克及蕃蜜颱風災害台14線69K~79K復建工程	256938	2654686	台14線69K~79K道路上下邊坡及路基缺口治理	50,830	公路總局	
小計								221,020		
中長期處理 (99~100年度)	野溪整治	16	南山溪	南豐村七鄰野溪整治工程	258131	2656296	護岸長度200m、高度6m	7,000	水土保持局	
		17	南山溪	夢谷支流野溪整治工程	258196	2657306	護岸長度200m、高度6m	7,000	水土保持局	
		18	眉溪(含合望溪)	南豐橋上下游整治工程	258105	2655833	護岸長度800m、高度3.5m	17,000	水土保持局	
		19	本部溪	本部溪整治工程	255105	2655378	沉砂池1座、導流工程200m、高度4m	14,000	水土保持局	
		20	南山橋野溪	南山橋上游治理工程	258118	2655165	沉砂池1座、防砂壩1座	10,000	水土保持局	
		21	天主堂野溪	上層橋整治工程	259069	2656118	潛壩1座、跌水2座	3,500	水土保持局	
		22	東眼溪	東眼溪整治工程	259944	2657304	沉砂池1座、版橋1座、護岸長度250m、高度3m	19,000	水土保持局	
		23	南山溪	南山溪上游野溪治理工程	258119	2657223	沉砂池2座	17,000	水土保持局	
		24	眉溪(含合望溪)	合望野溪土砂災害防治工程	261393	2657080	防砂設施3座	20,000	水土保持局	
		25	東眼溪	東眼溪整治二期工程	260373	2658471	防砂設施2座	20,000	水土保持局	
		26	東眼溪	東眼溪整治三期工程	259920	2657483	防砂設施2座	20,000	水土保持局	
		27	楓子林野溪	楓子林野溪治理工程	257111	2654747	導流工程280m、高度3m、防砂壩1座	8,000	水土保持局	
		28	天主堂野溪	天主堂野溪治理工程	258959	2655520	防砂壩1座	5,000	水土保持局	
		29	眉溪(含合望溪)	豐德橋下游整治工程	256026	2655703	護岸長度250m、高度3.5m	8,000	水土保持局	
		30	眉溪(含合望溪)	合望溪整治二期工程	260955	2656416	防砂設施2座	20,000	水土保持局	
		31	眉溪(含合望溪)	合望溪整治三期工程	262011	2657468	防砂設施2座	20,000	水土保持局	
		32	東眼溪	東眼溪邊坡整治工程	259963	2657167	導流工程長度200m、高度4m	4,000	水土保持局	
		33	南山溪	南山溪上游野溪治理二期工程	258017	2657302	防砂設施2座	16,000	水土保持局	
		34	南山溪	南山溪上游野溪治理三期工程	2597990	2657414	防砂設施2座	16,000	水土保持局	
		35	眉溪(含合望溪)	富農製茶場後方護岸修復工程	259402	2656547	護岸修復長度50m、高度4m	1,000	水土保持局	
		36	眉溪(含合望溪)	眉溪與上層橋匯流口處整治工程	259285	2656178	導流工程長度200m、高度5m	5,000	水土保持局	
		37	眉溪(含合望溪)	南豐橋上游護岸修復工程	258400	2655827	護岸修復長度30m、高度4m	600	水土保持局	
		38	眉溪(含合望溪)	同德橋上游右側護岸修復工程	257313	2655294	護岸修復長度400m、高度5m	10,000	水土保持局	
		39	眉溪(含合望溪)	同德橋上游右側護岸修復工程	257459	2655598	護岸修復長度350m、高度5m	8750	水土保持局	
		40	眉溪(含合望溪)	同德橋下游護岸修復工程	257272	2655215	護岸修復長度30m、高度4m	600	水土保持局	
		41	眉溪(含合望溪)	松林橋上下游整治工程	256831	2654778	護岸修復長度600m、高度5m	15,000	水土保持局	
		42	眉溪(含合望溪)	豐林橋上游整治工程	256108	2655146	護岸修復長度200m、高度3m	3,200	水土保持局	
		43	眉溪(含合望溪)	69K+150下游段整疏工程	256585	2654694	導流工程長度150m、寬度4m、高度2m	2,000	水土保持局	
		44	東眼溪	東眼溪版橋改善工程	259785	2656864	版橋橋樑改善1座	600	水土保持局	
		45	食菜坑溪	食菜坑溪崩塌地處理工程	256249	2656339	防砂設施2座	16,000	林務局	
		46	食菜坑溪	食菜坑溪崩塌地處理二期工程	256494	2656704	防砂設施2座	15,000	林務局	
		47	本部溪	本部溪上游整治二期工程	255572	2654523	防砂設施2座	15,000	林務局	
		48	眉溪(含合望溪)	69K+150上游段整疏工程	256549	2654696	導流工程長度150m、寬度4m、高度2m	2,000	林務局	
	49	眉溪(含合望溪)	台14線69K+150整疏工程	256522	2654693	導流工程300m、高度1m	4,000	林務局		
	道路復建	50	眉溪(含合望溪)	台14線68K+530道路治理工程	256091	2655065	明隧道1座	56,370	公路總局	
		51	眉溪(含合望溪)	台14線69K+150道路治理工程	256618	2654677	明隧道1座	82,000	公路總局	
		52	本部溪	本部溪橋樑改建工程	254999	2655660	本部溪橋樑改善	16,000	公路總局	
		53	楓子林野溪	楓子林橋改建工程	257115	2654753	楓子林橋樑改善	13,000	公路總局	
		54	南山橋野溪	南山橋改建工程	257916	2655607	南山橋橋樑改善	8,500	公路總局	
		55	天主堂野溪	下層橋改建工程	258680	2655925	下層橋橋樑改善	8,500	公路總局	
		56	眉溪(含合望溪)	上層橋改建工程	259066	2656124	上層橋橋樑改善	8,500	公路總局	
		57	眉溪(含合望溪)	南豐橋改善工程	258110	2655825	南豐橋橋樑改善1座	12,000	南投縣政府	
		58	眉溪(含合望溪)	東眼山橋改善工程	256019	2655725	東眼山橋橋樑改善1座	12,000	南投縣政府	
		59	眉溪(含合望溪)	豐德橋改善工程	259585	2656553	豐德橋橋樑改善1座	14,000	南投縣政府	
		60	東眼溪	無名橋改善工程	259598	2656575	無名橋橋樑改善1座	7,000	南投縣政府	
		61	食菜坑溪	福德橋改善工程	255889	2655775	福德橋橋樑改善1座	7,000	南投縣政府	
	土石清疏	62	眉溪(含合望溪)	眉溪主流清疏治理工程	254967~259584	2655770~2656561	土石方清疏400,000m <sup>3</sup>	40,000	仁愛鄉公所	
		63	眉溪(含合望溪)	眉溪主流清疏治理二期工程	254967~259584	2655770~2656561	土石方清疏400,000m <sup>3</sup>	40,000	仁愛鄉公所	
	小計								675,120	
	合計								896,140	



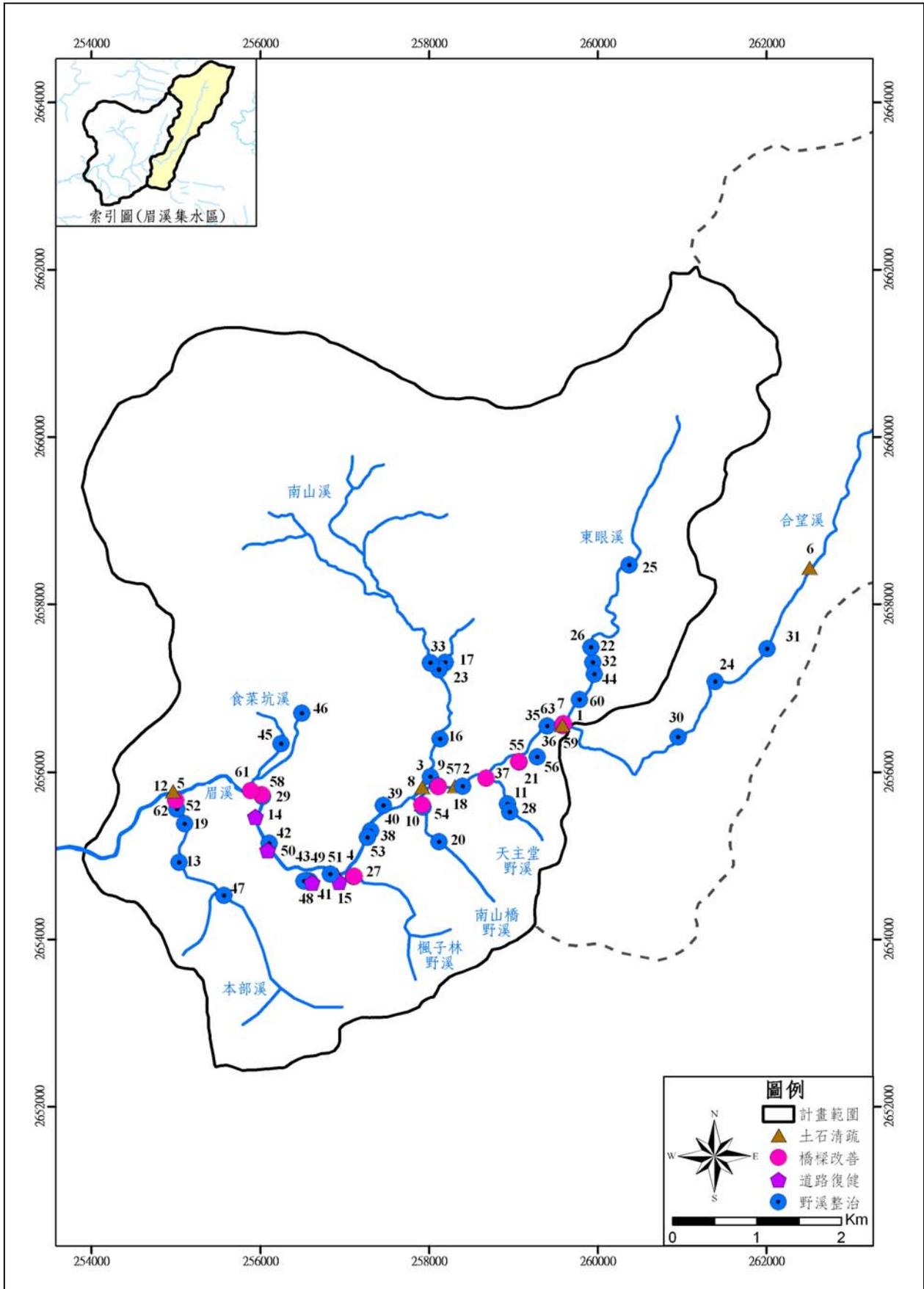


圖6-2-6 肩溪整體規劃工程位置圖

## 第七章 效益評估

### 7.1 防砂效益

本計畫採用之集水區整治率運算，為依照水土保持局「集水區整體治理規劃作業研究及土砂生產量推估模式之建立」報告書中所提出集水區整治率計算公式：

$$\text{整治率 ( F )} = \left\{ \left( \text{防砂量} \right) / \left( \text{泥砂生產量} \right) \right\} \%$$

$$\begin{aligned} 1. \text{防砂量 ( m3 )} = & \text{防砂壩 ( 壩高} \times \text{壩長} \times 10 \text{倍壩高} \times 3 ) + \text{崩坍地處理 ( 面積} \\ & \times 2 ) + \text{護岸 ( 有效高} H \times 2 \times \text{長度} L ) + \text{蝕溝控制 ( 溝長} L \times \text{溝} \\ & \text{寬} W \times \text{溝深} D )。 \end{aligned}$$

在第六章治理計畫整體治理工程，依照上式計算得防砂量2,332,240 m<sup>3</sup> ( 計算詳附件六 )，如表7-1-1及圖7-1-1所示。。

$$2. \text{泥砂生產量 ( m3 )} = \text{依照上式計算得本區泥砂生產量為} 3,722,015 \text{m}^3。$$

$$3. \text{整治率 ( F )} = \left\{ \left( 2,332,240 \text{m}^3 \right) / \left( 3,722,015 \text{m}^3 \right) \right\} \% = 62.66\%。$$

表 7-1-1 眉溪各集水分區防砂效益表

集水分區	土砂生產量(m <sup>3</sup> )	治理防砂量 ( m <sup>3</sup> )
東眼溪	639,783	544,635
南山溪	632,713	490,700
食菜坑野溪	241,191	200,360
本部溪	639,684	517,100
楓子林野溪	60,237	55,680
南山橋野溪	31,082	29,805

天主堂野溪	26,766	24,403
眉溪 ( 含合望溪 )	1,450,559	419,557
合計	3,722,015	2,332,240

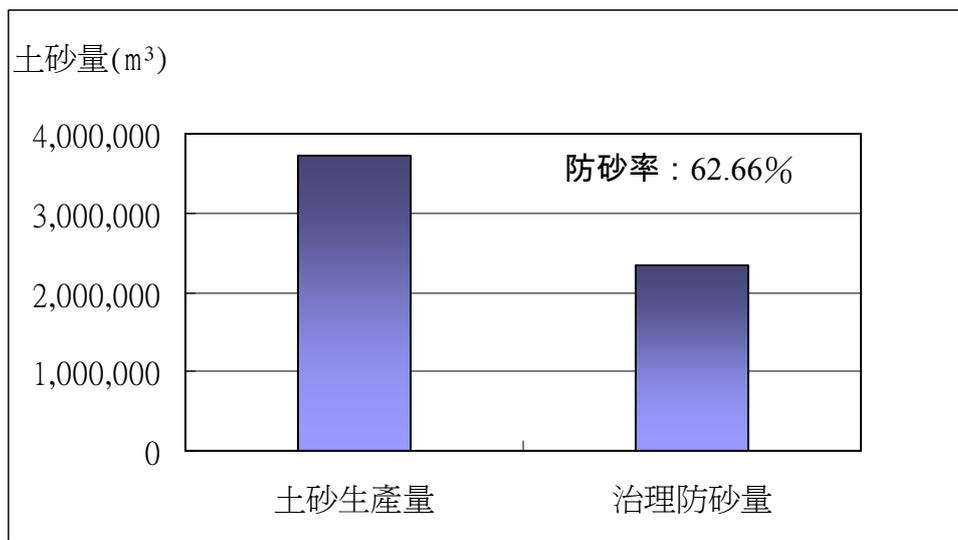


圖 7-1-1 本區整體防砂效益統計圖

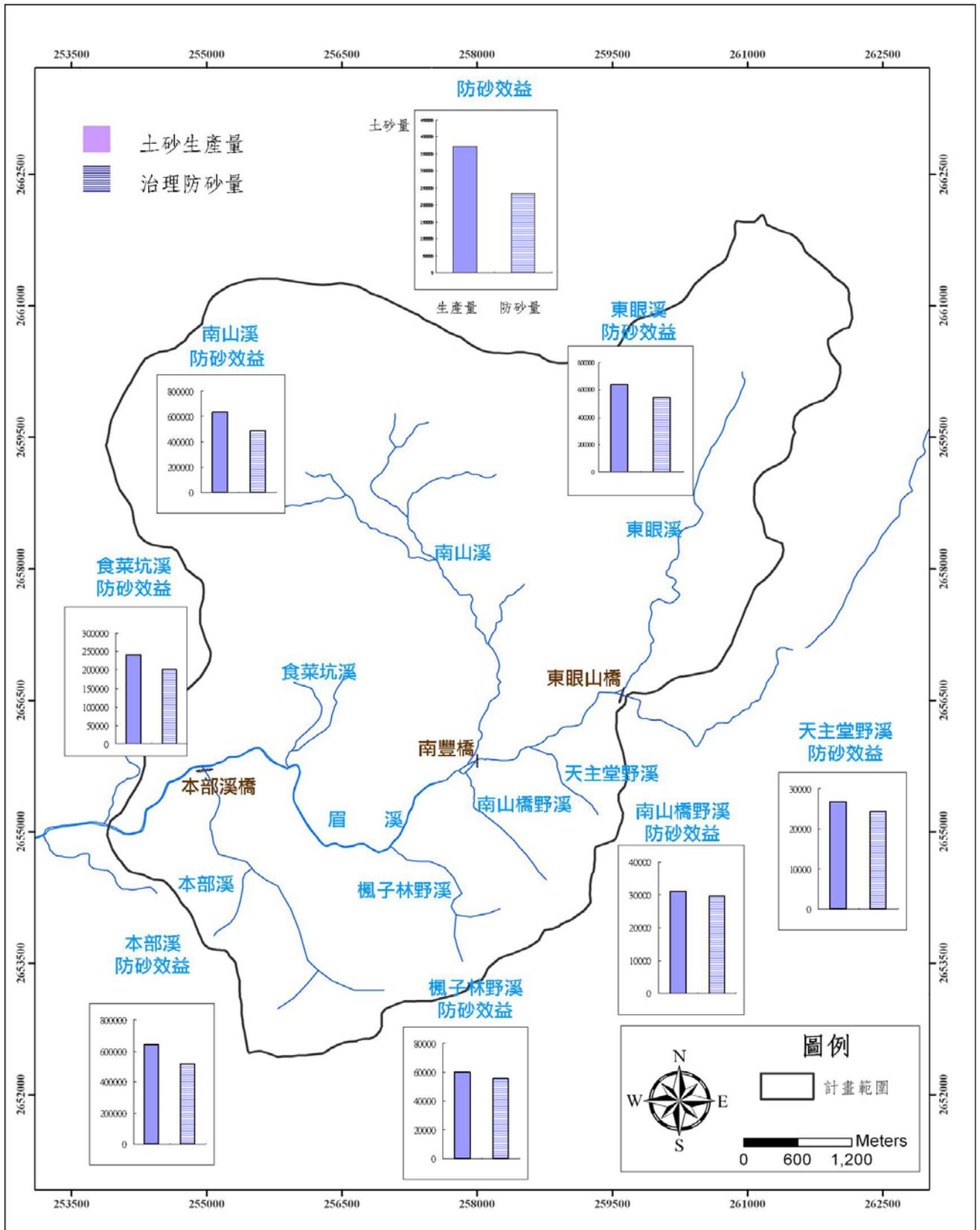


圖 7-1-2 眉溪各集水分區防砂效益圖

## 7.2 經濟效益

經本計畫實施後，依照第六章治理計畫，可保護集水區區內原住民族地區農地、與人民之房舍，減少因災害造成之農作物損失以及房舍修繕費用，進而獲得保障土地效益。預計可保全南豐村 1,549 人、房舍 29 棟、農地約 50 公頃、橋樑 13 座以及道路 1075 公尺。

### 一、直接效益

人員保護效益部分，依據水土保持局最新採用方式，其計量可採用影響範圍內『人口數』及『人口數×生命價值』計量之。根據國、內外相關文獻，一個人的生命價值多採用保險領域中的估算方式，係利用一個人生前所能獲得的總工資來計算藉以統計其「生命價值」其公式如下：

$$\text{生命價值} = \text{生前所能獲得之收入} = \sum_i^n \text{國民年所得}$$

式中，n 表人一生平均工作年數；i 表各年度的人民所得（如表7-2-1所示）。isher、Violette與Chestnut(1989)統計美國人口樣本計算出其生命價值的平均值約為5,600萬至14,000萬之間。而薛立敏與王素彎(1987)從1984年內政部勞動力調查資料中選出4,628全時工作人當做樣本，討論其年齡、性別、教育程度、婚姻及工作類別統計出台灣平均生命價值為新台幣1,200萬至3,400萬之間。Liu、Hammit與Liu(1997)利用1982-1986的內政部勞動力調查資料報告，進行研究估算顯示台灣平均生命價值為新台幣1,400萬至1,600萬之間。

假設未來20年社會經濟形態及其基本結構未有顯著的改變，且平均每人國民所得其變動率相似於最進公佈的五年(1999-2003)，將資料做二乘冪回歸分析推估

20年後也就是2003~2023年間的平均每人國民年所得如圖7-2-1，假設受災民眾其平均工作年數為25年，可得到一概估得災民生命價值約為1,320萬元整，該結果也正好坐落於薛立敏與王素彎(1984)及Liu、Hammit與Liu(1997)等人研究範圍內，故採用的生命價值為1,320萬。本計畫將以1,320萬為人員保護效益分析依據。

表 7-2-1 台灣地區歷年國民年所得

年代	平均每人國民生產毛額			平均每人國民所得		
	金額	年增率	折合美金	金額	年增率	折合美金
	(元)	(%)	(美元)	(元)	(%)	(美元)
1990	218 092	8.29	8 111	199 340	8.18	7 413
1991	240 909	10.46	8 982	219 637	10.18	8 189
1992	264 338	9.73	10 506	241 307	9.87	9 591
1993	289 337	9.46	10 964	264 196	9.49	10 011
1994	312 386	7.97	11 806	286 191	8.33	10 816
1995	336 042	7.57	12 686	308 086	7.65	11 630
1996	364 115	8.35	13 260	333 948	8.39	12 161
1997	389 059	6.85	13 556	356 624	6.79	12 426
1998	411 802	5.85	12 307	376 910	5.69	11 264
1999	425 235	3.26	13 177	387 708	2.86	12 015
2000	440 769	3.65	14 114	399 154	2.95	12 781
2001	432 701	-1.83	12 798	387 250	-2.98	11 454
2002	445 512	2.96	12 884	398 248	2.84	11 517
2003	452 259	1.51	13 139	403 056	1.21	11 710

2005 行政院主計處

平均國民年所得  
(萬)

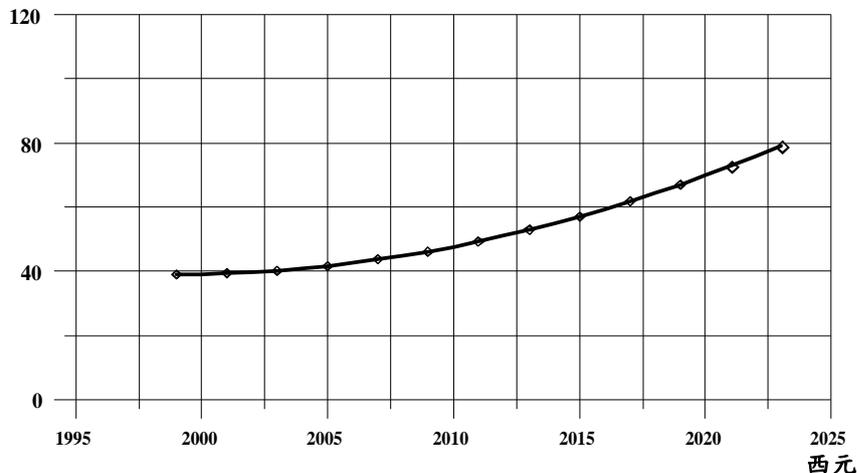


圖 7-2-1 國民平均年所得的推估(1998~2023)

土地利用效益方面，以工程治理前、後土砂危害範圍之減少，因而保護土地免於流失或掩埋，採用『受保護之面積與流失或掩埋之填方或挖方單價乘積』計量之。執行本計畫後預計可保護掩埋之農田面積約50公頃，復原至其可使用狀態，乘以挖方單價為其效益（單價以50元/平方公尺計）；總計土地利用效益約25,000,000元。

作物保護效益方面，土地流失視為作物完全消失，而埋沒後進行清淤部分作物有存活之可能，故其農田受災救助係依據「土石流災害救助種類與標準」內之規定，埋沒每公頃救助5萬元（土地之流失或掩埋已說明於前段）。依據上述救助標準，故執行本計畫後預計可保護掩埋之農作物面積約50公頃，總計作物保護效益約2,500,000元。

屋舍保護效益方面，採用『房舍數目與房舍修建費用乘積』計量之。房舍因土石流災害而全毀之單價依據現有木造房舍造價進行估算，定每間約50萬元；房舍因溪流沖刷部分毀損依「土石流災害救助種類與標準」之安遷救助估算，定每人2萬元計。本計畫工程設施後預計將可保護免於因溪流沖刷而部分房舍損毀需進行安遷救助29戶（約90人），則屋舍保護效益為1,800,000元。

綜合以上各項直接效益與衍生效益之可計量效益，茲歸納其計量方式、計量單位及說明，如表7-2-2所示。

表 7-2-2 本區直接效益計算一覽表

預期效益	項目	計量方式	單位	說明	計算結果
直接效益	居民生命保護效益	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。	1,549
		人口數×生命價值	元	1.生命價值=1,320萬元。 2.參考「土石流災害救助種類與標準」，重傷救助10萬/人。	99,460,000
	土地利用效益	增加受保護面積×土地生產(或利用)單價	元	以工程治理前、後土砂危害範圍之減少，因而保護土地免於流失或掩埋，採用『受保護之面積與流失或掩埋之填方或挖方單價乘積』計量之。	25,000,000
	地上物保護效益	作物保護效益(面積×單位面積收益)	元	參考「土石流災害救助種類與標準」，農田埋沒5萬/每公頃，流失10萬/每公頃。	2,500,000
		屋舍保護效益(數目×修建費用)	元	全毀依實際造價，定每間50萬元；部分毀損依「土石流災害救助種類與標準」之安遷救助，住戶每人2萬元補助。	1,800,000

## 二、 間接效益

執行本計畫後將可保護聚落住戶、道路及耕地之安全，間接效益依據水土保持處理與維護性質及功能，其間接效益包括社會效益、生態環境效益及風險管理效益等，因間接效益難以量化，本計畫以直接效益總和20%作為間接效益，約7,660,000元。如表7-2-3所示。

表 7-2-3 本區間接效益計算一覽表

預期效益	項目	計量方式	單位	說明	計算結果
間接效益	社會效益	直接效益總和之 20%	元	間接效益難以量化，以直接效益總和 20%作為間接效益之量化依據。	25,752,000
	生態環境效益				

### 三、計畫成本

年計成本為投入之成本包括固定成本及運轉維護成本兩項，說明如下：

#### (一) 固定成本

1. 年利息：以總投資金額之X(%)計算。(總投資金額以總經費增加10%概估)

式中，X(%)：為公共工程分析之年利率，依當時利率調整。

2. 年償債基金：依總投資金額為準，依年息X%複率計算，在經濟分析年限內(採用50年)，其每年平均負擔數為總投資金額之 $X/[(1+X)^{50}-1]$ 。

3. 年中期換新準備金：併運轉及維護成本計算。

4. 年稅捐保險費：一般以工程建造費之0.12%為保險費，0.5%為稅捐費，合計為0.62%。

#### (二) 運轉及維護成本

年中期換新準備金及運轉維護成本，以工程建造費之3.0%計。

### 四、效益分析



本計畫以益本比之模式估算，本計畫之益本比定義如下：

$$I=B\div C$$

I=益本比

B=整治後計畫區域之效益

C=整治計畫投資之成本

前節所述直接效益與間接效益總和約 154,512,000 元即為本計畫效益。

本計畫預計投資經費為 896,140,000 元，預期整治工作完成後，計畫區域之環境將有效改善，災害發生機率降低，人民安全、社會發展獲得保障，分析計畫效益約 154,513,000 元，年計成本約 116,175,590 元，益本比為 1.33，大於 1，極具投資價值。如下表 7-2-4 所示。

表 7-2-4 益本比計算表

項目	金額(單位：元)
年計效益	154,512,000
年計成本	116,175,590
益本比	1.33

由於上述經濟效益中尚未估計霧社、廬山、清境、合歡山等地區之觀光效益，經本計畫整治後可維護台 14 線道路暢通，促進中部地區觀光旅遊整體發展，本計畫參考交通部觀光局「2008 年台閩地區主要觀光遊憩區遊客人數統計」，其中前往清境農場統計人數高達 873,064 人，以整治良好促使觀光或商務人數增加之效益，採用道路阻斷天數減少後，『每天增加觀光人數與平均一天消費之乘積』

計量，每人平均一天消費約為 3,000 元計算，則觀光促進效益可為 2,619,192,000 元。

由此可知經本計畫進行災害復建後，將可大幅提昇中部地區觀光效益，本計畫極具經濟效益。

## 五、環境效益

環境影響分析將針對保育治理施工階段及保育治理完成後對環境之影響，包含集水區的物化環境、生態環境、景觀遊憩及社經人文等環境項目，以現況環境做為背景值，進行定性的檢討與分析，並對各環境項目之正負影響程度分為7級(↑表顯著性正面影響、▲表中度性正面影響、△表輕度性正面影響、▽表輕度性負面影響、▼表中度性負面影響、↓表顯著性負面影響、○表無影響)，評估可能造成之環境影響程度，詳表7-2-5所示。

依據環境影響分析成果可知，本計畫之推動對集水區物化環境、生態環境、景觀遊憩及社經人文等環境項目，正面影響均大於負面效應，但在治理施工階段則對環境有輕度的負面影響，此部分的影響在強化施工品質的控管，加強工地環境管理、各項污染控制的管理、環境的維護及生態保育等措施的落實與具體執行，可將其對環境影響衝擊降至最低。

表 7-2-5 環境影響分析表

環境類別	環境項目	復建階段影響階段	影響評估	
		影響說明	範圍	程度

環境類別	環境項目	復建階段影響階段	影響評估	
		影響說明	範圍	程度
物化環境	崩塌地變化	本計畫並無大面積開挖或深開挖，復建完畢後崩塌地土砂將可獲得有效控制。	集水區內	↑
	土砂產生量控制	復建完成後，土砂產生量將達到有效控制	集水區內	↑
	空氣品質	整地時造成地表裸露，導致空氣中懸浮微粒增加施工車輛及機具排放之廢棄污染	集水區內	▽
	水文及水質	整地時裸露地面及堆土區經雨水沖刷後造成地面水中懸固物體增加	集水區內	▽
		施工中之生活廢水，機具清廢水及不當使用而滲漏之各種油品任意排放造成水質污染	集水區內	▽
		整治計畫完成後，因土砂產生量達到有效控制，因此水中濁度(NTU)將獲得改善，水質條件將會趨於良好	集水區內	▲
	廢棄物	施工廢棄及施工人員生活垃圾	集水區內	▽
噪音及震動	工程進行時，相關車輛及機具所造成之噪音振動	集水區內	▽	
生態環境	陸域生物	除必要之工地清除掘除作業造成局部棲地干擾與損失外。整體而言，陸域生物棲地經治理後，棲地相對穩定，生物生活環境將獲得改善	集水區內	△
	水域生物	除施工過程對水域環境造成短期干擾及部分防砂工程增加魚類縱向遷移壓力外，本計畫對於水域生物並無太大影響	集水區內	▽
景觀遊憩	景觀	施工圍籬、施工材料堆放、機具操作等所衍生之視覺景觀衝擊	集水區內	▽
	遊憩品質	施工車輛及機具往，造成交通增量，降低道路服務水準。	集水區內	▽
社經人文	交通運輸	工作人員所產生的交通量	集水區內	▽

環境類別	環境項目	復建階段影響階段	影響評估	
		影響說明	範圍	程度
	產經活動	帶動相關土木、水利、機電產業發展，並創造就業機會帶動經濟發展	集水區內	▲
	文化資產	施工過程發現文化遺址，並導致損壞	集水區內	▽

【備註】影響程度分為 7 級：

	顯著	中度	輕度	無影響
正面	↑	▲	△	○
負面	↓	▼	▽	

### 7.3 土砂風險管理

本區目前於土石流潛勢溪流淤積停止段與眉溪兩岸為土砂易影響之災害敏感區位，未來對於超過計畫保護標準之洪水事件，應配合規劃相關之防災及減災措施，水土保持局於本區已有系統性進行整體防災，使當地居民預做警戒及防範準備，並依計畫做好各項緊急處置及避難措施包含土石流影響範圍、土石流防災疏散避難路線、土石流防災疏散避難演練及宣導、土石流防災專員、土石流防災簡易雨量筒等，可提昇在地民眾避難意識及土石流災害防治與應變相關知識，進而達到預防土石流發生，對於土石流在活動過程中，降低災害或其危害影響程度。相關之防災、避災工作內容概述如下：

#### 一、防災整備

- (一) 成立災害應變小組：當中央氣象局發布颱風警報或大豪雨特報後，仁愛鄉公所應成立災害應變小組，參考各單位提供相關資訊，研判土石流潛勢溪流可能影響範圍，並提醒當地居民。
- (二) 避難處所整備：仁愛鄉公所應協助南豐村完成避難處所之防災生活物資及糧食準備，內容包含糧食、民生用品及基本配備。
- (三) 疏散避難人員編組：仁愛鄉公所應協助南豐村居民完成執行疏散避難人員編組，如組成疏散避難小組，內分為疏散班、引導班、收容班以及行政班等。

## 二、疏散路線及避難處所規劃原則

- (一) 疏散路線方面：利用台14線現有道路，步行20-30分鐘可到達避難處所。
- (二) 避難處所方面：南豐國小可能容納南豐村淹水區居民日常生活作息，且位於地勢較高處，與外界有安全的通路。
- (三) 土石流疏散規劃原則：明定區內土石流危險範圍及保全對象後，規劃土石流疏散地點及路線、疏散避難人力編組與分工、疏散避難裝備器材物資整備、檢查及避難演練等。本區仁愛鄉南豐村土石流潛勢溪流影響範圍保全對象統計表如表7-3-1所示，土石流潛勢溪流影響範圍如圖7-3-1所示，南豐村土石流疏散避難地點一覽表，如表7-3-2所示。

依據本計畫範圍災害現況，『提早疏散』是可以強化地區安全警戒之原則。『提早疏散』乃是本區檢討道路特別容易中斷，民眾可能無法到達疏散避難中心，形成孤立無援之情形。另一方面，本計畫亦建議『提早疏散』，建議目前警戒累積雨量可酌予降低，形成習慣性的提早疏散，更可符合當地特性。目前在南豐橋右岸南豐村5、6、7鄰聚落，易為洪水影響進出道路，建議民眾提早進行疏散避難，亦在水土保持局發佈警戒時，全村應提早撤離至下游埔里地區，如有強大豪雨事件時，本區居民才能保證絕對安全。

表 7-3-1 土石流潛勢溪流影響範圍保全對象統計表

土石流編號	名稱	橋樑	溪流災害類型	X	Y	土石流等級	人口
投縣 DF011	野溪(天主堂野溪)	下眉橋	坡面型	258687	2655941	高	12
投縣 DF013	野溪(南山橋野溪)	南山橋	坡面型	257926	2655603	高	0
投縣 DF016	野溪(楓子林野溪)	楓子林橋	坡面型	257129	2654758	高	0
投縣 DF014	野溪(食菜坑溪)	福德橋	坡面型	255865	2655848	高	40
投縣 DF010	東眼溪	無名橋	溪流型	259593	2656559	高	10
投縣 DF012	南山溪	福祿橋	溪流型	258137	2656456	高	20
投縣 DF015	坑溝(南豐國小後)	同德橋	溪流型	257237	2655363	低	30
投縣 DF017	野溪(無名溪)	無	溪流型	256961	2654675	低	0
投縣 DF018	野溪(無名溪)	無	溪流型	256662	2654668	高	0
投縣 DF019	本部溪	本部溪橋	溪流型	255004	2655672	高	40

表 7-3-2 土石流疏散避難地點一覽表

避難所地點	收容人數	地址	管理人	聯絡方式
南豐國小	200	南投縣仁愛鄉南豐村 風林路 3 號	姜義智	049-2920620

針對上述之地區安全警戒系統，本計畫建議除原有水土保持局已建立妥善之警戒基準值明細表，如表 7-3-3，本計畫建議土石流警戒累積雨量(mm)如達到 200 mm 時，即應開始進行警戒，達到 250 mm 時，降雨如還持續進行，各鄰長即應立即通知各鄰住戶進行疏散避難之準備。

表 7-3-3 水土保持局土石流警戒基準值明細表

縣市	鄉鎮	警戒區範圍		土石流警戒累積雨量(mm)	參考雨量站	
		警戒區座落村里(土石流潛勢溪流總數)	土石流潛勢溪流數(條)		代表站 1	代表站 2
南投縣	仁愛鄉	南豐村 ( 10 )	10	250	廬山	仁愛

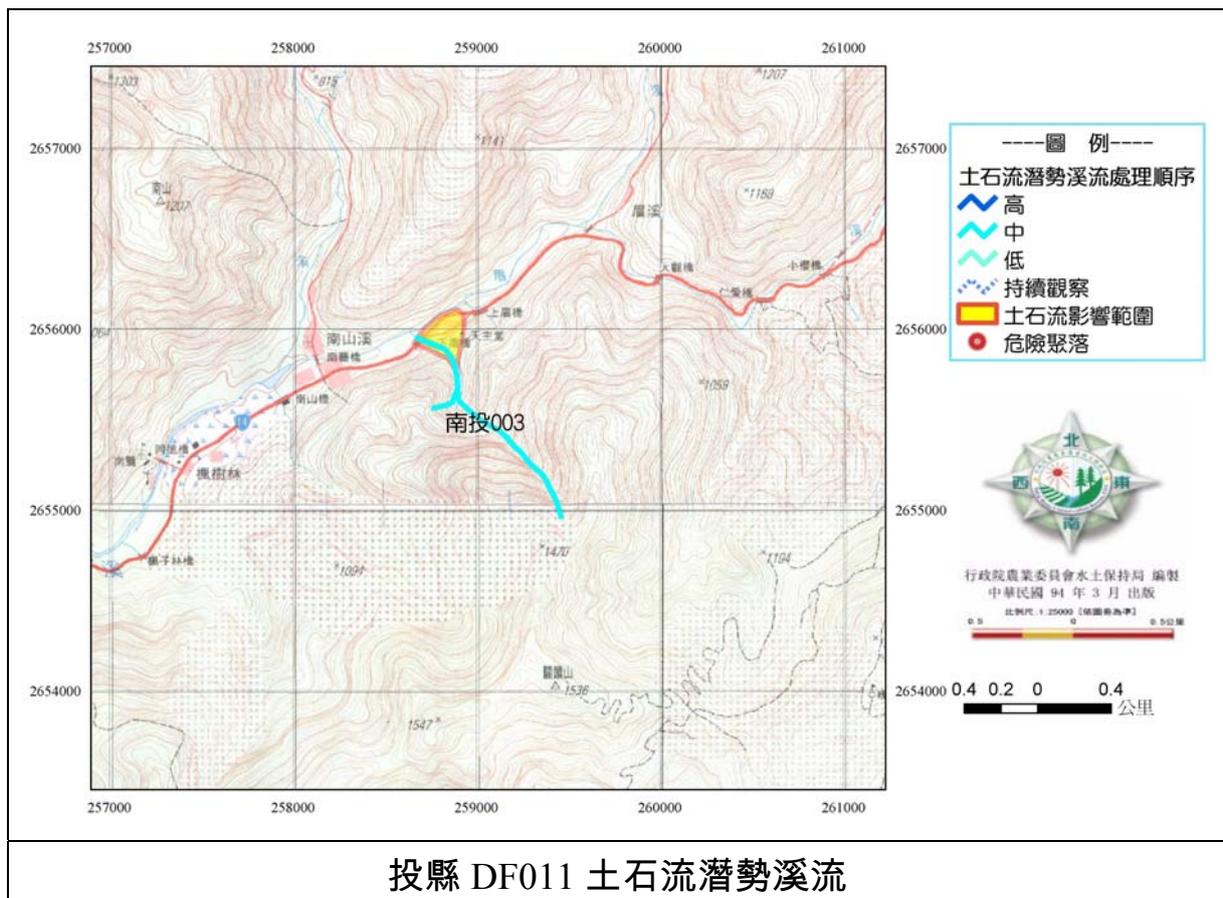
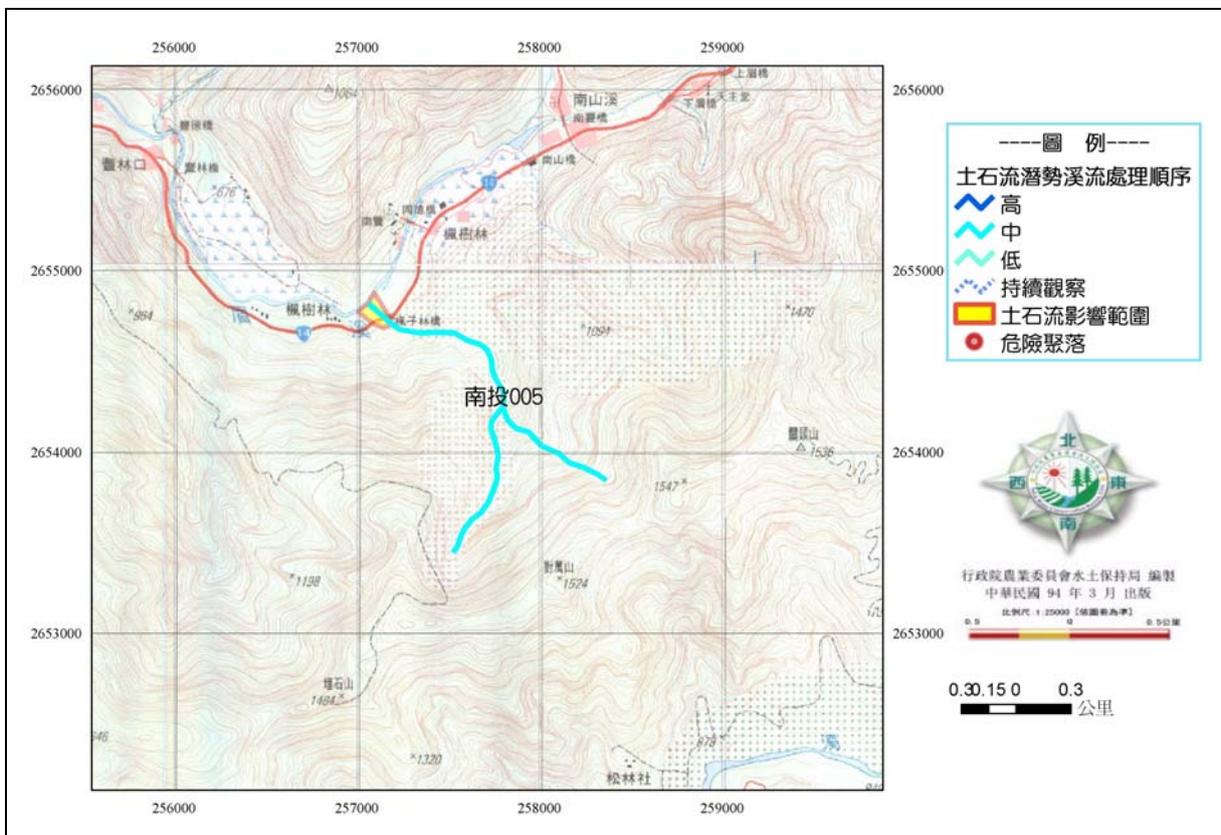




圖 7-3-1 各土石流潛勢溪流影響範圍圖 ( 1/5 )



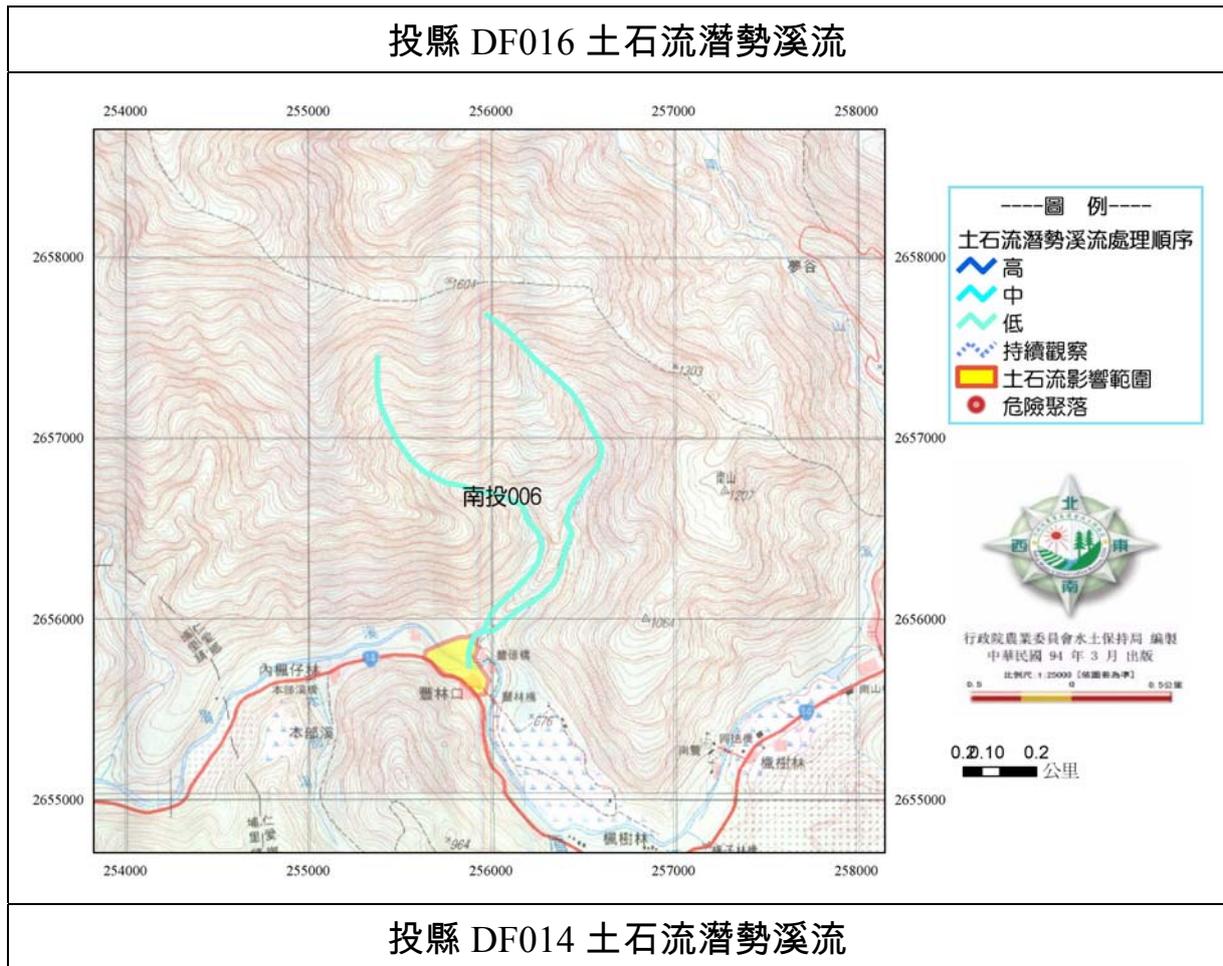
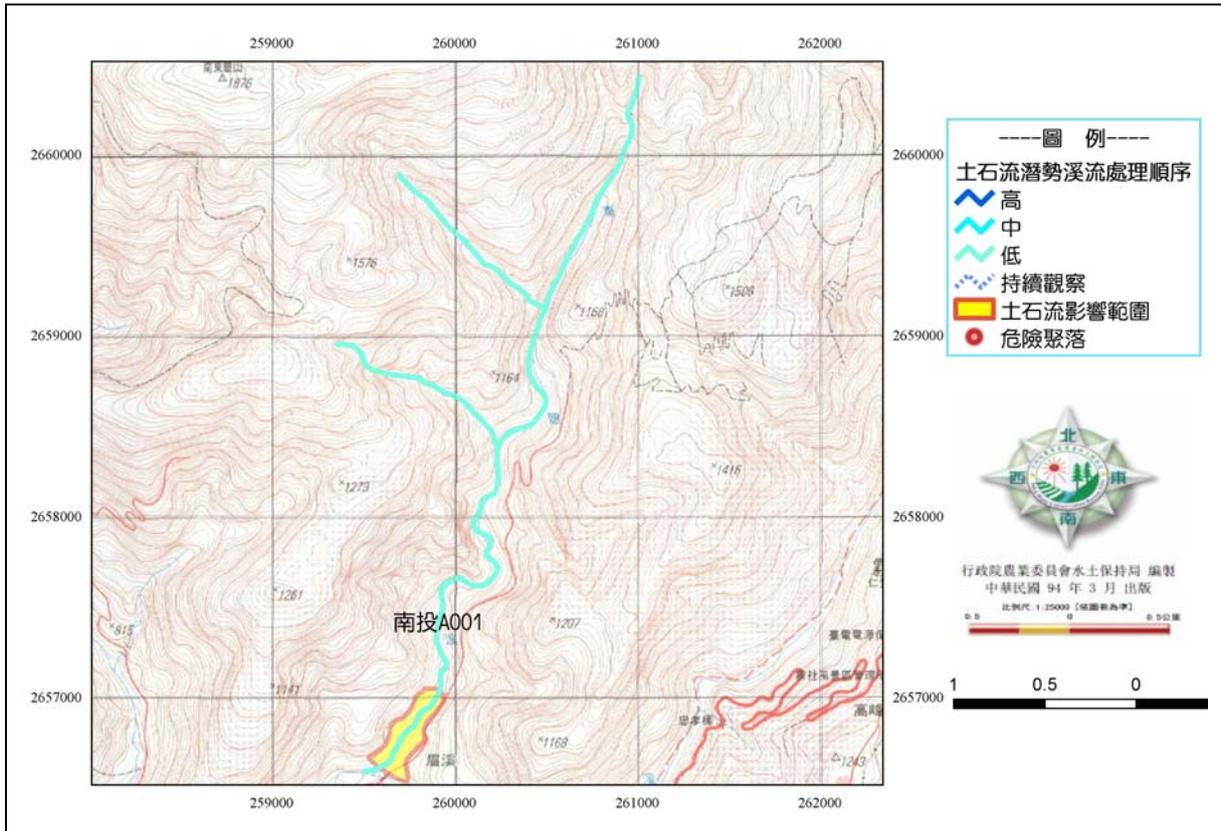
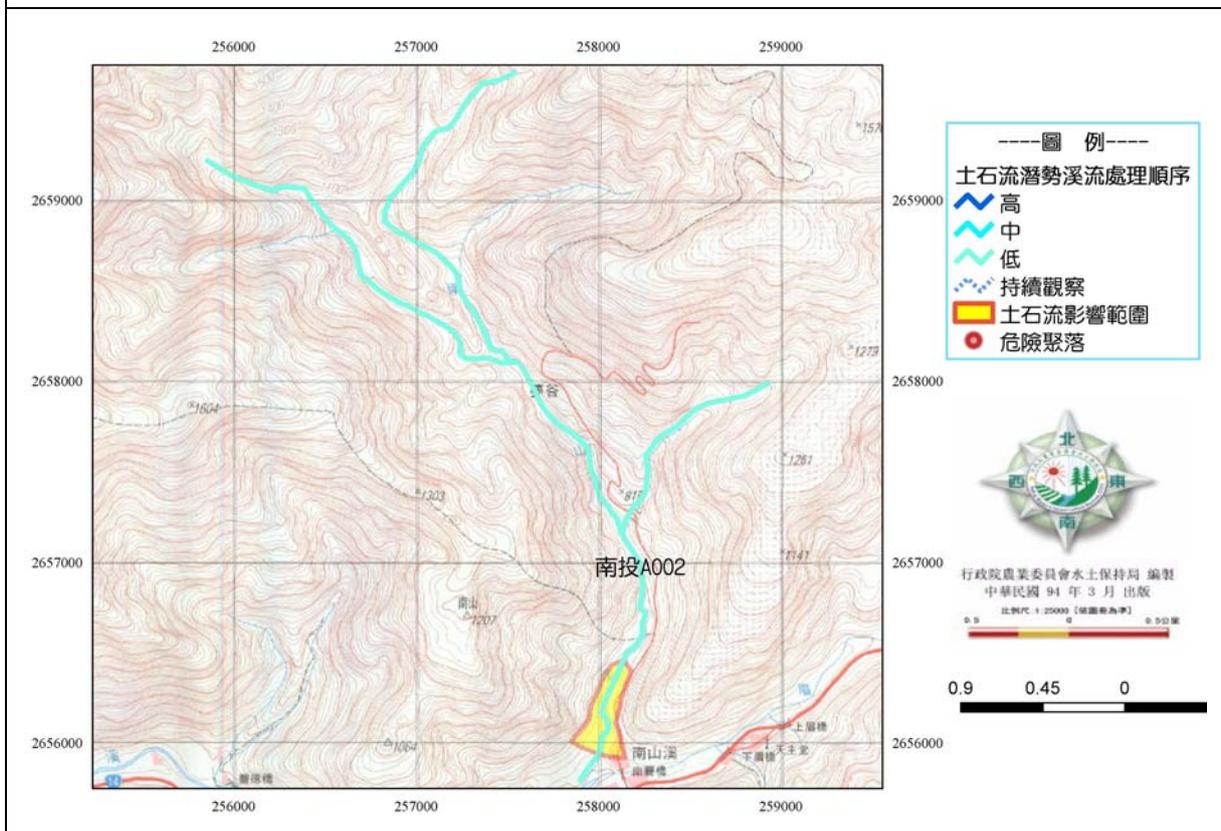


圖 7-3-1 各土石流潛勢溪流影響範圍圖 ( 2/5 )

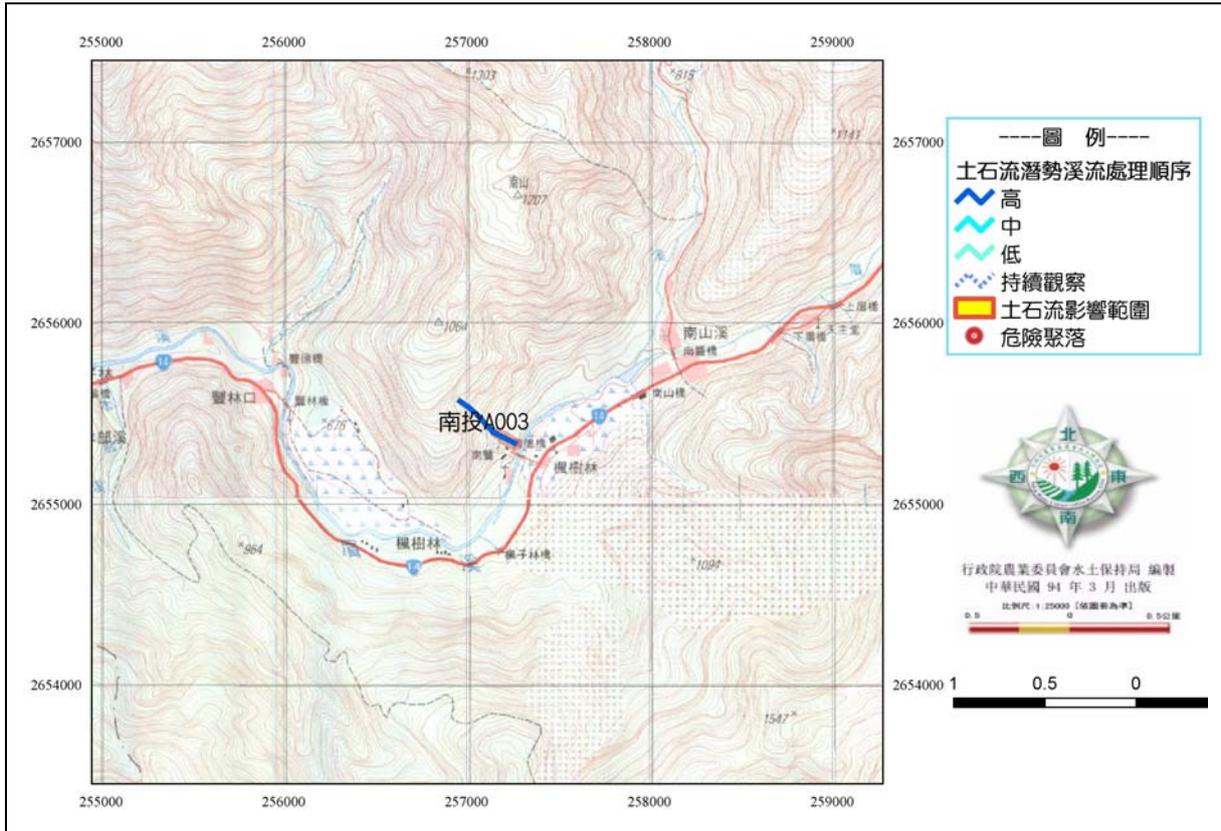


投縣 DF010 土石流潛勢溪流

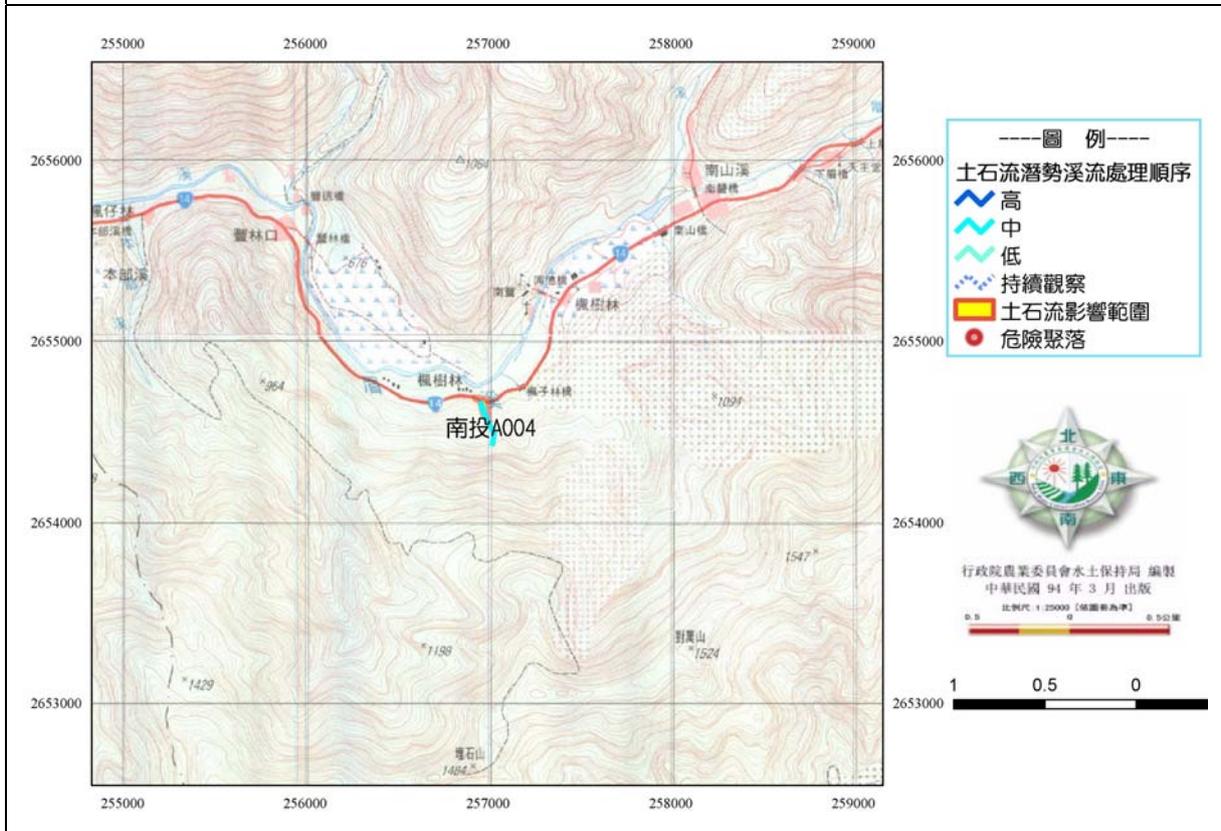


投縣 DF012 土石流潛勢溪流

圖 7-3-1 各土石流潛勢溪流影響範圍圖 ( 3/5 )

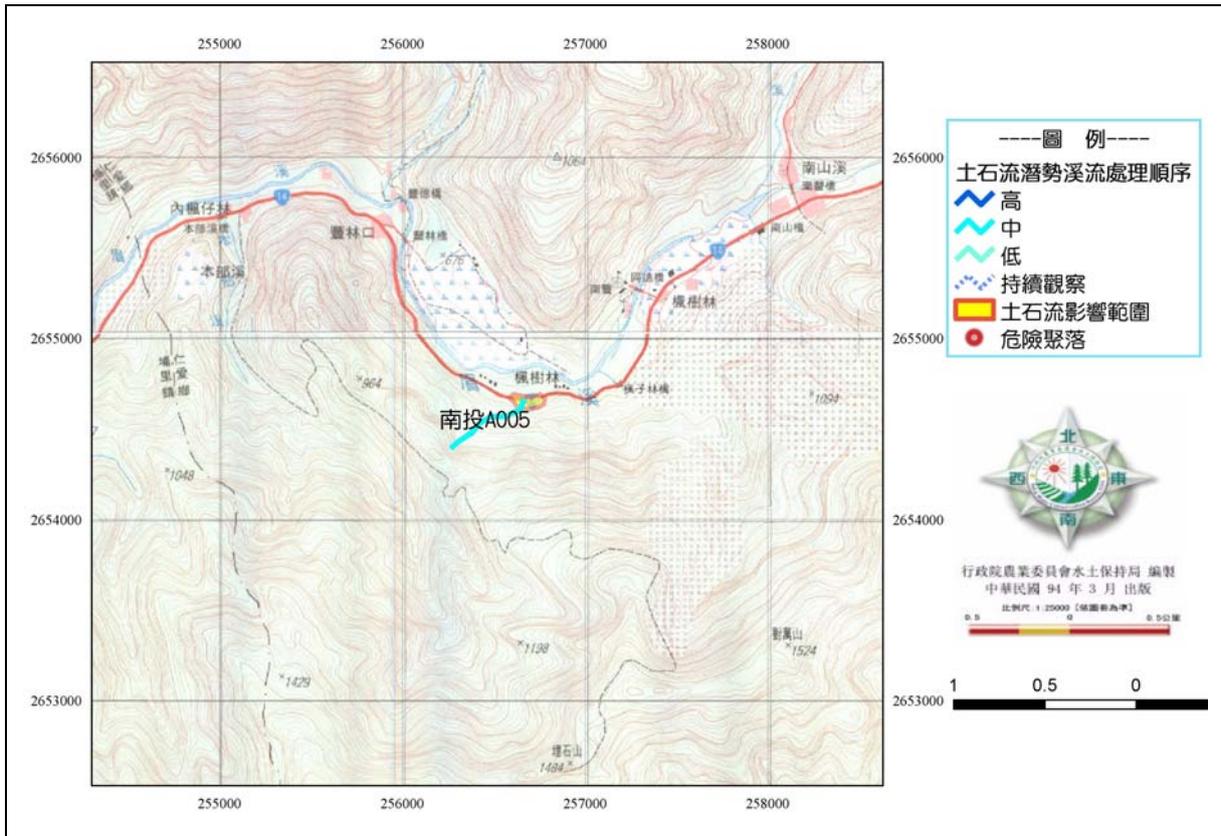


投縣 DF015 土石流潛勢溪流

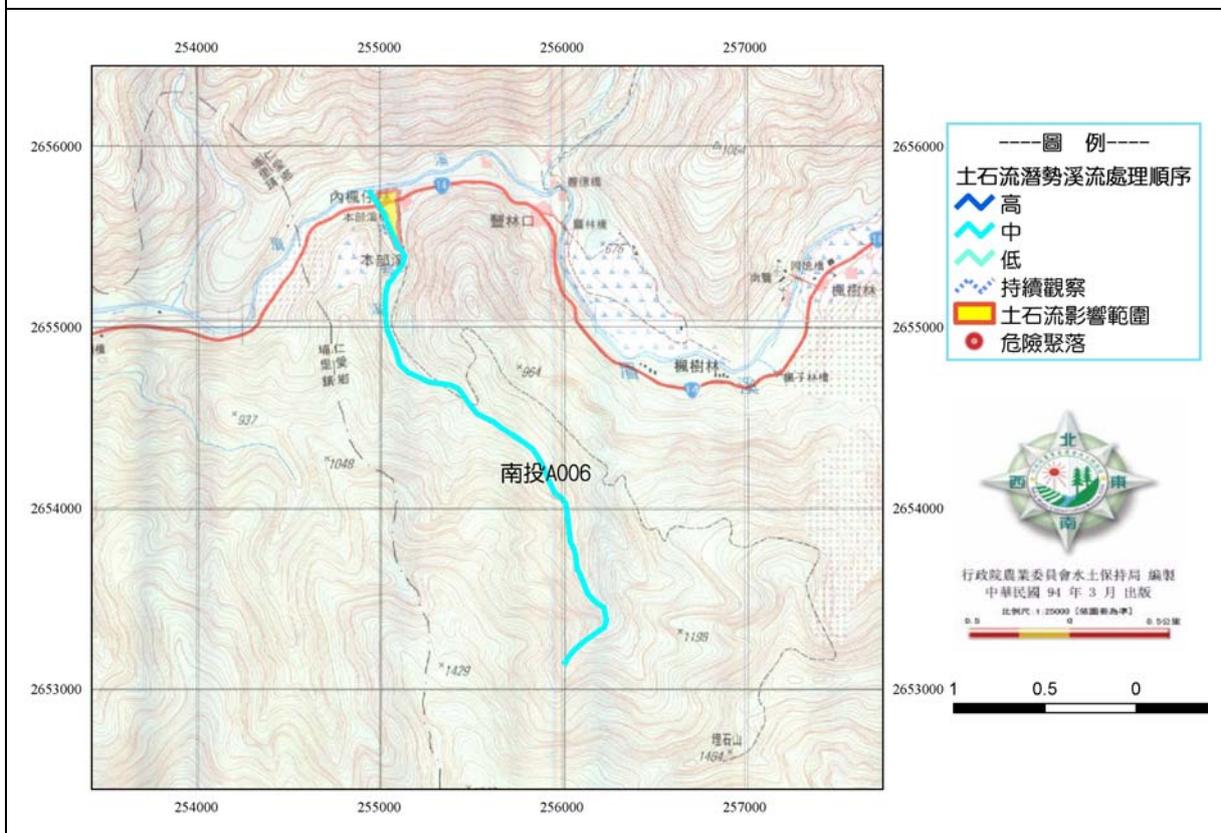


投縣 DF017 土石流潛勢溪流

圖 7-3-1 各土石流潛勢溪流影響範圍圖 ( 4/5 )



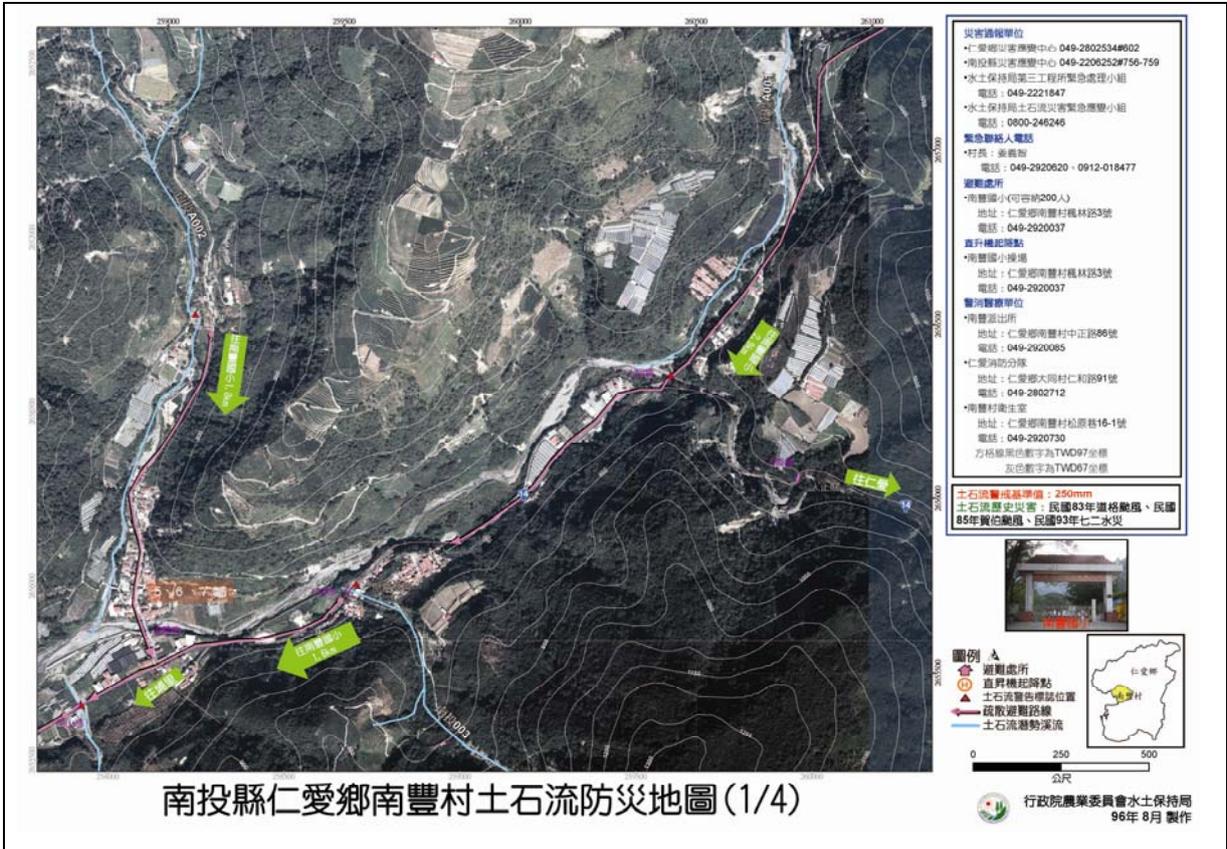
投縣 DF018 土石流潛勢溪流



# 投縣 DF019 土石流潛勢溪流

## 圖 7-3-1 各土石流潛勢溪流影響範圍圖 ( 5/5 )

依據上述原則針對本區研擬疏散路線及避難處所，如圖 7-3-2 所示。





南投縣仁愛鄉南豐村土石流防災地圖 (2/4)

圖 7-3-2 本區土石流潛勢溪流疏散避難路線圖 ( 1 / 2 )



南投縣仁愛鄉南豐村土石流防災地圖 (3/4)



圖 7-3-2 本區土石流潛勢溪流疏散避難路線圖 ( 2/2 )

### 三、居民疏散避難與收容

- (一) 廣播宣導撤離，請民眾速至避難處所。
- (二) 電話聯繫村里長或村里幹事，轉知當地居民提早疏散。
- (三) 協助弱勢族群民眾等，疏散至避難處所。
- (四) 強制疏散：強制疏散易淹水區內不肯疏散之居民並送至避難處所。
- (五) 災民收容：地方政府輔導各地區登記災民身分人數，調度、發放物資、分配災民住宿。
- (六) 醫療救護：派遣醫療人員進行檢傷分類、醫療救護、心理諮商、急救常識宣導、提供壓力紓解方法。

- (七) 管制交通：請警察單位協助警戒區管制、維持救災路線暢通，並設置標誌管制通行。
- (八) 道路搶通：調派重型機械清除障礙及道路搶通。
- (九) 治安維護：編組輪流巡邏災區與避難處所。

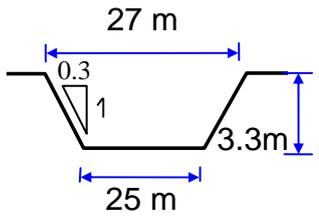
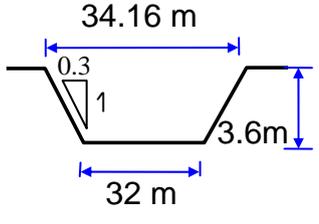
## 第八章 建議事項

本計畫為能立即達到災後復建治理，減少土砂災害影響，需要上、中、下游各單位一同協助配合辦理，本章提出各權責單位配合事項，建議相關單位參酌辦理。

### 一、南投縣政府

依照南投縣政府治理權責，本計畫將眉溪主流斷面不足之橋梁(東眼山溪、南豐橋、豐德橋)及眉溪支流斷面不足之縣管橋梁(東眼溪無名橋、南山溪福祿橋、食菜坑溪福德橋)經由水理分析檢算，提出各橋梁通洪斷面建議，提供縣府執行之參考，詳細橋梁斷面尺寸請參照表8-1-1及表8-1-2所示。未來改善時，仍應以改善完測量資料為設計基準。

表8-1-1 眉溪主流橋梁建議斷面

橋梁名稱	頂寬	底寬	高度	斜率	斷面示意
東眼山橋	27 m	25 m	3.3 m	1:0.3	
南豐橋	34.16 m	32 m	3.6 m	1:0.3	

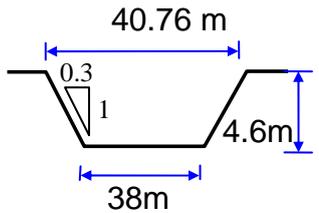
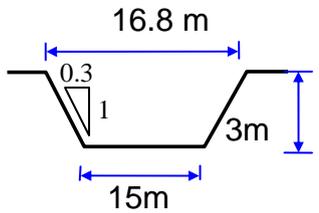
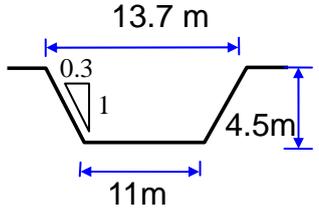
豐德橋	40.76 m	38 m	4.6 m	1:0.3	
-----	---------	------	-------	-------	---

表8-1-2 眉溪支流橋梁建議斷面

橋梁名稱	頂寬	底寬	高度	斜率	斷面示意
東眼溪 無名橋	16.8 m	15 m	3 m	1:0.3	
食菜坑溪 福德橋	13.7m	11 m	4.5m	1:0.3	

本案依現況提出評估方案，針對6座縣管橋梁進行通洪能力檢討，有5座是必要進行改善，包含南豐橋、豐德橋、東眼山橋、東眼溪無名橋、食菜坑溪福德橋，未來在執行上仍須加強與民眾溝通及用地取得，在用地無虞之下，加大斷面方式設計，以利後續工程執行。以下針對5座橋梁提出評估方案。

(一) 南豐橋

本案評估三個方案，方案一為現有橋梁拓寬；方案二為現有橋梁加高，方案三於現有橋梁下游重新施作新橋。

1.方案一改善建議



改善建議一為依據現有通水高度3.6m，計算所需底寬與頂寬，所需底寬為32m，頂寬為34.16m。本建議方案可通過50年重現期洪峰流量並有適當出水高，但牽涉兩岸拓寬，土地取得是較大之問題，有待克服。改善位置及相關尺寸，如圖8-1-1所示。

### 2.方案二改善建議

改善建議二為依據現有寬度23m，計算所需抬高橋梁高度，經演算梁底高程必須由渠底抬高至4.2m，加上預留橋底板50cm，則應提高至4.7m，引道設計坡度為8%，則本建議案之右岸延伸4m，左岸延伸至17.9m，延伸位置詳，原有道路兩岸住戶意願以及引道排水是後續執行之課題。改善位置及相關尺寸，如圖8-1-2所示。

### 3.方案三改善建議

改善建議三，於現有橋梁下游95m處，重新規劃橋梁，依據現況計算所需之通洪斷面，底寬為34m，頂寬為36.10m，梁底深度3.50m，出水高設計為1m。改善位置及相關尺寸，如圖8-1-1所示。

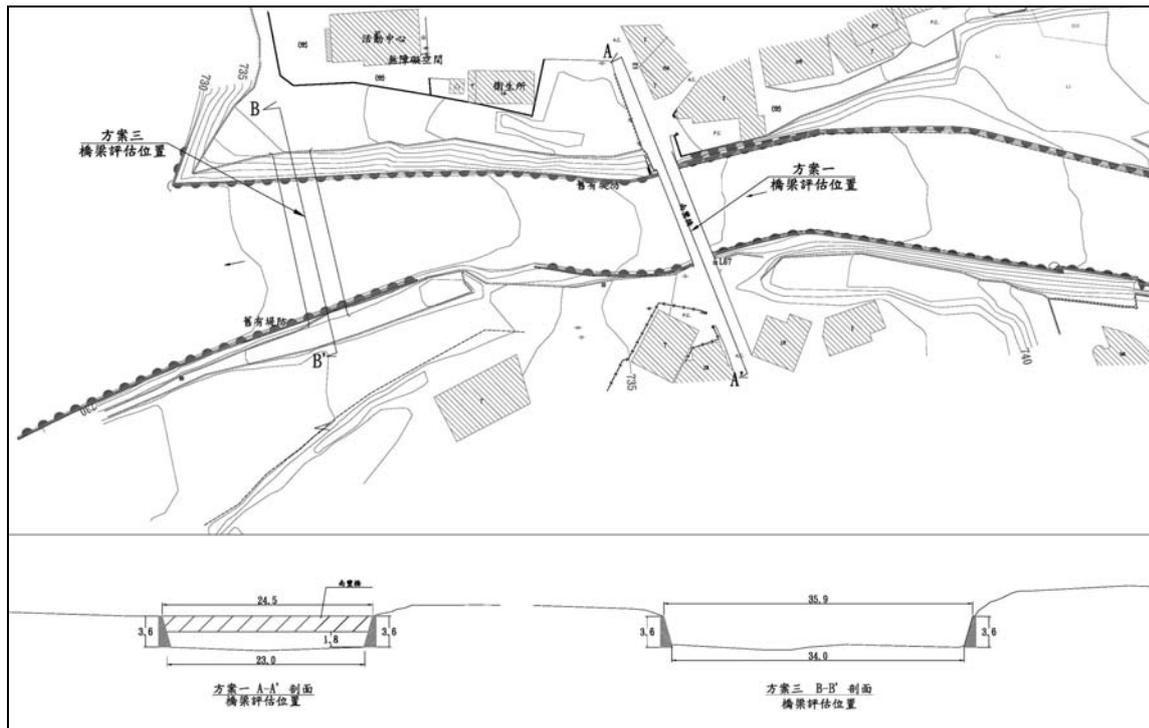


圖8-1-1 南豐橋橋梁改善建議圖 (一)

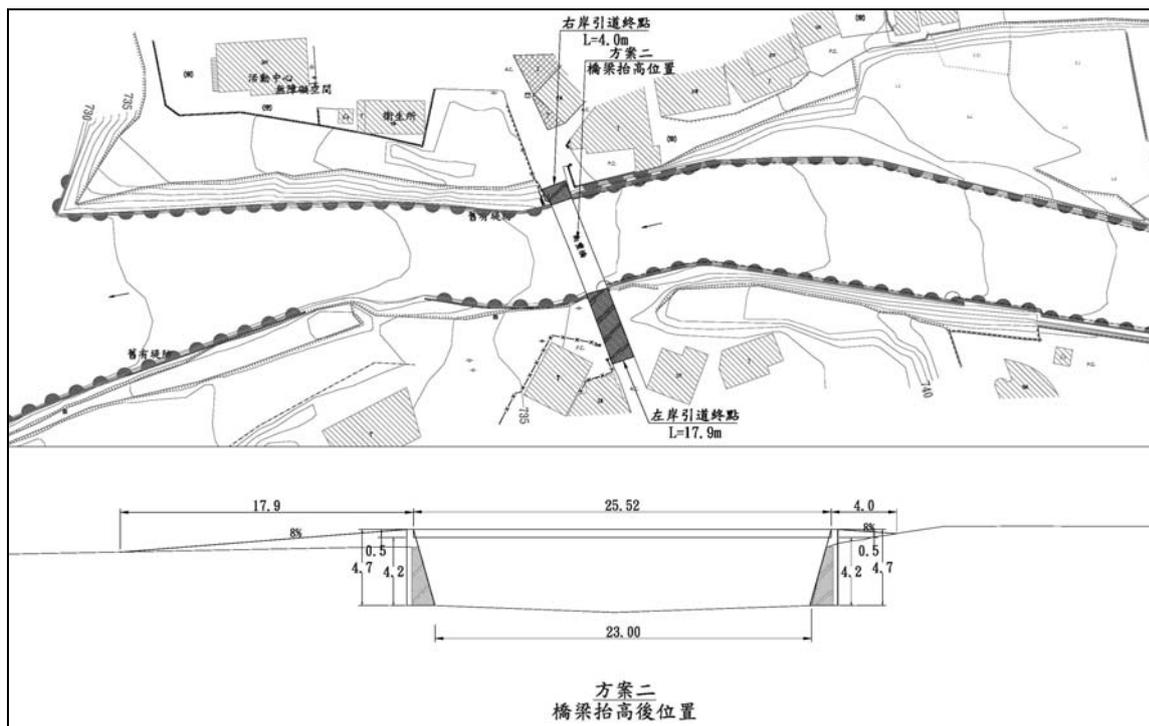


圖8-1-2 南豐橋橋梁改善建議圖 (二)

#### 4.建議執行方案

本案依據水理計算、用地取得、當地民眾意願分析。方案一拓寬建議，涉及用地問題，恐使改善時間延宕，甚至無法執行；方案二，則須於執行前與民眾

深入溝通，特別是引道位置，應取得民眾同意，以免後續執行遭遇困難；改善建議三，較符合水理特性，然仍須與民眾進行溝通，才可有效執行。本案建議執行單位南投縣政府，可參酌方案二與方案三之建議，與民眾進行溝通，確認執行方案，以利後續工程執行。

### 5.預算與橋梁建議型式

依據現場災害特性，現有橋梁採用T形梁施作，T形梁本身厚度位於橋面下，將阻礙通水斷面，並容易造成阻塞，引發災害。故本案建議採用鋼構橋梁，如圖8-1-3所示，以期更有效改善本區問題。方案二橋梁含引道工程，初估經費約1,100萬元；方案三，初估經費約1,200萬元。

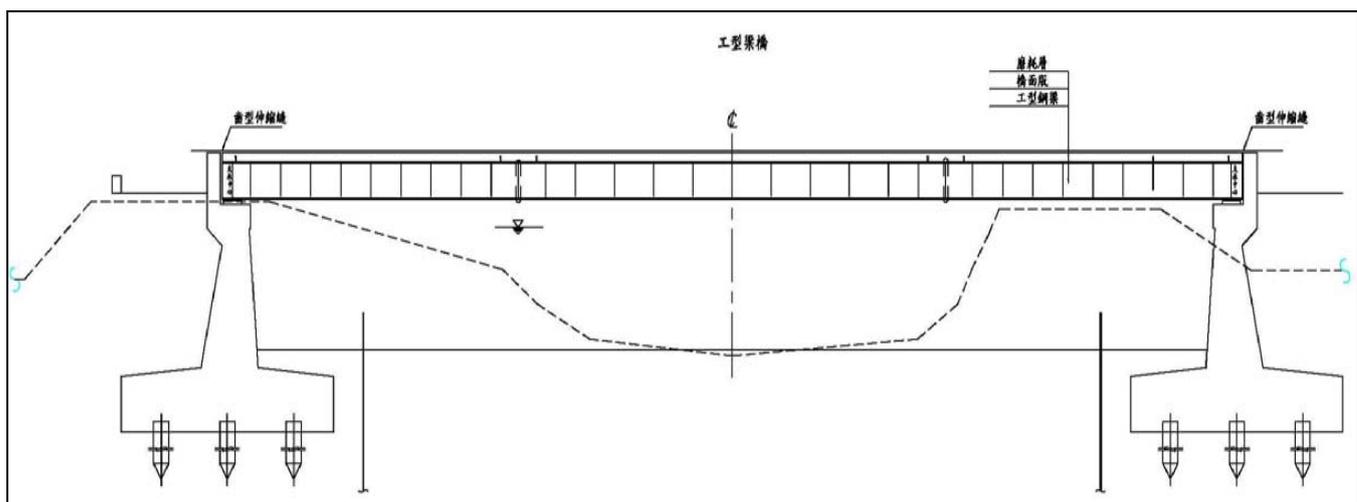


圖8-1-3 鋼構橋梁形式示意圖

### (二) 豐德橋

豐德橋因位於河道轉彎處，易造成河道束縮形成瓶頸段，現況通洪能力亦不足。經演算後，豐德橋所需通洪斷面底寬為38m、頂寬40.76m、梁底則需抬高至4.6m，另外原橋梁位置不佳，建議於現有橋梁下游110m處重新規劃，橋梁形式

建議採用鋼構橋梁，初估經費約1400萬元。建議位置詳附圖三所示。除橋體改善之外，左岸涉及土地取得問題，需會同仁愛鄉公所與民眾進行協調。

### (三) 東眼山橋及東眼溪無名橋

東眼山橋及無名橋，經通洪能力演算東眼山橋通洪斷面應為底寬25m、頂寬27m、梁底深度3.3m；無名橋通洪斷面應為底寬16.8m、頂寬15m、梁底深度3m，建議原地改建橋梁形式如圖8-1-4所示，建議依目前測量地形，在用地無虞之下以更大深度進行設計，初估經費東眼山橋約1200萬元；無名橋約700萬元。

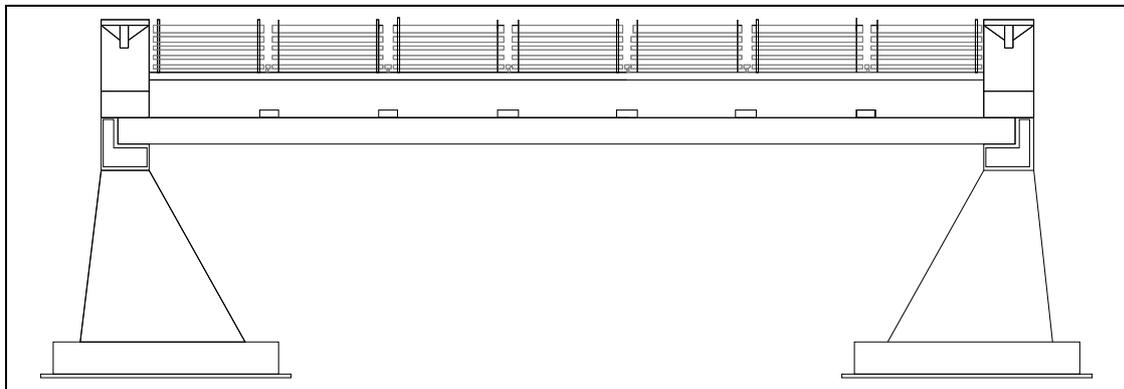


圖8-1-4 建議橋梁形式示意圖

### (四) 福德橋 (食菜坑溪)

依據通洪能力檢討結果，通洪斷面應為底寬11m、頂寬13.7m、梁底深度4.5m，建議在現有便橋位置進行橋梁改善，橋梁形式如圖8-1-4所示，以期更有效改善本區問題，初估經費約700萬元。

## 二、公路總局

依照公路總局治理權責，本計畫經由水理分析演算，針對台14線重要橋梁（本部溪橋、楓子林橋、南山橋、下眉橋、上眉橋），提出各橋梁通洪斷面建議，詳細橋梁斷面尺寸請參照表8-1-4所示。未來施作時，仍應以施作實測資料設計，以符實際。

在69K+150處明隧道工程需配合林務局坑溝整治，以有效將水流導至下游安全處排放。

表8-1-4 台14線橋梁建議斷面

橋梁名稱	頂寬	底寬	高度	斜率	斷面示意
本部溪橋	17 m	14 m	5 m	1:0.3	
楓子林橋	14.4 m	12 m	4 m	1:0.3	

南山橋	11.5 m	10 m	2.5 m	1:0.3	
下眉橋	7.1 m	5 m	3.5 m	1:0.3	
上眉橋	6.5m	5 m	3.8m	1:0.3	

### 三、仁愛鄉公所

由於眉溪主流尚有大量土砂，順應溪流特性本計畫提供適合堆置土砂之區位，可作為土砂堆置區，詳細堆置位置詳見附件三；本計畫依據現況河道地形建議東眼山橋下游、眉溪上眉橋段及南豐橋下游等三處設置蓄砂儲洪空間，提供合望溪、東眼溪、南山溪等支流土砂儲砂空間。詳細儲砂區域如圖8-1-4所示。



圖8-1-4 建議儲砂區域位置圖

未來疏濬仍需持續辦理，建請鄉公所積極與民眾協調安全堆置地點，常保主流深槽空間，降低災害規模。

考量集水區內各級道路、溪流淤積緊急疏通之土石堆置問題，以及清淤所得土石若無法就地利用時，避免因無土石堆置場而於附近任意堆置或恣意推入溪中，造成二次災害，本計畫參酌技師諮詢小組、專家學者等意見建議仁愛鄉公所於集水區內選擇妥適地點作土石堆置場，可即時提供土石方暫時堆置地點，以及防止土石方任意棄置，堆置後應實施必要之水土保持處理。設置土石堆置場應注意下列事項：

#### (一) 土方堆置位置

土方堆置位置建議可在第一區眉溪0K+300處與上眉橋坑溝與眉溪匯流口

0K+650處、第二區天主堂野溪與眉溪匯流口1K+200處、第三區南豐橋下游右岸9K+900處、第四區南豐橋下游左岸1K+900處、第五區眉溪與南山橋野溪匯流口2K+200處、第六區眉溪2K+350處、第七區松林橋上游3K+300處、第八區松林橋下游3K+700處、第九區南山溪與眉溪匯流口1K+850處，共9區10處可作為停淤土砂空間，不影響排洪之地點設置土方堆置區，各地籍套疊請詳見附件三。

### (二) 土方堆置設計

土石堆置建議採平台階段，於堆置區退縮護岸1.5M，土石堆置邊坡採1：1.5修坡，坡腳部分以箱型網籠進行保護，以防止堆置區土砂流失。同時在土石堆置第一階利用稻草席臨時敷蓋，避免天然因素致土石流失及淺層崩塌，土方堆置示意如圖8-1-5所示。

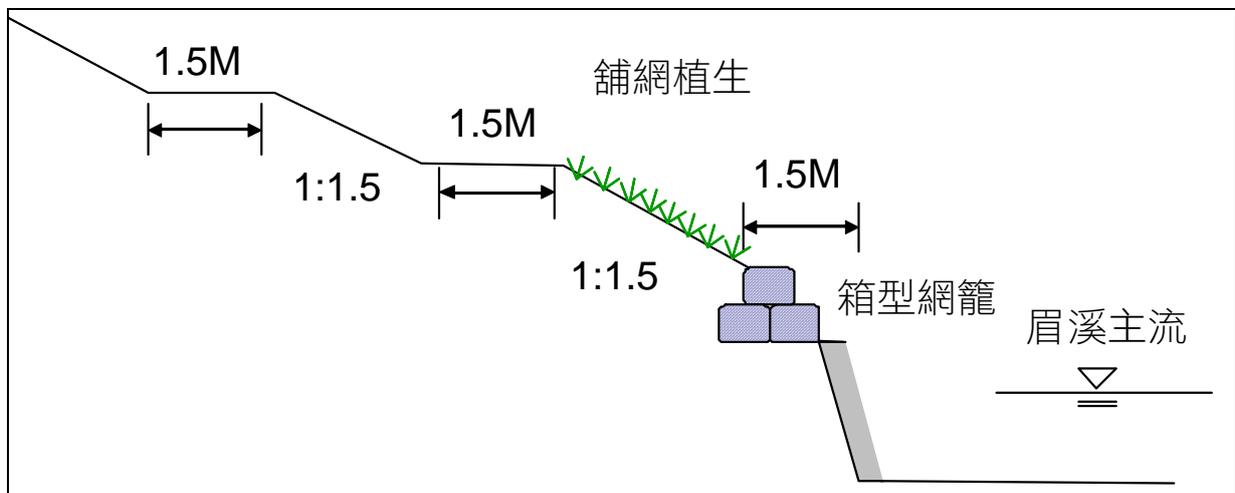


圖8-1-5 土方堆置示意圖

### (三) 工地安全措施

施工區應標示施工範圍及豎立施工告示牌，並於鄰近房舍或道路穿越之沿線，視需要設置適當安全圍籬或豎立警告標示，以維護安全。為避免污染路面與環境，可利用河道開設便道通行，在出入省道14號及接近住宅區時，應視實際需

要設置適當之洗車設備，俾便車輛輪胎沖洗。臨時性設施，如擋土措施、坡面保護措施、土砂緩衝區清理等，施工期間應隨時注意各項設施維護管理，完工後並予清理完妥。

#### 四、林務局

依照林務局治理權責，在本部溪方面，建議銜接水保局規劃之壩址依序往上游施設，以控制本部溪不穩定土砂；在投縣DF018( A005 )土石流潛勢溪流方面，上游土砂仍處於不穩定狀態，建議在原下游堆積處，清除現有土砂提供儲砂空間，同時考量預流通路，待野溪趨於穩定後（配合後續監測管理）再進行治理，後續進行坑溝處理時，建議以斜率1：0.3、頂寬5.2公尺、底寬4公尺、高2公尺之斷面，以排水方式有效將水流導出，減少蝕溝沖刷；在食菜坑野溪方面，建議2處防砂設施，以控制上游土砂。

#### 五、水利署

依照治理權責，疏濬眉溪與本部溪匯流口河川界點下游河道淤積，配合本部溪匯流口上游眉溪主流清疏斷及河床坡度，以穩定河床坡度及維持支流正常輸砂能力。在溪流坡度方面，經現地測量目前在河川界點以上坡度為2.12%，參考「眉溪內埔橋上游段治理規劃報告」，在河川界點以下坡度為1.73%。在高程方面，河川界點的高程為623M，配合眉溪疏浚工程溪床高程將降至619M，如圖8-1-6所示，以上結果僅提供第三河川局作為後續清疏之參考，未來仍應依據施工時測量資料為準。

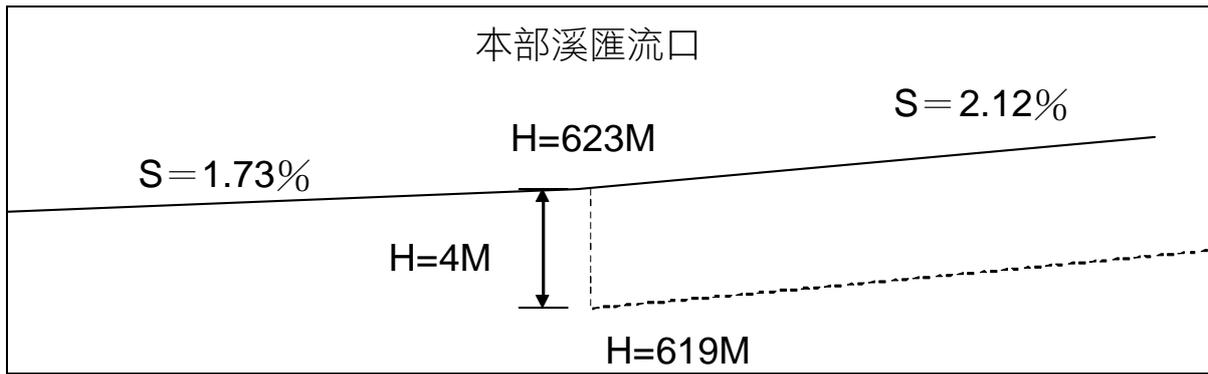


圖8-1-6 眉溪與本部溪匯流口高程示意圖

## 六、水土保持局

本計畫針對合望溪土砂及水理特性已有考量，根據合望溪土砂狀況，上游仍有土砂堆積於溪床，目前尚有仍有大量崩塌面及地滑等相關問題，其次集水區面積約3000公頃，且有眾多保護對象包含霧社聚落、投89線等，已跨越不同領域及方向，所涉及土砂問題相當廣泛且複雜，建議成立另一專案針對該土砂特性探討提出整體規劃整治對策。

目前農路通行上在東眼溪農路有9處、南山溪農路有4處、食菜坑農路有5處、本部溪農路有2處、南山橋野溪農路有2處是屬於較易中斷路段，詳細整治工程內容及經費如表8-1-5所示，工程經費約61,900仟元。

表 8-1-5 農路整治工程及經費一覽表

項次	集水分區	工程項目	座標		工程內容	工程經費 ( 仟元 )
			X	Y		

項次	集水分區	工程項目	座標		工程內容	工程經費 (千元)
			X	Y		
1	東眼溪	東眼溪農路 0K+749 整治工程	260009	2657103	坑溝治理 1 式， 農路修復 長 100m、寬 4m、	6,000
2	東眼溪	東眼溪農路 1K+547 整治工程	260305	2657690	農路修復 長 60 m、寬 4m	1,800
3	東眼溪	東眼溪農路 1K+758 整治工程	260259	2657888	坑溝治理 1 式， 農路修復 長 130 m、寬 4m	6,300
4	東眼溪	東眼溪農路 2K+632 整治工程	260576	2658544	坑溝治理 1 式， 農路修復 長 100m、寬 4m	6,000
5	東眼溪	東眼溪農路 2K+860 整治工程	260611	2658746	農路修復 長 130m、寬 4m	3,900
6	東眼溪	大同山農路 3K+647 整治工程	259092	2657355	農路修復 長 60m、寬 4m	1,800
7	東眼溪	大同山農路 3K+739 整治工程	259147	2657357	農路修復 長 40m、寬 4m	1,200
8	東眼溪	大同山農路 4K+161 整治工程	259324	2657598	農路修復 長 70m、寬 4m	2,100
9	東眼溪	大同山農路 4K+284 整治工程	259330	2657675	農路修復 長 50m、寬 4m	1,500
10	南山溪	南山溪農路 0K+590 整治工程	258173	2656389	農路修復 長 80m、寬 4m	800
11	南山溪	南山溪農路 0K+798 整治工程	258286	2656566	農路修復 長 120m、寬 4m	1,200
12	南山溪	南山溪農路 0K+922 整治工程	258290	2656686	農路修復 長 80m、寬 4m	800
13	南山溪	南山溪農路 1K+798 整治工程	258056	2657416	農路修復 長 50m、寬 4m	500
14	食菜坑溪	食菜坑農路 0K+225 ( R ) 整治工程	256004	2655942	農路修復 長 30m、寬 4m	900

項次	集水分區	工程項目	座標		工程內容	工程經費 (千元)
			X	Y		
15	食菜坑溪	食菜坑農路0K+383 ( R ) 整治工程	256118	2656045	農路修復 長 110m、寬 4m	3,300
16	食菜坑溪	食菜坑農路0K+523 ( R ) 整治工程	256230	2656132	農路修復 長 20m、寬 4m	600
17	食菜坑溪	食菜坑農路0K+791 ( R ) 整治工程	256355	2656343	農路修復 長 50m、寬 4m	1,500
18	食菜坑溪	食菜坑農路1K+214 ( R ) 整治工程	256401	2656636	農路修復 長 30m、寬 4m	900
19	本部溪	本部溪農路 0K+163 整治工程	255028	2655509	農路修復 長 250m、寬 4m	5,000
20	本部溪	本部溪農路 0K+787 整治工程	255049	2654968	農路修復 長 1000m、寬 4m	10,000
21	南山橋 野溪	南山橋農路 1K+376 整治工程	258404	2655031	農路修復 長 20m、寬 4m	200
22	南山橋 野溪	南山橋農路 1K+432 整治工程	258481	2654991	坑溝治理 1 式 , 農路修復 長 60m、寬 4m	5,600
合 計						61,900