

雪霸國家公園災害敏感區之調查與防範研究
(雪見地區)

Study on the environmental sensitive areas of
Hsuch-Chien region, Hsuch-Pa National Park

主持人：張石角
研究助理：張伯宇
吳素慧

內政部營建署雪霸國家公園管理處 委託
中華民國國家公園學會 執行

中華民國八十五年九月

目 錄

1. 緣起與目的	1
2. 研究地區地理概述	2
3. 地質、地形特徵	4
4. 地形分區	7
5. 研究內容和調查、評估方法	9
5. 1. 研究內容	9
5. 2. 敏感區之辨識準則與評估系統	9
5. 2. 1. 敏感區之界定	9
5. 2. 2. 敏感區之類別及其辨識準則	9
5. 2. 3. 各類敏感區在土地資源利用規劃之應用	15
5. 2. 4. 敏感區內之路段	15
6. 調查成果及其評析	21
6. 1. 潛在敏感區分析	21
6. 2. 潛在崩山災害類型及現況崩塌地分布區分析	25
6. 3. 坡度及陡坡敏感區分析	25

圖 目 錄

圖 2-1 研究區範圍圖	3
圖 3-1 雪霸國家公園雪見地區地質圖	5
圖 4-1 雪霸國家公園雪見地區地形單元分區圖	8
圖 6-1 雪霸國家公園雪見地區潛在敏感地區分布圖	22
圖 6-2 雪霸國家公園雪見地區潛在崩山災害類型分布圖	26
圖 6-3 雪霸國家公園雪見地區坡度及陡坡敏感區分布圖	27
圖 6-4 雪霸國家公園雪見地區司馬限林道及北坑溪古道危險度 分布圖	29
圖 8-1 雪霸國家公園雪見地區土地利用潛力較高之土地單元分布圖	38

表 目 錄

表 5-1 坡度分級	11
表 5-2 地表現象分級表	11
表 5-3 岩石之工程性質分類	11
表 5-4 坡型類別及其代號表	12
表 5-5 土壤厚度及其代號	12
表 5-6 工程環境地質因子序數表	12
表 5-7 環境敏感度分級表	13
表 5-8 山坡地潛在崩坍災害類型之評估準則	14
表 5-9a 自然遊憩區災害性地形類型	16
表 5-9b 自然遊憩區災害性地形類型	17
表 5-10 步道危險度分級表	20
表 6-1 雪霸國家公園雪見地區環境風險率統計	23
表 6-2 雪霸國家公園雪見地區坡度統計	24
表 6-3 雪霸國家公園雪見地區地形序數統計	28
表 7-1 司馬限林道崩塌地 (一) 調查表	33
表 7-2 司馬限林道崩塌地 (二) 調查表	34
表 7-3 司馬限林道崩塌地 (三) 調查表	35
表 7-4 司馬限林道崩塌地 (四) 調查表	36

摘 要

本研究以已建立之準則和評估體系調查和評估雪見地區全區和道路環境敏感度分布。結果顯示，除大部分分布於雪見分區之零星中敏感區外，絕大部分都屬高敏感區。司馬限林道乃本區最具價值之景觀道路，其路況大致尚佳；北坑溪古道在曙光以南者則因年久失修，已因多處危險性崩塌地而中斷。

Abstract

Regional and route sensitive areas are investigated and categorized according to established criteria and evaluation systems. The findings show that the region concerned as a whole is environmentally high in sensitivity with patches of moderate sensitivity mostly distributed in Hsuch-Chien sub-region. Ssu-Ma-Shien forest route, which is the most valuable scenic route in the region concerned is generally in good condition, whereas the Pei-Keng-Chi abandoned trail, that was once used by the local aboriginals, has been interrupted by many dangerous landslides in the section to the south of Shu-Kuang.

1. 緣起與目的

國家公園負有促進自然資源保育、教育和遊憩之責，對區內自然環境特性之地理分布宜有全盤之瞭解，俾能掌控和主導區內環境規劃與管理。

災害敏感區係指易於發生侵蝕、崩塌、土石流等現象之人員活動地區，故是土地利用上危險度較高之地區。反之，非屬災害敏感區者，則為安全性較高之地區，容許較高之使用。是以災害敏感區之調查，從國土資源管理的觀點言，乃國土資源面貌之呈現，可為國家公園管理單位作為園區資源利用規劃與管理之參考資料。從維護公共安全的觀點言，則此研究成果可凸顯遊客和登山者活動地區的危險路段和危險類型，以使活動者和管理者採取必要之防範措施，達到提昇活動安全之目的。

本研究係以雪見地區為研究區，分全區敏感區和步道敏感區兩部分進行調查和區劃，並將成果繪製成圖。

2. 研究地區地理概述

(1)本區位於雪霸國家公園之西部，其位置如圖2-1所示。全區在苗栗縣泰安鄉境內。連外道路為苗61號道路，自大湖經中興(細道邦)至二本松。此段為司馬限林道之前段，之後仍沿該林道至盡尾山附近進入本區。目前車行可朝北至北坑山東坡和曙光。

另外，自觀霧沿大鹿林道之西線經榛山亦可至本區北界，而自東勢鞍馬山沿大雪山林道亦可至本區南陞。惟此二林道年久失修，通行困難。

(2)本區全區屬國有林班地。依雪霸國家公園計畫書，本區大安溪右岸曙光以南屬一般管制區，其餘地區則皆為生態保護區。

(3)國家公園在一般管制區內有「雪見遊憩區」之規劃，蓋其可觀覽大霸至雪山一系列名山以及西勢、合流、中雪山、小雪山等山稜線和大安溪谷，原野風景至為壯觀秀麗。其步道系統可向北與「觀霧遊憩區」銜接。生態保護區目前無路可通，可及性甚低，故亦無適合大眾之步道系統。同時本區內無著名山峰，是以區內並無山友攻頂的登山步道。

(4)本區連外道路甚長，路況不佳，常有崩塌；區內林道路況尚可，但因平坦地相當有限，形成遊憩區發展上諸多限制。



0 2 4 6 8km



圖 2-1 研究區範圍圖

3. 地質、地形特徵

(1)本區位於大安溪上游集水區內。大安溪在本區東北角分爲兩支；在北者稱馬達拉溪，其流域在觀霧區境內；在南者稱爲雪山溪，源自大霸尖山。大安溪本流在區內老松山東北麓有大雪溪自南來會；至雪見，又有北坑溪自北注入，然後蛇行至南坑山北緣與南來之南坑溪匯流後，向西流出本區界外。(圖3-1)

整體而言，本區水系略呈方格狀 (Rectangular drainage pattern)，乃山脈與水路受東北—西南向主構造控制所致。

(2)本區山脈皆呈東北—西南走勢，自東而西可分爲東、中、西三列。東、中兩列由大安溪和大雪溪區隔；中、西兩列則由北坑溪、大安溪、南坑溪區隔。

東列自北而南有東陽山(2,210m)、西勢山(2,773m)(其主峰在本區東界外)。

中列自北而南有佳仁山(2,139m)、老松山(2,133m)、合流山(2,533m)和無名山(2,031m)。

西列自北而南有樂山(2,670m)、北坑山(2,163m)、東流水山(2,248m)、東流水山(2,090m)、南坑山(1,871m)。

由上可知本區除西勢山、合流山、樂山之高度超過二千五百公尺外，其餘山頭高度大致在二千二百公尺左右。

(3)本區東、中、西三條嶺線皆呈北北東—南南西走向，與區域地質構造線一致。由於位於雪山山脈之西陲，故在地體構造上屬雪山山塊的分枝餘緒。是以地形高度在2,000公尺左右。

雖然如此，本區地勢仍具有中央山脈之特性，其起伏度仍高達1,000公尺左右，所以山坡大多陡峻，尤其是山凹和支谷谷壁爲然。這些部份是本區環境敏感區。

- (4) 坡度分布則以西列山嶺之坡度較緩，尤以近嶺頂處者為然。現存可用林道亦位於此(圖6-4)。對照本區地質圖岩性分布，則西列與中列山嶺之間，也即北坑溪—南坑溪谷一線恰為以板岩為主之乾溝層和以砂岩為主之四稜砂岩層之分界(圖3-1)，因此，此種坡度分布上之差異，似為區域性岩質之反映。
- (5) 出露於本區的地層，自上而下，為以硬頁岩為主的乾溝層和以石英砂岩為主的四稜砂岩；兩者略以北坑溪谷和南坑溪谷之連線為界，硬頁岩分布於其西，而石英砂岩則在其東(圖3-1)。
- (6) 由於四稜砂岩年代比乾溝層為老，卻出現於地勢較高的部份，而周圍皆為硬頁岩露布區，因此在地質構造上乃為一大背斜構造。
- (7) 本區西界略與縱貫本島之大斷層，屈尺斷層，一致。屈尺斷層以東屬中央黏板岩系的雪山山脈，以西則屬中新世的加裡山山脈。本區恰在雪山山脈的邊陲，故岩層所受變質程度均屬輕微。例如沿著司馬限林道出露者為深灰色硬頁岩，其風化產物為兩頭尖銳之梭狀岩屑，極具特色。而變質程度較深之板岩、千枚岩等，則未之見。
- (8) 本區岩層露頭不多，岩層呈東北—西南走向，傾角一般在四十度以上。惟大安溪左岸(中列與東列山嶺)，地勢嶙峋，多平行三角面和獨立山峰，推測應屬高傾角硬岩(石英岩)之分布區。

4. 地形分區

本研究依其地理區位和地形特徵，分爲五個地形分區(圖4-1)：

- I 區：北坑溪—南坑溪谷連線以西地區屬之，即本研究西列山嶺區，約略爲硬頁岩分布區，地勢較他區平緩；尤近嶺線處有連續性之緩坡。本區大部分劃爲一般管制區。
- II 區：屬中列山嶺北段之佳仁山區，乃榛山之南段，以北坑溪和大安溪谷爲其邊界。坡度一般陡峻。
- III 區：西勢山—東陽山嶺線之西坡，即本研究之東列山嶺，以大安溪和大雪溪爲其西界。坡度一般陡峻。
- IV 區：合流山—老松山區，以大雪溪、大安溪、無名溪爲界，除合流山與老松山間之東斜坡較緩外，餘皆陡峻。
- V 區：無名山區，以無名溪、大安溪、南坑溪爲界；坡度普遍陡峻。

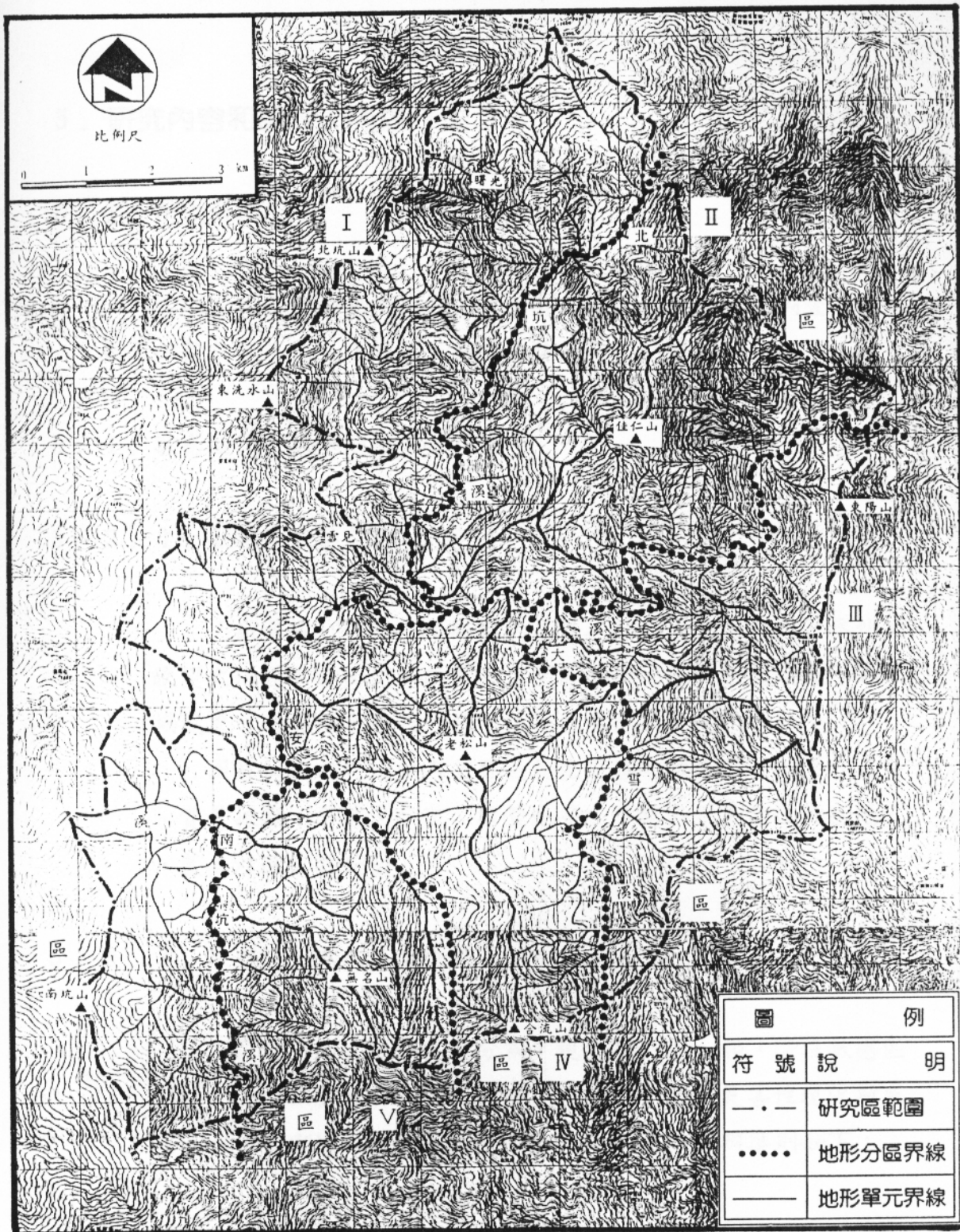


圖 4-1：雪霸國家公園雪見地區地形單元分區圖

5. 研究內容和調查、評估方法

5. 1. 研究內容

本研究之內容分爲兩部分：第一部份是全區敏感度之調查分析；第二部份爲道路敏感度評估；並提出防範措施建議。

5. 1. 敏感區之辨識準則與評估系統

5. 2. 1. 敏感區之界定

「敏感區」係指土地之標的屬性現狀極易受自然或人爲外力改變之地區。地面現狀爲國家公園區的標的屬性，其改變即爲崩塌現象，而其發生過程則爲肇致災害之原因。

國家公園內對活動人員可能發生災害之敏感區，如管理處所、賞景據點、車道、步道、宿營地等，可稱爲「災害性敏感區」，蓋其涉及公共安全。

5. 2. 2. 敏感區之類別及其辨識準則

國家公園內之敏感區可分爲「現況敏感區」和「潛在敏感區」兩類，其位於人員活動地區者則可分別稱爲「災害性現況敏感區」和「災害性潛在敏感區」。各類敏感區之分辨準則如下：

(1)現況敏感區：

凡有下列地表現象之地區視為現況敏感區：

- ①持續活動中之崩塌地；
- ②已停止活動之舊崩塌地，但仍保持鮮明之崩塌地形特徵者；
- ③岩盤裸露之陡坡地。

(2)潛在敏感區：

凡現況尚未有崩塌之跡象，但其地形和地質條件達到一定程度，足以在雨量和地震等自然外力的刺激下有崩塌之虞的地區，即視為「潛在敏感區」。其評估準則採用「簡確環境風險評估法」(張石角，1988)，其評估原理與方法如下：

- ①簡確評估法原理：簡確評估法係以調查區內地形同質區為基礎，將各該土地單元之坡度、坡面平坦度(地表現象)、岩質、地質構造、土壤厚度等五項參數值填記於該單元內，並計算其環境風險率。
- ②土地單元區劃法：土地單元係以五千分之一或一萬分之一像片基本圖為基圖，以「坡向」、「坡度」、「等高線彎曲度」等三項因子區劃而得之地形同質區。換言之，每一土地單元，其坡向、坡度和等高線彎曲度之變域皆在一定範圍內。「等高線彎曲度」係該土地單元「地表現象」之指標。
- ③各項參數之分級：坡度、坡面侵蝕度、岩質、地質構造、土壤厚度等五項參數之分級標準如表5-1~5-5；而地形與地質序數則如表5-6。一土地單元之地形序數和地質序數和為環境敏感度指標值，稱為環境風險率，其與環境敏感度之關係如表5-7。

表 5-1 坡度分級

等 級	分級範圍(%)
一級坡	< 5
二級坡	5 - 15
三級坡	15 - 30
四級坡	30 - 40
五級坡	40 - 55
六級坡	55 - 100
七級坡	> 100

表 5-2 地表現象分級表

等 級	地 表 現 象
1	沖蝕不顯著
2	小沖蝕溝
3	中沖蝕溝
4	大沖蝕溝
5	舊崩塌地、煤渣堆
6	新崩塌地

表 5-3 岩石之工程性質分類

岩 類	工程性質等級	岩 石 名 稱 及 其 代 號	備 註
沉積岩	I	堅硬砂岩(R>2)(s); 石灰岩(l); 膠結良好之礫岩(r>2)(c)	塊狀岩石 $R = \frac{\text{塊狀岩石}}{\text{層狀岩石}}$
	II	膠結不良之砂岩、砂頁岩互層(R<2)(s)、頁岩(b)、泥岩(m); 多孔狀石灰岩(l); 凝灰岩(t); 高位臺地礫石層或膠結不良之礫岩(c)(r<2); 硬岩之破碎者(f)	(塊狀岩石: 間隔大於 1公尺上層理)
火成岩	I	熔岩、侵入岩體(v)	卵石 $r = \frac{\text{卵石}}{\text{砂土}}$
	II	火山碎屑岩(u), 熱液換質(h)	砂土
變質岩	I	片麻岩(g); 大理岩(m); 石英片岩(q); 板岩、千枚岩(k); 黑色片岩、綠色片岩(n)	I—硬岩 II—軟岩
	II	構造擾亂、破碎帶或劈理片理發達, 容易剝離之板岩、千枚岩(k); 黑色片岩、綠色片岩(n)	

例: I s—堅硬砂岩, 需用炸藥開挖; II t—凝灰岩, 可用機械開挖; II k—破碎板岩或千枚岩, 可用機械開挖。

表 5-4 坡型類別及其代號表

代 號	坡 面 類 型
4	不連續面極發達，使地質構造因子不彰顯者
3	
2	
1	
0	
	傾斜坡
	反向坡 (崖坡)
	斜交坡
	非斜坡 (無層理岩體)

表 5-5 土壤厚度及其代號

代 號	土 壤 厚 度
A	< 1 m
B	1 ~ 4 m
C	< 4 m

表 5-6 工 程 環 境 地 質 因 子 序 數 表

靜態地形因子		動態地形因子		工 程 地 質 因 子	
序數	坡 度 %	序數	地表現象	序數	工 程 地 質 組 合
0	< 5	1	不顯著	1	I 0A, I 1A, I 2A, II 0A, II 1A, II 2A
1	5~15	2	小沖蝕溝	2	I 0B, I 1B, I 2B
2	15~30	3	中沖蝕溝	3	II 0B, II 1B, II 2B, II 4A
3	15~55	4	大沖蝕溝	4	I 0C, I 1C, I 2C, I 3A, II 0C, II 1C, II 2C, II 4B
4	30~55	5	舊崩塌地	5	I 3B, I 3C, II 3A, II 3B, II 3C, II 4C
5	30~100	6	新崩塌地	如一土地單元有兩種組合，其序數取其平均值並四捨五入之。	
6	55~100				
7	55~>100				
8	>100				

表 5-7 環境敏感度分級表

環境風險率	環境敏感度
≤ 5	1 (極低)
6~7	2 (低)
8~9	3 (中)
10~11	4 (高)
≥ 12	5 (極高)

茲舉一例說明上述資料處理過程。今有一土地單元，其五項參數之調查結果以及環境風險率之計算如下：

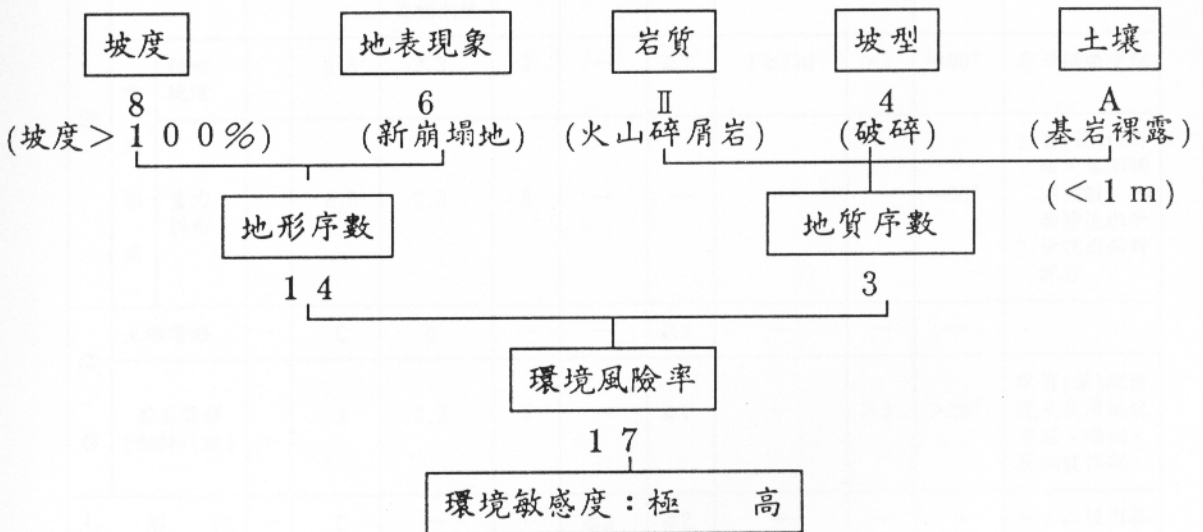


表 5-8 山坡地潛在崩塌災害類型之評估準則

崩山類型	辨識準則	代號	土壤厚度	地質構造與斜坡關係	岩質	動態地形作用	坡度 %		高差 (m)	不連續面傾角 (°)	備註
							本坡	下 坡			
山 崩	落石	①	A	—	I	—	≥7	—	>10	≈90°	
	岩石滑移	②	A,B	3	II	—	≥2	>地層傾角	—	>40°	薄互層
	岩屑滑落	③	A,B	1,2,3	II	—	≥7	—	—	—	
	岩屑滑崩	—	c	—	—	—	≥7	—	>5	—	
地 滑	平面型地滑	④	A,B	3	I	—	≥4	>地層傾角	—	—	厚層
					II	—	≥2		—	<40°	
	弧型地滑	⑤	c	—	—	—	≤3	>4	—	—	限邊緣部分
		⑤	—	4	II	—	>4	—	—	—	淺滑動面
	楔型地滑	—	A,B	兩組不連續面交線之順向坡	I	—	—	>不連續面傾角	—	—	
重力 拱曲	拱曲地滑	—	A,B	2,3	II	—	≥7	(≥7) ^⑥	>3	≈90°	表層拱曲滑動
	重力拱曲	—	A,B	2,3	II	—	—	—	—	≈90°	1. 頁(葉)理折曲, 呈不調諧褶皺, 軸面皆近水平 2. 葉理面面對深谷
潛 移	土壤潛移	—	C	0	—	—	≥2	—	—	—	
	岩石潛移 (翻轉折曲)	—	A	2,3	II	—	≥7	—	>3	>60°	限頁(葉)理發達之表層風化岩石、順向、反向坡頂部
土石流	—	C	—	—	—	≥3	≥2	—	—	—	一、二級河谷
沖 蝕	⑥	C	—	—	—	≥3	≥5	—	—	—	
	⑥	A,B	—	II	—	—	—	—	—	—	

• 高差指該土地單元之上限至垂直該區等高線之谷底的高差。

•• 層面, 節理面等。

⑥ 限本坡非≥7時。

5. 2. 3. 各類敏感區在土地資源利用規劃之應用

1. 潛在敏感度係依各土地單元之坡度、坡面侵蝕度(地表現象)、岩質、坡型(坡面地質構造類型)、土壤厚度等五項因子評估而得(詳前節)。故係以土地單元為規模，評估該土地單元較具規模之資源開發之工程難度和安全度。所以潛在敏感度分布圖亦是土地利用潛力分布圖，可為區域性 or 大面積土地利用規劃之基圖。
2. 潛在崩山災害類型分布圖亦以土地單元為評估單元，乃表示該當土地單元具備發生是類崩塌地之基因，或開挖整地行為有造成是類崩塌地之虞，在規劃開發利用時，包括開闢道路等，須特予留意。
3. 小於土地單元之小面積、無需大挖大填之小規模土地利用規劃，則坡度為首要考慮因子，蓋若無其他因子之介入時，坡度可視為土地開發潛力之指標。坡度分布圖可為此種土地利用規劃之重要參考資料。惟該單元之潛在敏感度和潛在崩山災害類型仍為規劃時重要參考資料，方能避免不當之開發方式而造成災害。
4. 「地形序數」係坡度級序與坡面侵蝕度級序之和，其值在六(含)以下之土地單元，方適合於小規模之開發，蓋其較不需作顯著之地貌改變。

5. 2. 4. 敏感區內之路段

高敏感區除現況敏感區外，為潛在災害區。但對行旅安全較

具立即和直接影響者殆為陡坡地，尤其是坡度大於100%(45°)者，大多已有崩塌之徵兆。故凡路段在陡坡敏感區者(坡度序數7、8)，須隨時注意是否有落石等災害。本研究陡坡敏感區內之路段屬之。

1. 災害性地形類型：

自然遊憩區所見之災害性地形約可歸納而得表5-9a、b所列八種，而見於本研究區者，則有Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ等四種。

表 5-9a 自然遊憩區災害性地形類型



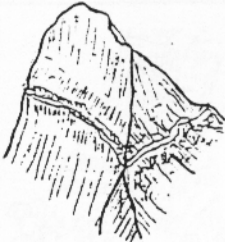
代號	類 型	示 意 圖	特 性 說 明
I	崩 崖 頂		崩崖頂常有張力裂隙，乃崖崩之徵兆，遊客或登山者誤入其間則有塌陷之虞。
II	崩 塌 區		登山步道經過活動崩塌區時，若突逢土石滾落則至為危險。降雨或地震時其機率尤大。
III	斷 崖		路徑通過斷崖中腹，則其上、下坡皆為險坡，除上坡須防落石外，步道外緣也有崩塌之虞。斷崖步徑拓寬與改善皆不容易。

表 5-9b 自然遊憩區災害性地形類型


代號	類 型	示 意 圖	特 性 說 明
IV	窄 嶺		窄嶺上之步道左右兩側皆為險下坡，路基且多不穩，尤其高處風大、氣溫低，體力不濟者，風險尤大。
V	峭 壁		攀登峭壁，常遇鬆動岩石，攀附無處且下臨無地，極為危險。
VI	碎 石 坡		高山碎石坡之陡者，人踩其上易生滑動，致不易控制身體平衡和腳步，頗具危險性。
VII	崩 壁 下		溪流、瀑布多傍崩壁，而岩塊崩落無時，對崩壁下活動之遊客頗具危險性。洞內或洞口落石亦屬此類。
VIII	斷 崖 道 路		可通車輛之道路通過陡坡區，路面窄而曲折，常遇上坡落石、下坡崩崖情形，彌增行旅危險。

表5-9a、b所列八種危險性地形所發生的地質災害，大多非人力所能完全控制，即，非單憑個人提高警覺可以避免。這表示通過或在該等地區活動，就有某種程度的風險；反之，活動地區之地形不在上述八種之列，則發生天然意外情況之風險應甚低微；若有，則個人因素應屬主要。

2. 步道危險度分級


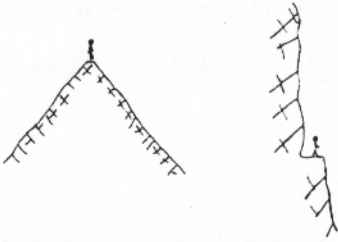
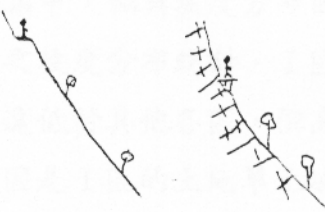

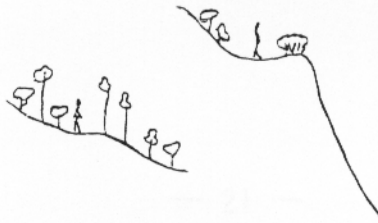
根據步道通過區之地形與地質環境特徵，本研究將步道危險度分以下五級，如表5-10所示。

- (1) 一級危險區：旅客再小心也很危險的地區。凡災源區和發生機制皆非人力所能控制，而過去該區災害發生之頻率相當之高，並足以肇致嚴重傷亡者，皆屬此級危險區。此區因非以遊客提高警覺即能迴避災害，所以災害風險甚大，以禁止遊客進入為宜。
- (2) 二級危險區：旅客小心也很危險的地區。凡災源區和發生機制皆非人力所能控制，災害發生之誘因多來自風化、地震等難以預知之自然現象，而災害發生之機率雖然較低，卻足以肇致嚴重傷亡者，皆屬此級危險區。此區因非以遊客提高警覺即可迴避災害，故以禁止遊客進入為宜。
- (3) 三級危險區：旅客一不小心就很危險的地區。凡步道狹窄，與險下坡亦無緩衝帶，步道本身雖不具危險性，但遊客因體力、定力、或大意而脫出步道即入險境，足可肇致嚴重傷亡者，皆屬此級危險區。

此種地區除非有足以防止遊客失足之安全設施，否則應豎立警示標誌，並勸阻一般老弱婦孺遊客進入。

- (4)四級危險區：旅客一不小心就危險的地區。凡步道與險坡間無緩衝帶，遊客可注意而未注意，發生意外時可肇致輕微傷害者，皆屬此級危險區。此種地區宜設置警示標誌，以提醒遊客注意安全。
- (5)安全區：一般旅客稍不小心，也不致有重大意外事故的地區。凡步道通過之地區無地形、地質上之危險性，或步道與危險區間有安全之緩衝帶區隔者屬之。

表 5-10 步道危險度分級表

步道危險度分級	示 意 圖	特 性 說 明
(1)		再小心也很危險 —傷亡
(2)		小心也很危險 —傷亡
(3)		一不小心就很危險 —重傷
(4)		一不小心就危險 —輕傷
(5)		安全，如有危險純 因個人因素

6. 調查成果及其評述

6. 1. 潛在敏感區分析

1. 本研究區之潛在敏感區之地理分布如圖 6-1；各級面積統計如表 6-1。
2. 本研究區環境敏感度「極高」者佔44.23%，「高」者佔54.44%，兩者合計達全區98.67%。由此可見，本區利用潛力之低。而全區亦因而得以保持相當高之自然度，成為本國家公園珍貴之自然資源。
3. 從圖6-1可見 I 區在大安溪以北部分，敏感度「極高」之土地單元面積最大也最為集中，似與坡度分布圖(圖6-3)所顯示者相互矛盾，蓋根據表6-2之坡度分布統計，I 區陡坡區(七、八級坡)只佔全區之 36.60%，遠低於其他各區，但高環境敏感度分布面積亦是各區之冠，箇中原因是 I 區的土地單元坡面受侵蝕的情形比較嚴重，使坡面起伏而零碎，致提昇其敏感等級。I 區此種地形上之複雜度或與其主為粘土質之岩質較易受風化、侵蝕之特性有關。
4. 「中」敏感度分布區有153.60公頃，主要分布在 I 區之樂山、北坑山、東洗水山之東坡。由於 I 區屬一般管制區，且可及性最高，因此乃設置遊憩設施之可能地點。

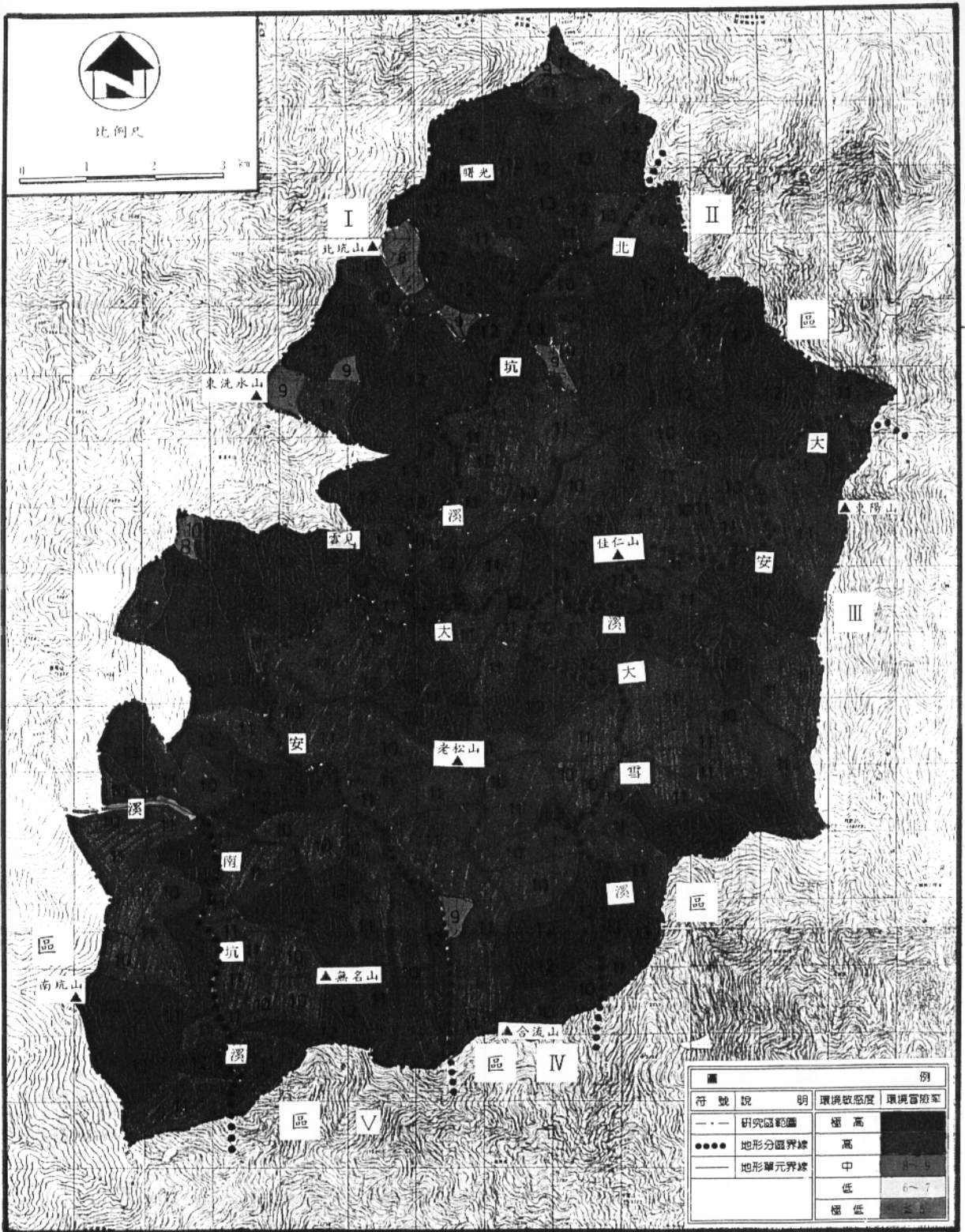


圖 6-1 雪霸國家公園雪見地區潛在敏感地區分布圖

表 6-1 雪霸國家公園雪見地區環境風險率統計

分 區		環 境 風 險 率						總 計
		8	9	10	11	12	13	
I	面積	52.27	79.73	427.11	832.42	1970.76	584.98	3947.27
	(%)	(1.32)	(2.02)	(10.82)	(21.09)	(49.93)	(14.82)	(100.00)
II	面積	0.00	0.00	518.90	773.08	809.08	249.89	2350.95
	(%)	(0.00)	(0.00)	(22.07)	(32.88)	(34.42)	(10.63)	(100.00)
III	面積	0.00	0.00	176.54	1087.16	200.89	428.05	1892.64
	(%)	(0.00)	(0.00)	(9.33)	(57.44)	(10.61)	(22.62)	(100.00)
IV	面積	0.00	21.60	481.72	1133.69	347.96	165.57	2150.54
	(%)	(0.00)	(1.00)	(22.40)	(52.72)	(16.18)	(7.70)	(100.00)
V	面積	0.00	0.00	377.50	482.46	352.62	0.00	1212.58
	(%)	(0.00)	(0.00)	(31.13)	(39.79)	(29.08)	(0.00)	(100.00)
合 計	面積	52.27	101.33	1981.77	4308.81	3681.31	1428.49	11553.98
	(%)	(0.45)	(0.88)	(17.15)	(37.29)	(31.86)	(12.37)	(100.00)

面積單位：公頃

表 6-2 雪霸國家公園雪見地區坡度統計

分 區		坡 度 等 級						總 計
		3	4	5	6	7	8	
I	面積	66.62	179.88	650.82	1604.89	1332.45	112.61	3947.27
	(%)	(1.69)	(4.56)	(16.49)	(40.66)	(33.75)	(2.85)	(100.00)
II	面積	0.00	61.51	197.22	326.05	1564.66	201.51	2350.95
	(%)	(0.00)	(2.62)	(8.39)	(13.87)	(66.55)	(8.57)	(100.00)
III	面積	0.00	0.00	25.17	168.08	1295.14	404.25	1892.64
	(%)	(0.00)	(0.00)	(1.33)	(8.88)	(68.43)	(21.36)	(100.00)
IV	面積	0.00	21.60	212.38	198.18	1524.16	194.22	2150.54
	(%)	(0.00)	(1.00)	(9.88)	(9.22)	(70.87)	(9.03)	(100.00)
V	面積	0.00	0.00	18.87	122.16	1071.55	0.00	1212.58
	(%)	(0.00)	(0.00)	(1.56)	(10.07)	(88.37)	(0.00)	(100.00)
合 計	面積	66.62	262.99	1104.46	2419.36	6787.96	912.59	11553.98
	(%)	(0.58)	(2.27)	(9.56)	(20.94)	(58.75)	(7.90)	(100.00)

面積單位：公頃

6. 2. 潛在崩山災害類型及現況崩塌地分布區分析

1. 本研究區潛在崩山災害類型分布如圖6-2。
2. 本區地勢陡峻、岩層傾角多大於 40° ，因此表層岩石滑移(Rock slide)和岩屑滑落(Debris slide)為主要之崩山類型。
3. 岩石滑移為磚頭大小以上之岩塊自高處滑落之現象，具有殺傷力。I區司馬限林道在盡尾山以東至曙光間計有四處危險人工邊坡路段；而在北坑溪古道陡坡處及其他分區溪岸及陡坡，則有岩屑滑落情形。
4. 司馬限危險人工上邊坡之岩石為泥質粉砂岩類，岩體破碎、落石高度約在40公尺以內，且屬滾落型落石型態，有稍寬裕之預警時間，故歸為第四級危險步道(一不小心就危險)，若提高警覺小心通過應無安全問題。

6. 3. 坡度及陡坡敏感區分析

1. 本研究區土地單元之坡度分布如圖6-3；各級坡度統計如表6-2。
2. 四級坡以下($<55\%$)之地區，地勢可視為平緩，其在I區有較大和連續之分布，面積約329.61公頃。其中地形序數(坡度級序+地表現象級序)在六(含)以下者，有利於小規模之開發行為，I區有154公頃(表6-3)屬之，因此有較大之遊憩發展潛力。

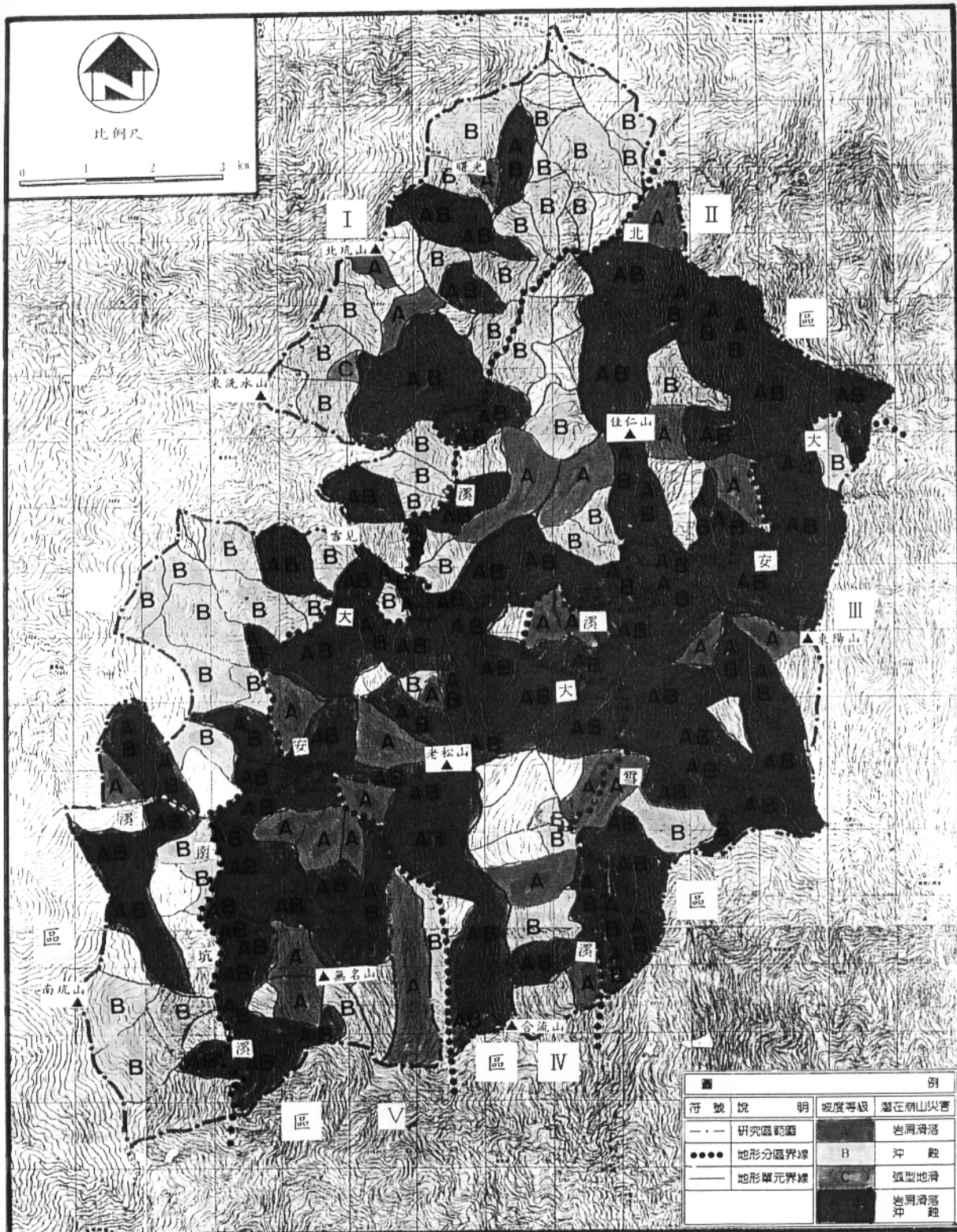


圖 6-2：雪霸國家公園雪見地區潛在崩山災害類型分布圖

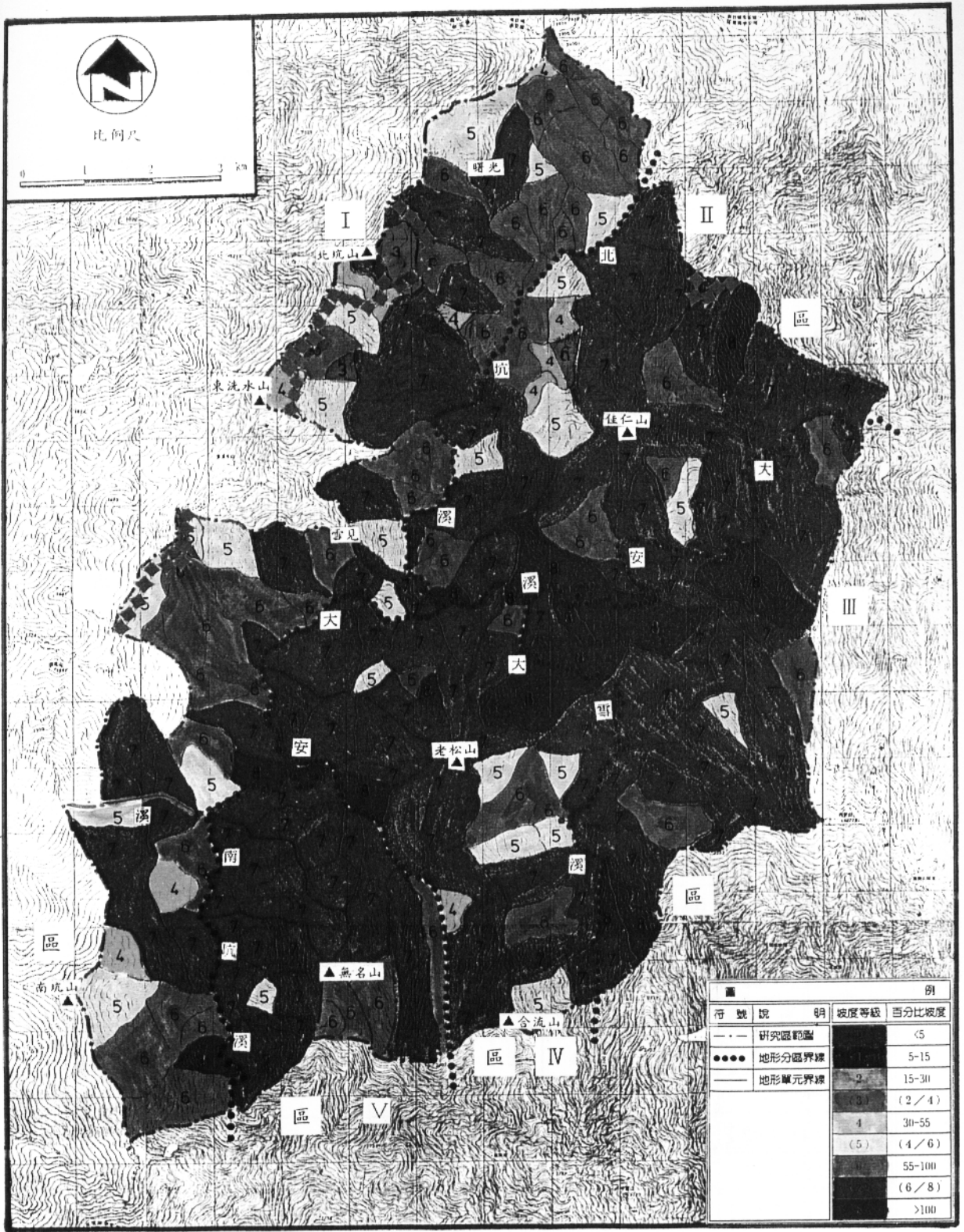


圖 6-3：雪霸國家公園雪見地區坡度及陡坡敏感區分布圖

3.45° (100%) 以上之陡坡敏感區廣泛分布於各地形分區，而由於地殼仍然持續隆起中，河床下切作用旺盛，因此溪岸陡坡尤為明顯。其在溪流攻擊坡者並為岩屑滑落型崩塌地之分布區。

6. 4. 步道危險度分析

1. 本區有司馬限林道車行可至曙光；另有北坑溪古道自雪見經幸原、北坑至曙光，向北可通觀霧。古道於雪見以南有廢棄林道在盡尾山附近與司馬限林道銜接，可視為「北坑溪步道」之一段。
2. 司馬限林道與北坑溪步道通過區之地形及其危險度皆經田野調查，並依第五章之分級準則予以區劃。(圖6-4)

表 6-3 雪霸國家公園雪見地區地形序數統計

分 區	地 形 序 數								總 計	
	5	6	7	8	9	10	11	12		
I	面積	66.62	65.38	294.83	409.72	1218.15	953.78	860.48	78.31	3947.27
	(%)	(1.69)	(1.66)	(7.47)	(10.38)	(30.86)	(24.16)	(21.80)	(1.98)	(100.00)
II	面積	0.00	0.00	166.74	147.30	496.91	751.77	664.33	123.90	2350.95
	(%)	(0.00)	(0.00)	(7.09)	(6.27)	(21.14)	(31.97)	(28.26)	(5.27)	(100.00)
III	面積	0.00	0.00	25.17	56.37	151.37	1142.50	200.89	316.34	1892.64
	(%)	(0.00)	(0.00)	(1.33)	(2.98)	(8.00)	(60.37)	(10.61)	(16.71)	(100.00)
IV	面積	0.00	21.60	188.93	128.22	355.11	1036.56	420.12	0.00	2150.54
	(%)	(0.00)	(1.00)	(8.79)	(5.96)	(16.51)	(48.20)	(19.54)	(0.00)	(100.00)
V	面積	0.00	0.00	18.87	52.08	470.63	421.57	249.43	0.00	1212.58
	(%)	(0.00)	(0.00)	(1.56)	(4.29)	(38.81)	(34.77)	(20.57)	(0.00)	(100.00)
合 計	面積	66.62	86.98	694.54	793.69	2692.17	4306.18	2395.25	518.55	11553.98
	(%)	(0.58)	(0.75)	(6.01)	(6.87)	(23.30)	(37.27)	(20.73)	(4.49)	(100.00)

面積單位：公頃

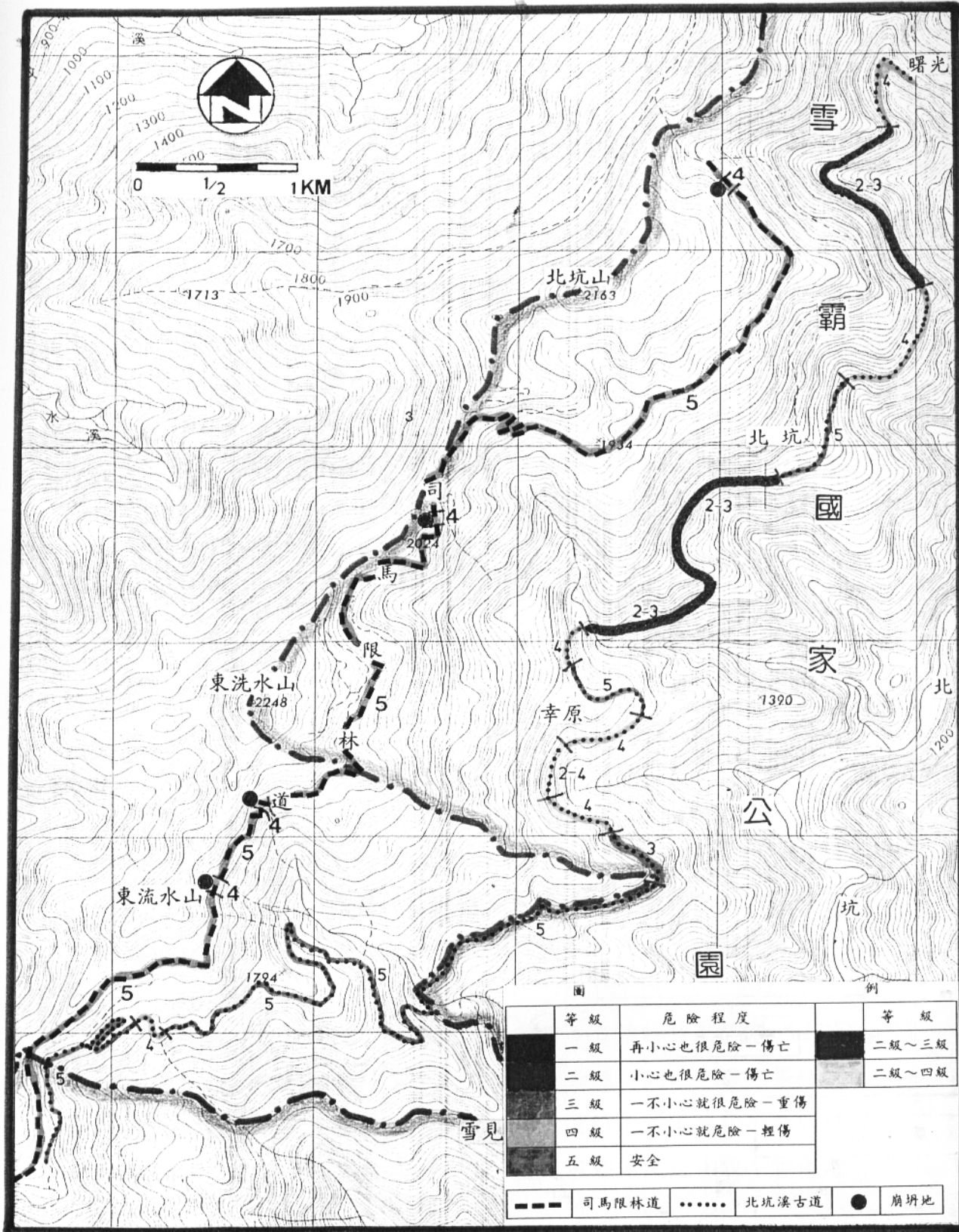


圖 6-4：雪霸國家公園雪見地區司馬限林道及北坑溪古道危險度分布圖

司馬限林道在北坑山以南路段大多於近嶺線處沿本列山嶺東坡而行，視野開闊，並將大小霸及雪山等名山盡收眼底，區內東陽山、西勢山、合流山、老松山、以及大安溪谷等更不在話下。是以本區內雖無著名之景觀點，但司馬限林道卻為賞景據點，而使其成為本區最為重要之遊憩資源，可將其規劃成景觀步道。

3. 司馬限林道路基尚佳，雖少維修，致部份路段路面沖蝕情況頗為嚴重，惟仍勉可通行吉甫車。本林道進入國家公園界內至曙光間長約 10.5 公里；惟東流水山至東洗水山一段長約 2.5 公里，係在原住民保留地內(國家公園區外)，故在本區內之實際長度約 8 公里。本林道除有四處道路人工上邊坡屬四級危險路段(「崩塌區」災害性地形)，其餘均屬安全路段。
4. 北坑溪古道自司馬限林道至曙光一段全長約 13 公里。全線危險度依沿線調查結果予以區劃。部分路段二種或三種危險等級路段交錯頻繁，技術上不易細分，故另以符號(顏色)表示其混合情況，如圖 6-4 所示。

本步道屬司馬限林道支線部份(自支線起點至雪見、幸原之間)長約 6 公里，因年久失修，或上邊坡或下邊坡有局部性崩塌現象，惟路基損壞情況尚非嚴重，整修後則可作為「安全」人行步道。

雪見以北之北坑溪古道係沿山腹而行。日治時代每隔 1.5 小時之腳程即設一警察駐在所，分別為雪見、幸原、北坑、曙光等地，皆位於較緩之坡地，土地利用多為竹林，其附近步道危險度屬四級和五級，頗為安全。各駐在所之間，步道多經過陡峻山腹，步道危

險度在二級和三級，危險度甚高，故若未有妥善之安全措施，不宜一般遊客之進入。

北坑溪步道各級危險度之長度如下：

五級：6.86KM

四級：2.52KM

二～四級：0.30KM

三級：0.42KM

二～三級：2.93KM

二級：0 KM

一級：0 KM

7. 公共危險區之防範對策

1. 本研究區除 I 區屬一般管制區，為高品質之高山景觀賞景據點，且有雪見遊憩區之規劃，可望吸引一般遊客進入外，其他各分區可及性低，地勢陡峻，亦乏重要遊憩資源，且屬生態保護區，其活動受到限制，不致有公共安全問題。
2. 雪見遊憩區內有司馬限林道和北坑山步道。司馬限林道以其視野廣闊，可一覽名山大川，且路況一般良好，可能成為大眾喜受之步道。其中有四處危險路段，經調查後判定其屬第四級危險路段，其調查資料詳表 7-1~7-4。

此四路段中，以位於東流水山與北坑山之間之三處規模較大，以滾落型之小岩塊或岩屑滑落為主，可以興建駁坎以拓寬路面，並設置防落石柵或防落石網方式，以提高其安全度。其未改善之前宜設立警示標誌。

3. 北坑溪古道(雪見以北之步道)中間屢有高危險性路段，長達 3KM，目前不宜一般遊客進入。

原司馬限林道支線安全性較高，其沿途雖亦無佳質遊憩資源，但似可修復以增加遊客活動之空間。惟本廢棄林道大部分不在國家公園範圍，恐影響其可行性。

表 7-1 司馬限林道崩塌地 (一) 調查表

調查日期：84年12月 9日

統一編號：100051819		計劃編號：5-1-38	
地點：苗栗縣泰安鄉司馬限林道 (一)		北坑溪本流右岸	
地標：東流水山南		區位： <input checked="" type="checkbox"/> 通選區 <input type="checkbox"/> 遊憩區 <input type="checkbox"/> 聚落 <input type="checkbox"/> 農田	
圖名 (像片基本圖)：東流水山		圖號 (像片基本圖)：9621-IV-06	
座標 (像片基本圖方格座標系統)：N.2703750m		E.251450m	
地形位置： <input type="checkbox"/> 山脊 <input checked="" type="checkbox"/> 山腹 <input type="checkbox"/> 坡腳 <input type="checkbox"/> 河岸 <input type="checkbox"/> 陡坡下 <input type="checkbox"/> 崖頂 <input type="checkbox"/> 沖積扇 <input type="checkbox"/> 谷口			
植被狀態： <input checked="" type="checkbox"/> 崩塌地 <input checked="" type="checkbox"/> 裸露地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 旱地 <input type="checkbox"/> 人工林 <input type="checkbox"/> 自然林 植被覆蓋程度： <input type="checkbox"/> 綿密 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 稀疏			
地 形	坡 度 (%)	上 坡	下 坡
		<input type="checkbox"/> <5 <input type="checkbox"/> 5-15 <input type="checkbox"/> 15-30 <input type="checkbox"/> 30-45 <input type="checkbox"/> 45-55 <input type="checkbox"/> 55-100 <input type="checkbox"/> 100-140 <input checked="" type="checkbox"/> >140	<input type="checkbox"/> <5 <input type="checkbox"/> 5-15 <input type="checkbox"/> 15-30 <input type="checkbox"/> 30-45 <input type="checkbox"/> 45-55 <input type="checkbox"/> 55-100 <input type="checkbox"/> 100-140 <input checked="" type="checkbox"/> >140
動態作用： <input type="checkbox"/> 平坡 <input type="checkbox"/> 小蝕溝 <input type="checkbox"/> 中蝕溝 <input type="checkbox"/> 大蝕溝 <input checked="" type="checkbox"/> 舊崩塌地 <input checked="" type="checkbox"/> 新崩塌地			
地 質	地 層	地層：乾溝層 風化程度：II 級 走向傾斜： 風化深度： 公尺 岩性：變質頁岩粉砂岩	
	不連續面	性質： 走向傾斜：NS20W 填充物： 密度： >10 條/公尺	
	邊坡類型	<input type="checkbox"/> 非層狀坡 <input type="checkbox"/> 斜交坡 <input checked="" type="checkbox"/> 反向坡 <input type="checkbox"/> 順向坡 <input type="checkbox"/> 構造擾亂帶 <input type="checkbox"/> 階地崖	
土 壤	<input checked="" type="checkbox"/> 風化土 <input type="checkbox"/> 崩積土 <input type="checkbox"/> 沖積土 <input type="checkbox"/> 煤渣堆 <input type="checkbox"/> 填方 土壤厚度： <input checked="" type="checkbox"/> <1公尺 <input type="checkbox"/> 1~4公尺 <input type="checkbox"/> >4公尺		
工程地質參數 8 6 II 2 A			
潛在崩塌類型 <input checked="" type="checkbox"/> 滾落型落石 <input type="checkbox"/> 岩石滑移 <input checked="" type="checkbox"/> 岩屑滑落 <input type="checkbox"/> 岩屑滑崩 <input type="checkbox"/> 平面地滑 <input type="checkbox"/> 弧型地滑 <input type="checkbox"/> 翻轉型地滑 <input type="checkbox"/> 楔型地滑 <input type="checkbox"/> 重力拱曲 <input type="checkbox"/> 潛移 <input type="checkbox"/> 土石流 <input type="checkbox"/> 沖蝕			
地下水狀況 <input checked="" type="checkbox"/> 乾 <input type="checkbox"/> 濕 <input type="checkbox"/> 滴水 <input type="checkbox"/> 湧泉 <input type="checkbox"/> 蝕溝 井水深度： 公尺			
影響區土地利用 <input type="checkbox"/> 建地 <input type="checkbox"/> 水田 <input type="checkbox"/> 旱田 <input type="checkbox"/> 果園 <input type="checkbox"/> 檳榔園 <input type="checkbox"/> 竹林 <input type="checkbox"/> 人工林 <input checked="" type="checkbox"/> 道路 <input type="checkbox"/> 景觀區 <input type="checkbox"/> 雜木林			
環境品質 <input type="checkbox"/> 超限利用 <input type="checkbox"/> 亞穩定 <input type="checkbox"/> 泥沙災害 <input checked="" type="checkbox"/> 崩塌災害 <input type="checkbox"/> 水患 <input type="checkbox"/> 安全			
災 害	崩塌類型	<input checked="" type="checkbox"/> 落石 <input type="checkbox"/> 岩石滑移 <input checked="" type="checkbox"/> 岩屑滑落 <input type="checkbox"/> 岩屑滑崩 <input type="checkbox"/> 平面地滑 <input type="checkbox"/> 弧型地滑 <input type="checkbox"/> 翻轉型地滑 <input type="checkbox"/> 楔型地滑 <input type="checkbox"/> 重力拱曲 <input type="checkbox"/> 潛移 <input type="checkbox"/> 土石流 <input type="checkbox"/> 沖蝕	
	規模	長： 50 公尺 高： 40 公尺 深： 公尺	
實 況	崩塌物質	種類：岩塊 () % 岩屑 () % 土壤 () % 岩塊粒徑： <input type="checkbox"/> 大於房屋 <input type="checkbox"/> 房屋至冰箱之大小 <input type="checkbox"/> 冰箱至電視之大小 <input checked="" type="checkbox"/> 電視至拳頭之大小 <input type="checkbox"/> 小於拳頭 堆積厚度： <input type="checkbox"/> <1公尺 <input type="checkbox"/> 1~4公尺 <input type="checkbox"/> >4公尺 移動速度： <input type="checkbox"/> 緩 <input type="checkbox"/> 中 <input checked="" type="checkbox"/> 快	
	原因	<input checked="" type="checkbox"/> 地震 <input checked="" type="checkbox"/> 豪雨 <input type="checkbox"/> 霪雨 <input checked="" type="checkbox"/> 自然風化 <input type="checkbox"/> 土壤水 (<input type="checkbox"/> 浮水 <input type="checkbox"/> 凍裂 <input type="checkbox"/> 管湧) <input type="checkbox"/> 荷重 () <input type="checkbox"/> 切割坡腳 (<input type="checkbox"/> 人為切割 <input type="checkbox"/> 河流攻擊坡) <input type="checkbox"/> 震動 () <input type="checkbox"/> 地質構造 ()	
損害情況	傷亡：	人，房舍： 人，道路：	株，田地： 公尺，其他： 公頃
治理工程	人工邊坡狀況： <input type="checkbox"/> 挖方 <input type="checkbox"/> 填方 高度： 公尺 長度： 公尺	護坡種類： <input type="checkbox"/> 卵石漿砌擋土牆 <input type="checkbox"/> 三明治式擋土牆 <input type="checkbox"/> 鋼筋混凝土擋土牆 <input type="checkbox"/> 臺式擋土牆 <input type="checkbox"/> 岩錨 <input type="checkbox"/> 噴漿 <input type="checkbox"/> 防砂壩 座 <input type="checkbox"/> 固床工 座 <input type="checkbox"/> 護岸 公尺 <input type="checkbox"/> 其他：	
特別危險區面積	0.18 公頃	建議對策	是否需設置警示標誌： <input checked="" type="checkbox"/> 需要 <input type="checkbox"/> 不需要 其他對策：
警示標誌數量	主標示牌 2 個，副標示牌 個 ○已完成設立警示標誌		
備 註	F123 (釘格)		

表 7-2 司馬限林道崩塌地 (二) 調查表

調查日期：84年12月9日

統一編號：100051820		計劃編號：5-1-39	
地點：苗栗縣泰安鄉司馬限林道 (二)		北坑溪本流右岸	
地標：東洗水山東北		區位： <input checked="" type="checkbox"/> 通過區 <input type="checkbox"/> 遊憩區 <input type="checkbox"/> 聚落 <input type="checkbox"/> 農田	
圖名 (像片基本圖)：北坑山		圖號 (像片基本圖)：9621-IV-01	
座標 (像片基本圖方格座標系統)：N.2704170m		E.251700m	
地形位置： <input type="checkbox"/> 山脊 <input checked="" type="checkbox"/> 山腹 <input type="checkbox"/> 坡腳 <input type="checkbox"/> 河岸 <input type="checkbox"/> 陡坡下 <input type="checkbox"/> 崖頂 <input type="checkbox"/> 沖積扇 <input type="checkbox"/> 谷口			
植生狀態： <input checked="" type="checkbox"/> 崩塌地 <input checked="" type="checkbox"/> 裸露地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 旱地 <input type="checkbox"/> 人工林 <input type="checkbox"/> 自然林 植被覆蓋程度： <input type="checkbox"/> 綿密 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 稀疏			
地 形	坡度 (%)	上 坡	下 坡
		<input type="checkbox"/> <5 <input type="checkbox"/> 5-15 <input type="checkbox"/> 15-30 <input type="checkbox"/> 30-45 <input type="checkbox"/> 45-55 <input type="checkbox"/> 55-100 <input type="checkbox"/> 100-140 <input checked="" type="checkbox"/> >140	<input type="checkbox"/> <5 <input type="checkbox"/> 5-15 <input type="checkbox"/> 15-30 <input type="checkbox"/> 30-45 <input type="checkbox"/> 45-55 <input type="checkbox"/> 55-100 <input type="checkbox"/> 100-140 <input checked="" type="checkbox"/> >140
動態作用： <input type="checkbox"/> 平坡 <input type="checkbox"/> 小蝕溝 <input type="checkbox"/> 中蝕溝 <input type="checkbox"/> 大蝕溝 <input checked="" type="checkbox"/> 舊崩塌地 <input checked="" type="checkbox"/> 新崩塌地			
地 質	地層：乾溝層	走向傾斜：	岩性：變質頁岩、粉砂岩
	風化程度：II 級	風化深度：公尺	
	不連續面	性質：	走向傾斜：
邊坡類型		填充物：	密度：2-5 條/公尺
<input type="checkbox"/> 非層狀坡 <input type="checkbox"/> 斜交坡 <input checked="" type="checkbox"/> 反向坡 <input type="checkbox"/> 順向坡 <input type="checkbox"/> 構造擾亂帶 <input type="checkbox"/> 階地產			
土 壤		<input checked="" type="checkbox"/> 風化土 <input type="checkbox"/> 崩積土 <input type="checkbox"/> 沖積土 <input type="checkbox"/> 煤渣堆 <input type="checkbox"/> 填方 土壤厚度： <input type="checkbox"/> <1公尺 <input type="checkbox"/> 1~4公尺 <input type="checkbox"/> >4公尺	
工程地質參數		8 6 II 2 A	
潛在崩塌類型： <input checked="" type="checkbox"/> 滾落型落石 <input type="checkbox"/> 岩石滑移 <input checked="" type="checkbox"/> 岩屑滑落 <input type="checkbox"/> 岩屑滑崩 <input type="checkbox"/> 平面地滑 <input type="checkbox"/> 弧型地滑 <input type="checkbox"/> 翻轉型地滑 <input type="checkbox"/> 楔型地滑 <input type="checkbox"/> 重力拱曲 <input type="checkbox"/> 潛移 <input type="checkbox"/> 土石流 <input type="checkbox"/> 沖蝕			
地下水狀況		<input type="checkbox"/> 乾 <input type="checkbox"/> 濕 <input type="checkbox"/> 滴水 <input type="checkbox"/> 湧泉 <input type="checkbox"/> 蝕溝 井水深度：公尺	
影響區土地利用		<input type="checkbox"/> 建地 <input type="checkbox"/> 水田 <input type="checkbox"/> 旱田 <input type="checkbox"/> 果園 <input type="checkbox"/> 檳榔園 <input type="checkbox"/> 竹林 <input type="checkbox"/> 人工林 <input checked="" type="checkbox"/> 道路 <input type="checkbox"/> 景觀區 <input type="checkbox"/> 雜木林	
環境品質		<input type="checkbox"/> 超限利用 <input type="checkbox"/> 亞穩定 <input type="checkbox"/> 泥沙災害 <input checked="" type="checkbox"/> 崩塌災害 <input type="checkbox"/> 水患 <input type="checkbox"/> 安全	
災 害	崩塌類型	<input checked="" type="checkbox"/> 落石 <input type="checkbox"/> 岩石滑移 <input checked="" type="checkbox"/> 岩屑滑落 <input type="checkbox"/> 岩屑滑崩 <input type="checkbox"/> 平面地滑 <input type="checkbox"/> 弧型地滑 <input type="checkbox"/> 翻轉型地滑 <input type="checkbox"/> 楔型地滑 <input type="checkbox"/> 重力拱曲 <input type="checkbox"/> 潛移 <input type="checkbox"/> 土石流 <input type="checkbox"/> 沖蝕	
	規模	長：20 公尺 高：50 公尺 深：公尺	
實 況	崩塌物質	種類：岩塊 (60 %) 岩屑 (40 %) 土壤 (%) 岩塊粒徑： <input type="checkbox"/> 大於房屋 <input type="checkbox"/> 房屋至冰箱之大小 <input type="checkbox"/> 冰箱至電視之大小 <input checked="" type="checkbox"/> 電視至拳頭之大小 <input type="checkbox"/> 小於拳頭 堆積厚度： <input type="checkbox"/> <1公尺 <input type="checkbox"/> 1~4公尺 <input type="checkbox"/> >4公尺 移動速度： <input type="checkbox"/> 緩 <input type="checkbox"/> 中 <input checked="" type="checkbox"/> 快	
	原因	<input checked="" type="checkbox"/> 地震 <input checked="" type="checkbox"/> 豪雨 <input type="checkbox"/> 霪雨 <input checked="" type="checkbox"/> 自然風化 <input type="checkbox"/> 土壤水 (<input type="checkbox"/> 滲水 <input type="checkbox"/> 凍裂 <input type="checkbox"/> 管湧) <input type="checkbox"/> 荷重 () <input type="checkbox"/> 切割坡腳 (<input type="checkbox"/> 人為切割 <input type="checkbox"/> 河流攻擊坡) <input type="checkbox"/> 震動 () <input type="checkbox"/> 地質構造 ()	
損害情況		傷：人，房舍：棟，田地：公頃 亡：人，道路：公尺，其他：	危急程度： <input type="checkbox"/> 輕 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 重 <input checked="" type="checkbox"/> 嚴重
治理工程		人工邊坡狀況： <input type="checkbox"/> 挖方 <input type="checkbox"/> 填方 高度：公尺 長度：公尺 護坡種類： <input type="checkbox"/> 卵石漿砌擋土牆 <input type="checkbox"/> 三明治式擋土牆 <input type="checkbox"/> 鋼筋混凝土擋土牆 <input type="checkbox"/> 臺式擋土牆 <input type="checkbox"/> 岩錨 <input type="checkbox"/> 噴漿 <input type="checkbox"/> 防砂壩 座 <input type="checkbox"/> 固床工 座 <input type="checkbox"/> 護岸 公尺 <input type="checkbox"/> 其他： 治理工程現況： <input type="checkbox"/> 穩定 <input type="checkbox"/> 破裂 <input type="checkbox"/> 位移 <input type="checkbox"/> 傾斜 <input type="checkbox"/> 效果不彰	
特別危險區面積		0.09 公頃 建議對策 是否需設置警示標誌： <input checked="" type="checkbox"/> 需要 <input type="checkbox"/> 不需要 其他對策：	
警示標誌數量		主標示牌 2 個，副標示牌 個 <input type="checkbox"/> 已完成設立警示標誌	
備 註		F124 (釘樁)	

表 7-3 司馬限林道崩塌地 (三) 調查表

調查日期：84年12月 9日

統一編號：100051821		計劃編號：5-1-40	
地點：苗栗縣泰安鄉司馬限林道 (三)		北坑溪支流右岸	
地標：北坑山西南		區位： <input checked="" type="checkbox"/> 通過區 <input type="checkbox"/> 遊憩區 <input type="checkbox"/> 聚落 <input type="checkbox"/> 農田	
圖名 (像片基本圖)：北坑山		圖號 (像片基本圖)：9621-IV-01	
座標 (像片基本圖方格座標系統)：N.2705600m		E.252600m	
地形位置： <input type="checkbox"/> 山脊 <input checked="" type="checkbox"/> 山腹 <input type="checkbox"/> 坡腳 <input type="checkbox"/> 河岸 <input type="checkbox"/> 陡坡下 <input type="checkbox"/> 崖頂 <input type="checkbox"/> 沖積扇 <input type="checkbox"/> 谷口			
植被狀態： <input checked="" type="checkbox"/> 崩塌地 <input checked="" type="checkbox"/> 裸露地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 旱地 <input type="checkbox"/> 人工林 <input type="checkbox"/> 自然林 植被覆蓋程度： <input type="checkbox"/> 綿密 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 稀疏			
地	坡度 (%)	上	<input type="checkbox"/> <5 <input type="checkbox"/> 5-15 <input type="checkbox"/> 15-30 <input type="checkbox"/> 30-45 <input type="checkbox"/> 45-55
		下	<input type="checkbox"/> <5 <input type="checkbox"/> 5-15 <input type="checkbox"/> 15-30 <input type="checkbox"/> 30-45 <input type="checkbox"/> 45-55
形	動態作用	<input type="checkbox"/> >55-100 <input type="checkbox"/> 100-140 <input checked="" type="checkbox"/> >140	
		<input type="checkbox"/> 平坡 <input type="checkbox"/> 小蝕溝 <input type="checkbox"/> 中蝕溝 <input type="checkbox"/> 大蝕溝 <input checked="" type="checkbox"/> 舊崩塌地 <input checked="" type="checkbox"/> 新崩塌地	
地	地層：乾溝層	走向傾斜：	岩性：硬頁岩
	風化程度：II 級	風化深度：	公尺
	不連續面	性質：	走向傾斜：NS 填充物： 密度：2-10 條/公尺
質	邊坡類型	<input type="checkbox"/> 非層狀坡 <input type="checkbox"/> 斜交坡 <input checked="" type="checkbox"/> 反向坡 <input type="checkbox"/> 順向坡 <input type="checkbox"/> 構造擾亂帶 <input type="checkbox"/> 階地崖	
	土壤	<input checked="" type="checkbox"/> 風化土 <input type="checkbox"/> 崩積土 <input type="checkbox"/> 沖積土 <input type="checkbox"/> 煤渣堆 <input type="checkbox"/> 填方 土壤厚度： <input type="checkbox"/> <1公尺 <input type="checkbox"/> 1~4公尺 <input type="checkbox"/> >4公尺	
工程地質參數		8 6 II 2 A	
潛在崩塌類型 <input type="checkbox"/> 落石 <input type="checkbox"/> 岩石滑移 <input checked="" type="checkbox"/> 岩屑滑落 <input type="checkbox"/> 岩屑滑崩 <input type="checkbox"/> 平面地滑 <input type="checkbox"/> 弧型地滑 <input type="checkbox"/> 翻轉型地滑 <input type="checkbox"/> 楔型地滑 <input type="checkbox"/> 重力拱曲 <input type="checkbox"/> 潛移 <input type="checkbox"/> 土石流 <input type="checkbox"/> 沖蝕			
地下水狀況		<input checked="" type="checkbox"/> 乾 <input type="checkbox"/> 濕 <input type="checkbox"/> 滴水 <input type="checkbox"/> 湧泉 <input type="checkbox"/> 蝕溝 井水深度： 公尺	
影響區土地利用 <input type="checkbox"/> 建地 <input type="checkbox"/> 水田 <input type="checkbox"/> 旱田 <input type="checkbox"/> 果園 <input type="checkbox"/> 檳榔園 <input type="checkbox"/> 竹林 <input type="checkbox"/> 人工林 <input checked="" type="checkbox"/> 道路 <input type="checkbox"/> 景觀區 <input type="checkbox"/> 雜木林			
環境品質 <input type="checkbox"/> 超限利用 <input type="checkbox"/> 亞穩定 <input type="checkbox"/> 泥沙災害 <input checked="" type="checkbox"/> 崩塌災害 <input type="checkbox"/> 水患 <input type="checkbox"/> 安全			
災	崩塌類型	<input type="checkbox"/> 落石 <input type="checkbox"/> 岩石滑移 <input checked="" type="checkbox"/> 岩屑滑落 <input type="checkbox"/> 岩屑滑崩 <input type="checkbox"/> 平面地滑 <input type="checkbox"/> 弧型地滑 <input type="checkbox"/> 翻轉型地滑 <input type="checkbox"/> 楔型地滑 <input type="checkbox"/> 重力拱曲 <input type="checkbox"/> 潛移 <input type="checkbox"/> 土石流 <input type="checkbox"/> 沖蝕	
	規模	長：10 公尺 高：30 公尺 深： 公尺	
害	崩塌	種類：岩塊 (40 %) 岩屑 (60 %) 土壤 (%)	
	物質	岩塊粒徑： <input type="checkbox"/> 大於房屋 <input type="checkbox"/> 房屋至冰箱之大小 <input type="checkbox"/> 冰箱至電視之大小 <input checked="" type="checkbox"/> 電視至拳頭之大小 <input type="checkbox"/> 小於拳頭 堆積厚度： <input type="checkbox"/> <1公尺 <input type="checkbox"/> 1~4公尺 <input type="checkbox"/> >4公尺 移動速度： <input type="checkbox"/> 緩 <input type="checkbox"/> 中 <input checked="" type="checkbox"/> 快	
况	原因	<input checked="" type="checkbox"/> 地震 <input checked="" type="checkbox"/> 豪雨 <input type="checkbox"/> 霪雨 <input checked="" type="checkbox"/> 自然風化 <input type="checkbox"/> 土壤水 (<input type="checkbox"/> 滲水 <input type="checkbox"/> 凍裂 <input type="checkbox"/> 管湧) <input type="checkbox"/> 荷重 (<input type="checkbox"/> 切割坡腳 (<input type="checkbox"/> 人為切割 <input type="checkbox"/> 河流攻擊坡) <input type="checkbox"/> 震動 () <input type="checkbox"/> 地質構造 ()	
	損害情況	傷亡： 人，房舍： 棟，田地： 公頃 危險程度： <input type="checkbox"/> 輕 <input type="checkbox"/> 中 <input checked="" type="checkbox"/> 重 <input type="checkbox"/> 嚴重	人，道路： 公尺，其他： 公頃
治理工程 人工邊坡狀況： <input type="checkbox"/> 挖方 <input type="checkbox"/> 填方 高度： 公尺 長度： 公尺 護坡種類： <input type="checkbox"/> 卵石漿砌擋土牆 <input type="checkbox"/> 三明治式擋土牆 <input type="checkbox"/> 鋼筋混凝土擋土牆 <input type="checkbox"/> 臺式擋土牆 <input type="checkbox"/> 岩錨 <input type="checkbox"/> 噴漿 <input type="checkbox"/> 防砂牆 <input type="checkbox"/> 座 <input type="checkbox"/> 因床工 <input type="checkbox"/> 覆岸 公尺 <input type="checkbox"/> 其他： <input type="checkbox"/> 防砂牆 <input type="checkbox"/> 座 <input type="checkbox"/> 因床工 <input type="checkbox"/> 覆岸 公尺 <input type="checkbox"/> 其他： 治理工程現況： <input type="checkbox"/> 穩定 <input type="checkbox"/> 破裂 <input type="checkbox"/> 位移 <input type="checkbox"/> 傾斜 <input type="checkbox"/> 效果不彰			
特別危險區面積		0.03 公頃 建議對策 是否需設置警示標誌： <input checked="" type="checkbox"/> 需要 <input type="checkbox"/> 不需要 其他對策：	
警示標誌數量		主標示牌 2 個，副標示牌 個 <input type="checkbox"/> 已完成設立警示標誌	
備註		節理發達	

表 7-4 司馬限林道崩塌地 (四) 調查表

調查日期：84年12月 9日

統一編號：		計劃編號：	
地點：苗栗縣泰安鄉司馬限林道 (四)			北坑溪支流右岸
地標：司馬限林道終點		區位： <input checked="" type="checkbox"/> 通過區 <input type="checkbox"/> 遊憩區 <input type="checkbox"/> 聚落 <input type="checkbox"/> 農田	
圖名 (像片基本圖)：北坑山		圖號 (像片基本圖)：9621-IV-01	
座標 (像片基本圖方格座標系統)：N.2707300m		E.254000m	
地形位置： <input type="checkbox"/> 山脊 <input type="checkbox"/> 山腹 <input type="checkbox"/> 坡腳 <input type="checkbox"/> 河岸 <input type="checkbox"/> 陡坡下 <input type="checkbox"/> 度頂 <input type="checkbox"/> 沖積扇 <input type="checkbox"/> 谷口			
植生狀態： <input type="checkbox"/> 崩塌地 <input checked="" type="checkbox"/> 裸露地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 旱地 <input type="checkbox"/> 人工林 <input type="checkbox"/> 自然林 植被覆蓋程度： <input type="checkbox"/> 稠密 <input type="checkbox"/> 普通 <input checked="" type="checkbox"/> 稀疏			
地 形	坡 度 (%)	上 坡	下 坡
		<input type="checkbox"/> <5 <input type="checkbox"/> 5-15 <input type="checkbox"/> 15-30 <input type="checkbox"/> 30-45 <input type="checkbox"/> 45-55 <input type="checkbox"/> 55-100 <input type="checkbox"/> 100-140 <input checked="" type="checkbox"/> >140	<input type="checkbox"/> <5 <input type="checkbox"/> 5-15 <input type="checkbox"/> 15-30 <input type="checkbox"/> 30-45 <input type="checkbox"/> 45-55 <input type="checkbox"/> 55-100 <input type="checkbox"/> 100-140 <input checked="" type="checkbox"/> >140
動態作用： <input type="checkbox"/> 平坡 <input type="checkbox"/> 小蝕溝 <input type="checkbox"/> 中蝕溝 <input type="checkbox"/> 大蝕溝 <input checked="" type="checkbox"/> 舊崩塌地 <input checked="" type="checkbox"/> 新崩塌地			
地 質	地層：乾溝層	走向傾斜：	岩性：
	風化程度：級	風化深度：公尺	
	不連續面	性質：	走向傾斜：
邊坡類型： <input type="checkbox"/> 非層狀坡 <input type="checkbox"/> 斜交坡 <input type="checkbox"/> 反向坡 <input type="checkbox"/> 順向坡 <input checked="" type="checkbox"/> 構造擾亂帶 <input type="checkbox"/> 階地崖		填充物：	密度：2-10 條/公尺
土 壤： <input checked="" type="checkbox"/> 風化土 <input type="checkbox"/> 崩積土 <input type="checkbox"/> 沖積土 <input type="checkbox"/> 煤渣堆 <input type="checkbox"/> 填方 土壤厚度： <input checked="" type="checkbox"/> <1公尺 <input type="checkbox"/> 1~4公尺 <input type="checkbox"/> >4公尺			
工程地質參數		8 6 II 4 A	
潛在崩塌類型： <input checked="" type="checkbox"/> 落石 <input type="checkbox"/> 岩石滑移 <input checked="" type="checkbox"/> 岩屑滑落 <input type="checkbox"/> 岩屑滑崩 <input type="checkbox"/> 平面地滑 <input type="checkbox"/> 弧型地滑 <input type="checkbox"/> 翻轉型地滑 <input type="checkbox"/> 楔型地滑 <input type="checkbox"/> 重力拱曲 <input type="checkbox"/> 潛移 <input type="checkbox"/> 土石流 <input type="checkbox"/> 沖蝕			
地下水狀況		<input type="checkbox"/> 乾 <input checked="" type="checkbox"/> 濕 <input type="checkbox"/> 滴水 <input type="checkbox"/> 湧泉 <input type="checkbox"/> 蝕溝 井水深度：公尺	
影響區土地利用		<input type="checkbox"/> 建地 <input type="checkbox"/> 水田 <input type="checkbox"/> 旱田 <input type="checkbox"/> 果園 <input type="checkbox"/> 檳榔園 <input type="checkbox"/> 竹林 <input type="checkbox"/> 人工林 <input checked="" type="checkbox"/> 道路 <input type="checkbox"/> 景觀區 <input type="checkbox"/> 雜木林	
環境品質		<input type="checkbox"/> 超限利用 <input type="checkbox"/> 亞穩定 <input type="checkbox"/> 泥沙災害 <input checked="" type="checkbox"/> 崩塌災害 <input type="checkbox"/> 水患 <input type="checkbox"/> 安全	
災 害 實 況	崩塌類型	<input checked="" type="checkbox"/> 落石 <input type="checkbox"/> 岩石滑移 <input checked="" type="checkbox"/> 岩屑滑落 <input type="checkbox"/> 岩屑滑崩 <input type="checkbox"/> 平面地滑 <input type="checkbox"/> 弧型地滑 <input type="checkbox"/> 翻轉型地滑 <input type="checkbox"/> 楔型地滑 <input type="checkbox"/> 重力拱曲 <input type="checkbox"/> 潛移 <input type="checkbox"/> 土石流 <input type="checkbox"/> 沖蝕	
	規模	長：30 公尺 高：20 公尺 深：公尺	
原 因	崩塌物質	種類：岩塊 (40 %) 岩屑 (40 %) 土壤 (20 %) 岩塊粒徑： <input type="checkbox"/> 大於房屋 <input type="checkbox"/> 房屋至冰箱之大小 <input type="checkbox"/> 冰箱至電視之大小 <input checked="" type="checkbox"/> 電視至拳頭之大小 <input type="checkbox"/> 小於拳頭 堆積厚度： <input type="checkbox"/> <1公尺 <input type="checkbox"/> 1~4公尺 <input type="checkbox"/> >4公尺 移動速度： <input type="checkbox"/> 緩 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 快	
	原因	<input type="checkbox"/> 地震 <input checked="" type="checkbox"/> 豪雨 <input checked="" type="checkbox"/> 雷雨 <input checked="" type="checkbox"/> 自然風化 <input type="checkbox"/> 土壤水 (<input type="checkbox"/> 浮水 <input type="checkbox"/> 凍裂 <input type="checkbox"/> 管湧) <input type="checkbox"/> 荷重 () <input checked="" type="checkbox"/> 切割坡腳 (<input checked="" type="checkbox"/> 人為切割 <input type="checkbox"/> 河流攻擊坡) <input type="checkbox"/> 震動 () <input type="checkbox"/> 地質構造 ()	
損害情況		傷亡：人，房舍： 棟，田地： 公頃	危急程度： <input checked="" type="checkbox"/> 輕 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 重 <input type="checkbox"/> 嚴重
治理工程		人工邊坡狀況： <input type="checkbox"/> 挖方 <input type="checkbox"/> 填方 高度：公尺 長度：公尺 護坡種類： <input type="checkbox"/> 卵石漿砌擋土牆 <input type="checkbox"/> 三明治式擋土牆 <input type="checkbox"/> 鋼筋混凝土擋土牆 <input type="checkbox"/> 臺式擋土牆 <input type="checkbox"/> 岩錨 <input type="checkbox"/> 噴漿 <input type="checkbox"/> 防砂壩 座 <input type="checkbox"/> 固床工 座 <input type="checkbox"/> 護岸 公尺 <input type="checkbox"/> 其他： 治理工程現況： <input type="checkbox"/> 穩定 <input type="checkbox"/> 破裂 <input type="checkbox"/> 位移 <input type="checkbox"/> 傾斜 <input type="checkbox"/> 效果不彰	
特別危險區面積		0.05 公頃	建議對策 是否需設置警示標誌： <input checked="" type="checkbox"/> 需要 <input type="checkbox"/> 不需要 其他對策：
警示標誌數量		主標示牌 2 個，副標示牌 個 ○已完成設立警示標誌	
備 註			

8. 結論與建議

1. 本研究以土地單元為單元進行全區環境敏感度之調查與評估，結果顯示除雪見遊憩區(I區)有較大之中敏感度分布區外，其餘地區之敏感度皆高。
2. 雪見遊憩區(I區)有基礎環境條件較佳之土地單元(圖8-1)，可為小規模低強度之利用，但仍需注意潛在崩山災害問題。雪見遊客中心預定地所屬之土地單元雖屬高敏感區，惟並無潛在崩山災害，但其近山脊部分坡度趨緩，平均在30%左右，有小蝕溝，土壤厚在1~2公尺，其參數為[32 II 0B]，可為低密度建築區，但切忌靠近陡下坡。(圖8-2)
3. 司馬限林道可為景觀步道，其中四處崩塌地應規劃改善；其未改善之前應設立警示標誌。
4. 通雪見之廢棄林道之安全性尚高，惟其大部分在國家公園區外，且除健行之外無特殊景觀資源。
5. 雪見至曙光之北坑溪古道有多處高危險路段須待整修，目前不宜開放給一般遊客。

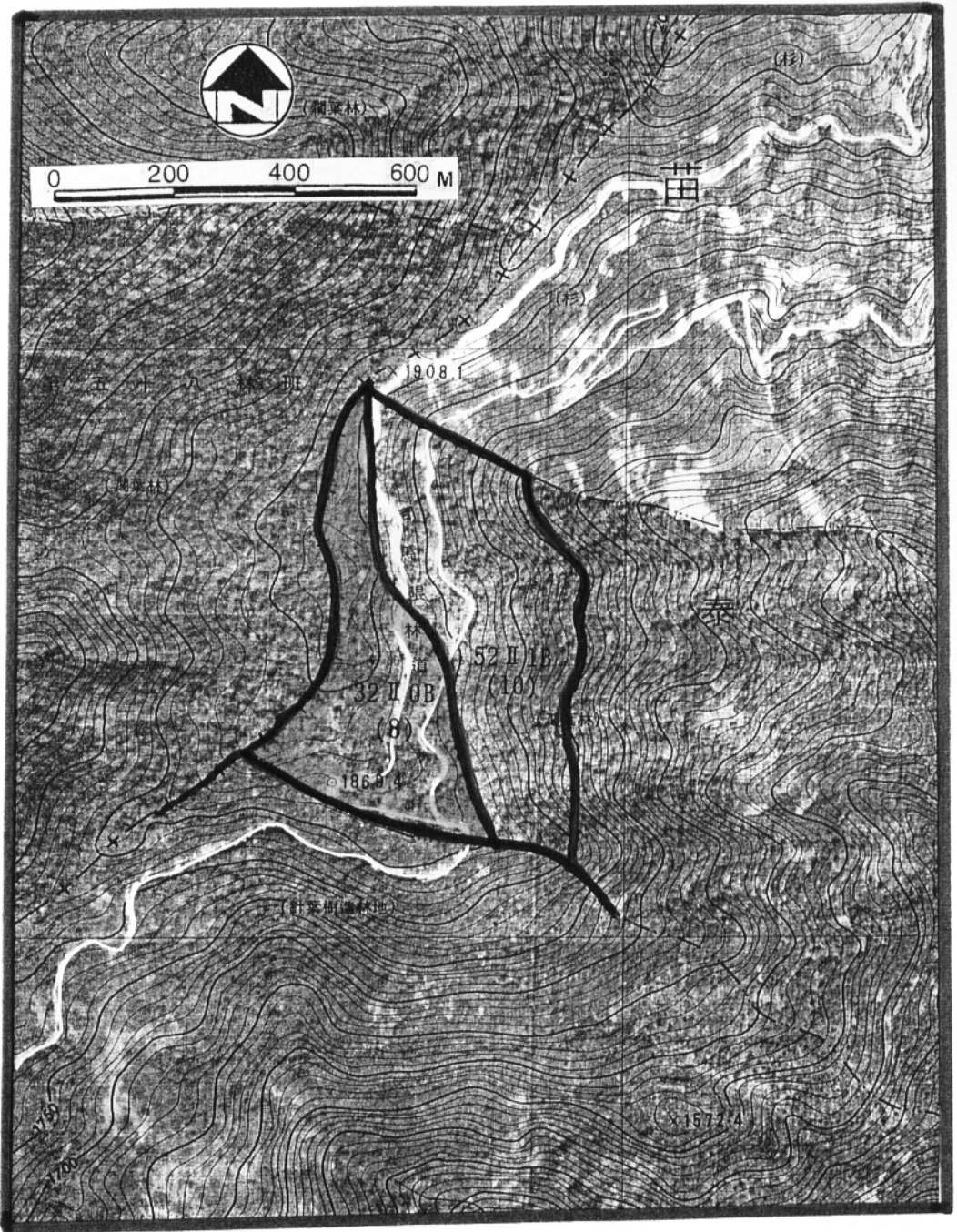
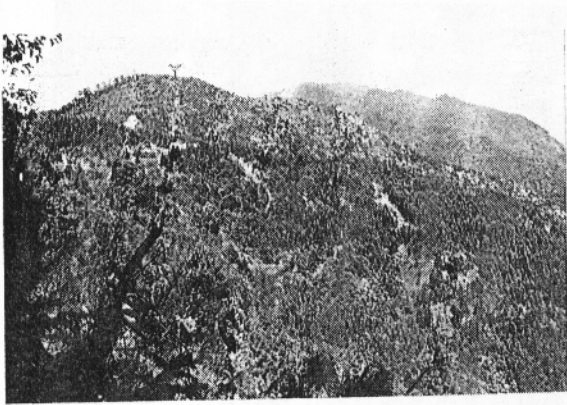


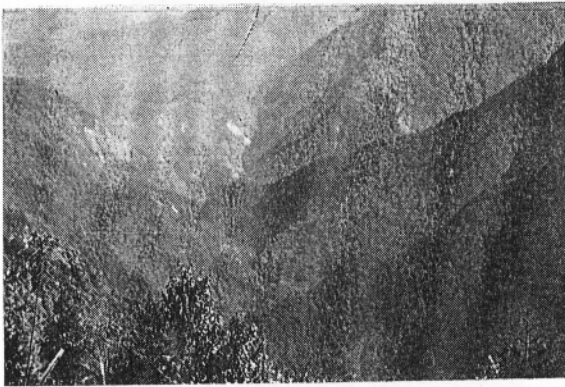
圖 8-2 雪見遊客中心預定地環境地質分析圖



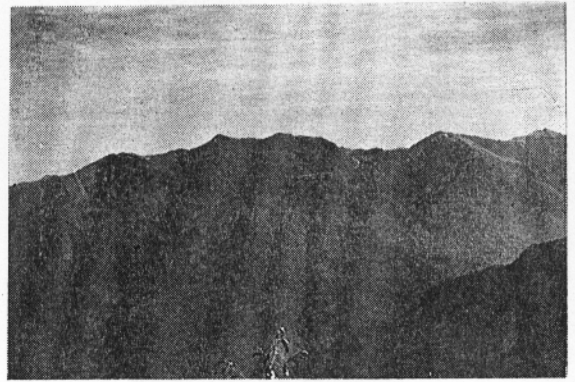
照片1. 西列山嶺、北坑山一帶，由變質頁岩構成之緩坡。



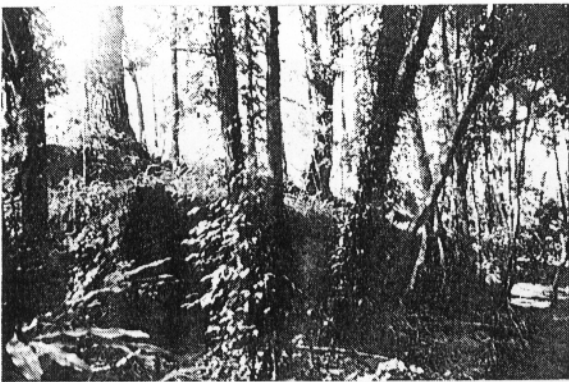
照片2. 自司馬限林道透過佳能山(中列山嶺)，遠眺北稜角至大霸一線名山。



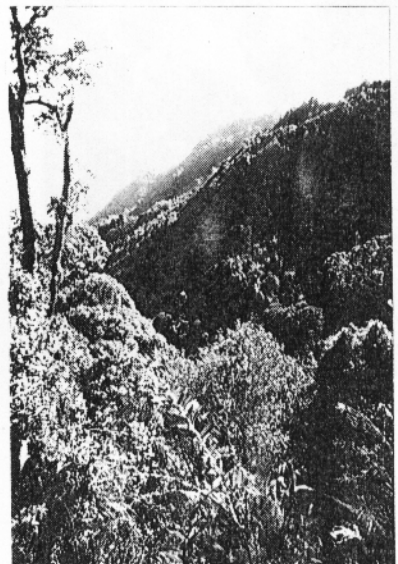
照片3. 自司馬限林道望大安溪上游河谷兩岸陡壁及崩塌地。



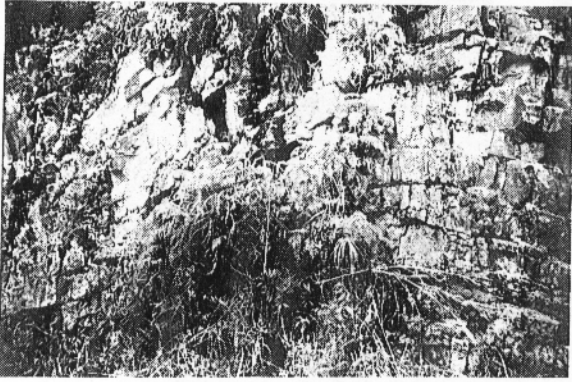
照片4. 東列山嶺西勢山及界外頭鷹山、大雪山。



照片5. 西列山嶺(I區)山腹局部平緩坡地，如北坑、幸原、雪見等處。(圖為北坑駐在所)



照片6. 西列山嶺，中腹以下轉陡，多崩塌地。



照片7. 中列山嶺佳能山北段所見變質層狀砂岩露頭。



照片9. 頗具特色之硬頁岩風化而成之板狀岩屑。



照片8. 西列山嶺以變質頁岩為主。



照片10. 司馬限林道路況一般尚佳，成為本區最重要之景觀道路。



照片11. 司馬限林道有四處人工上邊坡崩塌地，屬「一不小心就危險」的第四級路段。



照片12.北坑溪古道在曙光整個路基崩塌，屬「再小心也很危險」的一級危險路段。



照片13.北坑溪古道幸原、北坑間所見之「再小心也危險」的二級危險路段。



照片14.北坑溪古道「一不小心就很危險」的三級危險路段。



照片15.北坑溪古道「一不小心就危險」的四級危險路段。



照片16.北坑溪古道緩坡處「安全」路段。



照片17.司馬限林道往雪見之廢棄林道，路基尚佳，惟視野不良。