

臺中市雪山圈谷自然地景普查與列冊追蹤  
成果報告書

綠光探索有限公司

中華民國 108 年 12 月

## 期末報告審查會議委員意見與回覆辦理

委員意見	回覆與辦理
<p>一、王委員瑞卿</p> <p>(一) 地形名稱除中文名外請補充提供英文名，以供國際遊客參考對照。</p>	<p>遵照辦理，補充英文名於 P.29。</p>
<p>二、林委員文和</p> <p>(一) 報告書中第 1 頁 1、2、3 與 4 等項目建議納入前人研究或文獻回顧內容。</p> <p>(二) 調查執行狀況、歷次調查人員名單、攜帶器材裝備、記錄調查裝備及記錄調查表格等建議詳述或納入附件，以為備考。</p> <p>(三) 在所有文獻資料中，地形地質植物等資料有無完整調查紀錄，應做座標紀錄位置，以瞭解變化情形。</p> <p>(四) 原住民文化部份，建議可以敘述傳統領域之緣由歷史等。</p> <p>(五) 結論部分建議將調查成果等再詳予說明。</p> <p>(六) 建議部分要劃設自然保留區，請再詳予敘述符合條件內</p>	<p>遵照辦理，已彙整至前人研究章節，詳 P.14-17。</p> <p>遵照辦理，調查執行狀況請詳 P.22-23，歷次詳細調查資料表(含調查日期、調查人員名單、使用器材裝備、天氣及含名稱、類別、照片編號與座標等調查紀錄)，燒錄於成果報告光碟供業務單位備考。</p> <p>回顧文獻資料中，地形方面僅雪山主峰有點位座標，植物方面除自動相機樣站於報告書中註明精確點位外，皆未列座標。本案歷次詳細調查資料表(含名稱、類別、照片編號與座標等調查紀錄)，已燒錄於成果報告光碟供業務單位備考。</p> <p>遵照辦理，相關文獻有訪談資料表示此處為共同獵區，增列於報告書 P.57。</p> <p>遵照辦理，已於結論彙整說明重要調查結果，詳 P.58-59。</p> <p>遵照辦理，詳 P.58-59。</p>

	容，登錄程序為何?管理單位臺中市政府未來可扮演的角色及工作為何	
	(七)第 15 頁研究成員列表之版面配置請由改為直向，以利翻閱。	遵照辦理，詳 P.13。
三、陳委員英琮	(一)雪山圈谷的邊界請補列座標。	遵照辦理，詳附錄五。
	(二)請將本案所調查記錄到的植物整併記錄於第 11、12 頁。另將記錄到之植物座標列入電子檔，供後續調查參考對照。	P.11、12 資料為查詢資料，因範圍大故部分植物在樣區內不一定有分布，故計畫範圍內有紀錄的植種，另彙整於表 7(P.45)，以利了解各科別數量。 本案歷次詳細調查資料表(含名稱、類別、照片編號與座標等調查紀錄)，已燒錄於成果報告光碟供業務單位備考。
四、行政院農業委員會林務局東勢林區管理處	(一)請新增圖表敘明「調查結果與討論」中 p.23「氣候」部分 2009 年至 2016 年各月份氣溫變化趨勢。	2009~2014 年資料為擷取文獻資料，無原始數據，故無法繪製氣溫變化趨勢圖表。2017 年至 2019 年資料已補繪趨勢折線圖，請詳 P.23。
	(二)請新增台灣地區其他冰河地形簡易資訊，以說明「調查結果與討論」中 p.30「地形」部分所提及「1 號圈谷為台灣深度最大的冰斗」。	遵照辦理，於前人研究中增加相關資料，詳 P.16-17。
五、	(一)有關重要發現部分，臺灣烏頭、高山青木香於雪霸園區過往	感謝提供重要資料，已更新內容 P.45。

<p>雪霸國家公園管理處</p>	<p>研究報告已有紀錄，請受託單位修正內容。臺灣烏頭在雪山附近、往志佳陽、翠池較多，圈谷亦有、數量較少。高山青木香在圈谷中央圓柏灌叢間皆有植株存在。</p>	
<p>六、臺中市原住民族事務委員會</p>	<p>(一)建議後續實務工作將調查資訊與在地部落分享，讓當地人了解雪山圈谷地景及珍稀物種。可藉由居民的力量勸導遊客無痕山林。</p>	<p>感謝建議，相關資料將提供業務單位使用。由業務單位進行運用。</p>

工作計劃書審查會議委員意見與回覆辦理

委員意見	回覆與辦理
<p>一、王委員瑞卿</p> <p>(一)因雪山圈谷範圍大，除既有步道路線外，期能在安全之前提下，擴大調查範圍以使調查報告內容更為豐富。</p>	<p>遵照辦理，如文獻紀載有特殊性之地形、地質或植物的分布，則在安全範圍內，適度離開步道進一步詳查，離開步道時注意不要造成新路徑以免一般遊客誤入迷途。</p>
<p>(二)調查時間如遇颱風之備案為何?</p>	<p>如上山調查前，已確定有颱風影響則另安排其他時間上山進行調查，如調查期間遇颱風轉向或忽然形成影響調查，則在國家公園公告後即刻下山，另外安排時間進行調查，以符合契約規定之 24 調查人次。</p>
<p>(三)植物之調查記錄，請標示說明相關位置與海拔高度。</p>	<p>遵照辦理，期末報告將附上植物調查之 GPS 位置與海拔高度等相關資料。</p>
<p>(四)除契約指定需提供照片最低張數外，可增加照片數量以提升報告豐富性，並可與雪霸國家公園過去調查照片比較。</p>	<p>遵照辦理，現場調查的天氣狀況若許可，則盡量多拍攝照片，適當增加照片數量，提升報告豐富性。若文獻有照片紀錄則與現場調查照片比較是否有明顯變化。</p>
<p>二、林委員文和</p> <p>(一)本計畫為自然地景普查，建議先以文獻資料為基礎，彙整與列出各項景觀，再進行普查，並做比較和列冊追蹤。</p> <p>(二)本調查報告提供之至少 50 張照片，其各類型景觀、地形、地質與指標植物等張數比例分配為何?</p>	<p>遵照辦理，已補充文獻資料，彙整列出各項自然地景資源，請詳第 7-14 頁，後續將與現場調查結果做比較。</p> <p>本案工作內容之一為「拍攝雪山 1 號圈谷內景觀、地形、地質及其他指標性植物之照片，並提供清晰照片至少 50 張」，因各類自然地景本身並</p>

		<p>無比例分配可言，較難預定照片比例分配。本團隊預計拍攝景觀照片有雪山圈谷（由上往下、由下往上）至少一張，主峰往四方眺望景觀（往東：北一段、往南：志佳陽、往西：雪山西稜、往北：聖稜線）至少各一；地形方面預計記錄 1 號冰坎、2 號冰坎、三個方位記錄之冰蝕鞍部（雪山主峰、北稜角與 10.6K）、冰河擦痕遠近照至少各一；地質方面預計記錄生痕化石、石英砂岩、石流坡與波痕各至少兩處或兩張，指標植物（台灣冷杉、玉山杜鵑、玉山圓柏、玉山小蘗、雪山翻白草、玉山當歸、高山白珠樹、玉山櫻草；新增、南湖柳葉菜、玉山金梅等）至少 10 張。故預計拍攝景觀照片 6 張以上、地形照片 7 張以上、地質照片 8 張以上與指標植物照片 10 張以上，並依現場調查情形增加各項資源的照片張數，以提供清晰照片至少 50 張。</p>
	<p>(三)調查路線以既有步道為主，是否達到普查的目的？</p>	<p>既有登山步道由低海拔向上攀升至最高點，涵蓋全區域不同海拔高度，植被方面橫跨不同植群類型，歷年雪霸國家公園相關植被調查亦多以沿此步道進行調查。在地形上亦可包含各類冰河地形，獨缺懸谷瀑布(修正為冰瀑崖)，故將適當離開步道進行此項調查。</p>
	<p>(四)調查表之調查內容建議更豐富多樣，以求完整呈現普查結</p>	<p>遵照辦理。於調查表增列 GPS 編號、座標與海拔，請詳附錄</p>

	果，例如應補充類別、海拔、位置(GPS 定位)等欄位，並詳實記錄。	一。
	(五)建議能有相關專家學者做顧問或諮詢，以求普查結果資料更正確。	遵照辦理，執行團隊已增加諮詢顧問，請詳第 16 頁。
	(六)日治時期日本學者鹿野忠雄曾於雪山地區調查，可收集人文與相關文獻資料。	遵照辦理，將納入報告書。
三、 陳委員英琮	(一)建議調查報告列入原住民文化與雪山圈谷史歷史資料。	依臺中市原住民族事務委員會列席人員表示雪山圈谷範圍無原住民部落，後續彙整鹿野忠雄的文獻資料若有相關紀錄，將列入期末報告中。
	(二)因雪山圈谷範圍較大，是否可採用空拍機拍攝全貌？	高山地區因氣壓低與常有不穩定陣風等因素而無法使用空拍機。若天候狀況良好，仍將嘗試攜帶空拍機 Mavic Pro 拍攝地景照片。
	(三)請說明本計畫之植物研究調查方法。	以沿線調查法記錄植物種類。
	(四)本計畫工作人員之學經歷對於植物調查能力較為欠缺，為使計畫及時完成，請詳細說明研究計畫之人力規劃及調查次數，並於未來入山調查前通報本局，以利後續驗收核對。	遵照辦理。本團隊已增加諮詢顧問，人力資料請詳第 18 頁，現場調查計畫請詳第 15 頁，入山調查前將函文通知業務單位預計調查日期與人員。
	(五)雪山圈谷範圍較大，請記錄已完成之調查路線，未來相關調查可沿續未調查路線進行。	遵照辦理，本案成果光碟片將一併燒錄調查時所記錄的 GPS 軌跡檔。

	(六) 請委託單位之調查資料盡可能具備完整性，調查資料是否公開，再由業務單位審核。	遵照辦理。
四、行政院農業委員會林務局 東勢林區管理處	(一)請盤點彙整雪山圈谷過去地質、植被與生態環境之相關文獻資料，再與現況進行比較。	遵照辦理。已補充文獻資料，彙整列出各項自然地景資源，請詳第 7-14 頁，後續將與現場調查結果做比較。
	(二)行政院農業委員會林務局「自然保育網」列有各縣市政府具自然地景、自然紀念物價值者之追蹤清冊，本案結案調查資料可依相關程序，提報置於「自然保育網」。	本案結案後相關資料之財產權屬臺中市農業局所有，屆時由業務單位審核後進行提報作業。
	(三)本案調查範圍亦位於雪霸自然保護區範圍內，請於調查前 15 至 60 日前登入行政院農業委員會林務局「自然保護區域進入申請系統」申請。	敬悉。將依規定辦理申請。
五、雪霸國家公園管理處	(一)調查單位請於入園 7 日至一個月前，於臺灣國家公園入園入山系統線上申請床位，並登錄調查人員基本相關資料，若未申請到床位，再請臺中市政府農業局函文至本處，本處將協助公務床位之申請。	敬悉。將依規定辦理申請。如未申請到床位再行文請求協助公務床位之申請。
	(二)本研究調查案、調查地點涉及國家公園生態保護區，請於調查 7 天前至雪霸國家公園學術研究暨採集證系統申請調查證，待	敬悉。將依規定辦理申請。惟本案結案後相關資料之財產權屬臺中市政府農業局所有，須經農業局同意後方可進行上傳作業。

	核准後方能進入調查(本案結案後一個月內需上傳調查點位資料及本案成果報告書)。	
	(三)本研究調查案，若有使用空拍機之需求，須事前函文至本處申請(申請表格至雪霸官網下載即可)。	敬悉。將依規定辦理申請。
六、臺中市和平區公所	本計畫需協助相關事項，將全力配合。	感謝配合。
七、臺中市原住民族事務委員會	目前雪山範圍無原住民部落。	敬悉。

## 摘要

雪山 1 號圈谷位於雪山主峰的東北方，形狀呈長橢圓形，開口朝向東北，長約 1400 公尺，最寬處約 600 公尺。圈谷最低處在長軸的最東北處，海拔高度約 3350 公尺，最低點在黑森林避難小屋下方的冰瀑崖上緣。屬於寒帶重溼氣候(AC' )，溫度低而溼度高，冬季有霧雪。

雪山 1 號圈谷地形發育最重要的外營力是古冰河作用。最早在日治時期鹿野忠雄即發現雪山有冰河遺跡，直至楊建夫調查才找到直接證明古冰河作用存在的證據，其中最重要的是冰河擦痕與冰坎等直接證據。1 號圈谷內具有十類地貌，有冰斗、冰坎、冰磧壟、冰瀑崖、冰盆、冰蝕啞口等冰河地形，以及陡崖、蝕溝、碎石坡、圓頂峰等。雪山主峰步道里程 9.8K 處是觀賞雪山圈谷的最佳觀景點。

雪山 1 號圈谷下緣為臺灣冷杉林所覆蓋，步道里程 9.8K 以上則為高山植群帶，以玉山杜鵑與玉山圓柏等灌叢及草本植物為主。範圍內有紀錄之植物種類計有 33 科、110 種，其中台灣特有種 65 種，珍貴稀有植物 11 種。其中文化資產保存法所列的 4 種台灣珍貴稀有植物之一的南湖柳葉菜，除中興大學團隊已記錄的生育地外，本調查另發現兩處南湖柳葉菜的生育地。

# 目錄

壹、	計畫說明.....	1
一、	調查目標.....	1
二、	計畫範圍-雪山 1 號圈谷.....	1
三、	調查項目及內容.....	3
四、	計畫執行期間及成果繳交.....	5
貳、	調查方法.....	6
一、	調查進度規劃.....	6
二、	調查執行規劃.....	7
三、	預計調查路線.....	12
四、	研究成員.....	13
參、	前人研究.....	14
一、	雪山 1 號圈谷基本資料.....	14
二、	冰河爭議始末.....	15
三、	氣候.....	18
四、	地形與地質.....	18
五、	植被與生態環境.....	21
肆、	調查結果與討論.....	22
一、	調查執行狀況.....	22
二、	氣候.....	23
三、	地形與地質.....	24
伍、	結論與建議.....	58
一、	結論.....	58
二、	建議.....	59
陸、	參考資料.....	62
一、	氣候.....	62
二、	地形、地質.....	62
三、	植被及生態環境.....	63
四、	其他.....	64
附錄 1 臺中市雪山圈谷自然地景調查表		
附錄 2 雪山 1 號圈谷之植物名錄		
附錄 3 雪山 1 號圈谷地景資源登錄表		
附錄 4 調查成果照片		
附錄 5 計畫範圍邊界點位座標資料表		

## 圖目次

圖 1 雪山 1 號圈谷範圍 .....	1
圖 2 查詢雪山圈谷半徑 1 公里範圍內有調查記錄的植物種類 .....	8
圖 3 預計調查路線示意圖 .....	12
圖 4 鹿野忠雄 1934 年雪山圈谷地貌分析 .....	19
圖 5 雪山圈谷地貌分析 .....	20
圖 6 現場調查軌跡圖 .....	22
圖 7 雪山主峰上的石碑 .....	24
圖 8 雪山主峰石碑後方有損毀的一等三角點 .....	24
圖 9 步道 9.8K 觀景點欣賞雪山 1 號圈谷 .....	25
圖 10 雪山主峰俯視雪山 1 號圈谷 .....	25
圖 11 空拍機由雪山主峰東南方往圈谷方向拍攝 .....	25
圖 12 空拍機由圈谷東北方往圈谷方向拍攝 .....	25
圖 13 雪山主峰上往東眺望北一段 .....	25
圖 14 雪山主峰上往南眺望志佳陽 .....	25
圖 15 雪山主峰上往西眺望雪山西稜 .....	26
圖 16 雪山主峰上往北眺望聖稜線 .....	26
圖 17 富含石英的砂岩 .....	26
圖 18 雪山東峰上遠望雪山主峰至 3690 峰可見出露岩層向北傾斜 ...	26
圖 19 步道 10.5K 望北稜角稜線下出露岩層向北傾斜 .....	27
圖 20 3690 峰上望雪山 1 號圈谷出露岩層向北傾斜 .....	27
圖 21 步道上的生痕化石 .....	27
圖 22 雪山主峰步道 10.7-10.8K 間的波痕小地景現況 .....	27
圖 23 雪山北稜角下方的波痕 .....	28
圖 24 步道 9K 冰河擦痕環境 .....	28
圖 25 步道 9K 冰河擦痕近照 .....	28
圖 26 北稜角東側坡面具磨光面與平行擦痕的岩石 1 .....	29

圖 27	北稜角東側坡面具磨光面與平行擦痕的岩石 2 .....	29
圖 28	北稜角俯視雪山圈谷可見 1~4 號冰坎、冰磧壟及碎石坡等 ...	32
圖 29	2 號冰坎露出基岩 .....	32
圖 30	2 號冰坎上仰望 1 號冰坎 .....	32
圖 31	2 號冰瀑崖上俯視 .....	34
圖 32	3 號冰瀑崖的其中一段 .....	34
圖 33	2 號冰瀑崖下方的枯木群 .....	34
圖 34	3 號冰瀑崖中的小深潭 .....	34
圖 35	9.5K 步道旁的岩盆.....	34
圖 36	10.6K 欣賞冰蝕鞍部 .....	35
圖 37	雪山主峰往北稜角的稜線上俯視冰蝕鞍部 .....	35
圖 38	翠池山屋的路徑上回望冰蝕鞍部 .....	35
圖 39	往北稜角的路徑上回望冰蝕鞍部 .....	35
圖 40	10.5K 可見雪山北稜角附近的陡崖與蝕溝 .....	36
圖 41	圈谷底仰望北稜角下的陡崖、蝕溝與碎石坡 .....	36
圖 42	往雪山 3690 峰的路上可見雪山北稜角下有數條蝕溝 .....	37
圖 43	經寒凍風化的破裂碎石如積木一般疊成完整巨石 1 .....	38
圖 44	經寒凍風化的破裂碎石如積木一般疊成完整巨石 2 .....	38
圖 45	碎石經塊體運動由陡崖上的岩石崩落而形成 .....	39
圖 46	落石堆中灌叢植物的落葉在其下方累積 .....	39
圖 47	登雪山頂途中可見波痕(ripple mark)小地景 .....	41
圖 48	登雪山頂途中可見波痕(ripple mark)小地景(2019 年) .....	41
圖 49	從雪山頂北望可遠眺大霸尖山 .....	41
圖 50	從雪山頂北望可遠眺大霸尖山(2019 年).....	41
圖 51	雪山 1 號圈谷底部仰望圈谷 .....	41
圖 52	雪山 1 號圈谷底部仰望圈谷(2019).....	41
圖 53	從雪山頂俯視整個 1 號圈谷地景 .....	42
圖 54	從雪山頂俯視整個 1 號圈谷地景(2019 年).....	42

圖 55 雪山頂可清楚見到北稜角的岩層結構 .....	42
圖 56 雪山頂可清楚見到北稜角的岩層結構(2019 年) .....	42
圖 57 登雪山頂的途中可見到生痕化石 .....	42
圖 58 登雪山頂的途中可見到生痕化石(2019).....	42
圖 59 雪山黑森林的臺灣冷杉 .....	43
圖 60 雪山的玉山圓柏喬木 .....	43
圖 61 灌叢與草本植物社會的玉山圓柏-玉山杜鵑型 .....	44
圖 62 寄生於玉山杜鵑的丁座草 .....	46
圖 63 阿里山薊 .....	46
圖 64 高山青木香 .....	47
圖 65 台灣烏頭 .....	47
圖 66 山屋舊址的台灣冷杉林 .....	48
圖 67 山屋舊址的台灣冷杉林 .....	48
圖 68 蘇迪勒颱風造成整片台灣冷杉倒伏 .....	48
圖 69 第二冰瀑崖下的倒木群 .....	48
圖 70 雪山圈谷迎賓樹-玉山圓柏喬木型 .....	49
圖 71 玉山圓柏灌木型 .....	49
圖 72 雪山主峰頂 1991 年燒毀之玉山圓柏枯木 .....	49
圖 73 雪山主峰上方空拍可見雪山主峰石碑基座與登山步道 .....	49
圖 74 玉山杜鵑灌叢 .....	50
圖 75 六月底調查玉山杜鵑花期已接近尾聲 .....	50
圖 76 六月底調查玉山杜鵑已結種莢 .....	50
圖 77 部分玉山杜鵑有蟲癭感染的現象 .....	50
圖 78 玉山小蘗灌叢開黃色小花 .....	51
圖 79 玉山小蘗結鮮紅色果實 .....	51
圖 80 已結種莢的玉山櫻草 .....	51
圖 81 台灣鬼督郵是臺灣冷杉林下地被層的優勢植物 .....	52
圖 82 6~8 月可見台灣鬼督郵開迷人白色小花 .....	52

圖 83 高山白珠樹小型亞灌木 .....	52
圖 84 高山白珠樹開白色小花似一串倒掛風鈴 .....	52
圖 85 玉山金梅在 9.8K 附近是底層植被的優勢草種之一 .....	53
圖 86 在碎石坡環境的玉山金梅 .....	53
圖 87 雪山翻白草是雪山主峰頂底層植被的優勢草種。 .....	53
圖 88 雪山翻白草的鮮黃色小花 .....	53
圖 89 雪山翻白草 9 月葉開始變色 .....	54
圖 90 雪山翻白草的果 .....	54
圖 91 從玉山杜鵑灌叢中竄出花苞的玉山當歸 .....	54
圖 92 步道旁挺立的玉山當歸 .....	54
圖 93 在開闊地生長的玉山薄雪草 .....	55
圖 94 玉山薄雪草的花具白色絨毛 .....	55
圖 95 在開闊地生長的玉山山蘿蔔 .....	55
圖 96 玉山山蘿蔔顯眼的紫色花朵 .....	55
圖 97 南湖柳葉菜生育地，中興大學團隊自動相機調查點位 .....	56
圖 98 雪山東稜往 3690 峰中間鞍部的南湖柳葉菜生育地 .....	56
圖 99 南湖柳葉菜開粉紅色花朵 .....	56
圖 100 南湖柳葉菜結蒴果 .....	56

## 表目次

表 1 各項調查進度規劃 .....	6
表 2 計畫範圍含鄰近區域調查紀錄之各科植物物種計數 .....	9
表 3 「雪山高山生態系指標植物物候調查」指標種調查清單 .....	10
表 4 團隊研究成員 .....	13
表 5 雪山主峰與南湖大山上下圈谷地貌幾何特性基本資料 .....	17
表 5 雪山圈谷測站每月平均氣溫 .....	23
表 6 雪山 1 號圈谷冰坎群基本資料 .....	31
表 7 計畫範圍內有紀錄之各科植物物種計數 .....	45

# 壹、計畫說明

## 一、 調查目標

雪山圈谷為臺灣特殊高山冰河地型，其中雪山 1 號圈谷位於本市轄內，本案依文化資產保存法第 79 條規定進行普查，依法定程序審查後，辦理列冊追蹤，以保育珍貴自然地景及維護生態系，作為後續實務工作規劃參考。

## 二、 計畫範圍-雪山 1 號圈谷

雪山主峰是雪山山脈的最高峰，海拔高度 3886 公尺，是台灣第二高峰。雪山 1 號圈谷位於雪山主峰的東北方，形狀呈長橢圓形，開口朝向東北，長約 1400 公尺，寬約 600 公尺，圈谷最低處在長軸的最東北處，高度約 3350 公尺(王鑫等 1999 年)，大略位在通往黑森林山屋遺址下方的冰瀑崖上緣(如圖 1)，面積約 870,523 平方公尺。

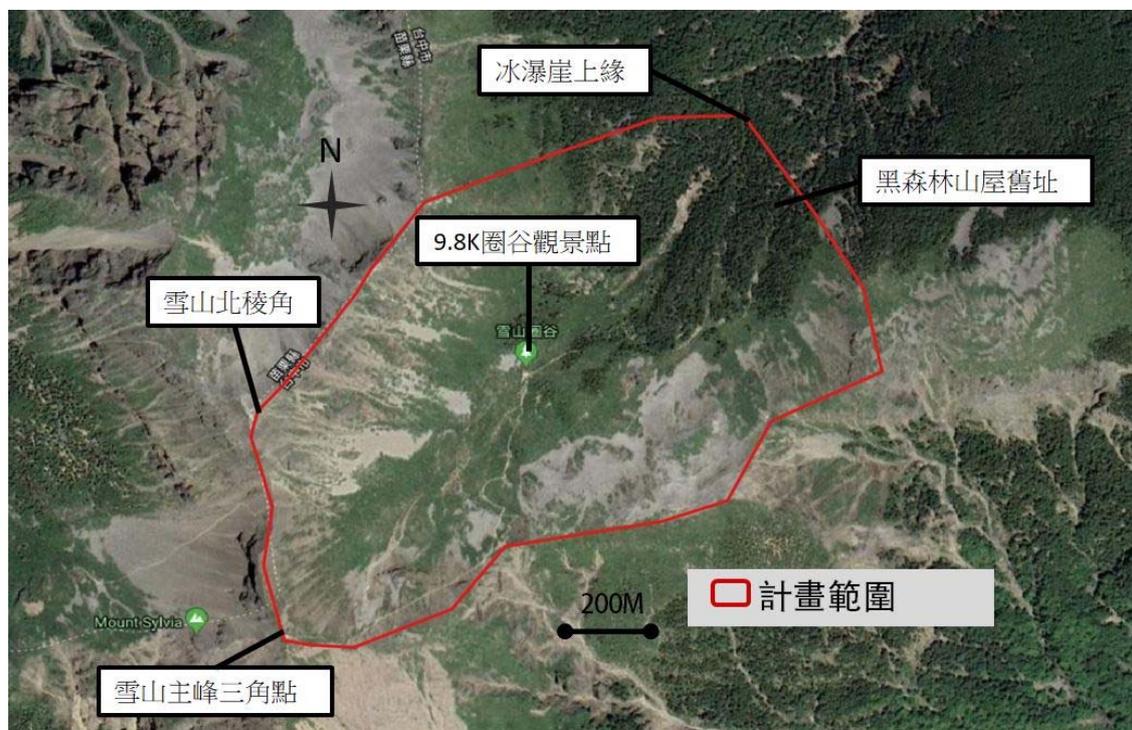


圖 1 雪山 1 號圈谷範圍

## 1. 土地權屬與管轄現況

計畫範圍全區的土地權屬皆為國有，屬行政院農業委員會林務局東勢林區管理處，大甲溪事業區第 24 林班，分項為保安林。計畫範圍全區亦位於雪霸國家公園範圍內，依據 108 年 6 月雪霸國家公園計畫(第三次通盤檢討)計劃圖，計畫範圍全區位於該分區之生態保護區(二)：櫻花鉤吻鮭生態保護區。

在雪霸國家公園「雪霸國家公園武陵地區土地整體利用規劃」中提到，針對保護區的保護計畫有三項，(一)保護管制原則 1.確保生態體系之完整。2.保護珍稀及獨特之資源與景觀，提供長期學術研究使用。3.保全資源及提高環境品質。4.維護文化歷史資產之永存。(二)保護管制計畫 1.地形地質景觀之保護。2.動植物生態體系及其景觀之保護。3.人文史蹟之保護。(三)保護設施計畫 1.地形地質景觀之保護設施。2.動植物生態體系及其景觀之保護設施。雪霸國家公園保護計畫內容涵蓋自然地景的各項要素，但因範圍廣泛，十年內已無針對自然地景進行系統性的調查與追蹤。

## 2. 其他保護區

計畫範圍全區亦在台中市政府公告之「櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」、農委會公告之「台中市武陵櫻花鉤吻鮭重要棲息環境」(野生動物保護法)、內政部營建署公告「七家灣溪重要濕地」(濕地保育法)範圍內。櫻花鉤吻鮭野生動物保護區以台中市大甲溪流域上游七家灣溪集水區為主，並以山稜、溪谷等自然地貌為界線，包括林務局大甲事業區 24 至 37 林班 (扣除 24 林班之 1 至 8 林班)、以及武陵農場中、北谷，南邊於七家灣溪西岸以億年橋向西延伸之山稜線為界，總面積約 7,124.7 公頃。保護區範圍內，考量櫻花吻鮭所需之棲地環境特性與現有土地利用管制現況，依野生動物保育法之規定，規畫成核心區與緩衝區兩部份。保護區公告後初期以七家灣兩岸崖地起五十公尺寬，

武陵溪、桃山西溪兩岸崖地起一五〇公尺寬劃為嚴格保護的核心區；緩衝區則包含核心區以外之區域。本計畫範圍全區位於該保護區之緩衝區內。

七家灣溪重要濕地位於雪霸國家公園轄內，行政區域屬臺中市和平區，以大甲河流域上游的七家灣溪集水區為主，以山稜、溪谷等自然地貌為界線，範圍內包含七家灣段、七卡段、桃山段、羅葉尾段、武陵段、四季段及池有段之土地。七家灣溪重要濕地範圍訂正於 106 年 10 月 27 日 106 年度『內政部重要濕地審議小組』第 7 次會議訂正面積為 7,230.0578 公頃。

### 三、調查項目及內容

#### 1. 契約規定之調查項目及內容

- (1) 完成雪山 1 號圈谷列冊追蹤範圍普查，包含位置圖(空照)、面積及現地照片等資料。
- (2) 完成雪山 1 號圈谷目前狀況調查，包含氣候、地形、地質、植被及生態環境等基礎資料。
- (3) 依調查資料完成雪山 1 號圈谷資源特色說明，包含位置資料、地質地形概況、地景描述及生態概況等。
- (4) 拍攝雪山 1 號圈谷內景觀、地形、地質及其他指標性植物之照片，並提供清晰照片至少 50 張(照片規格：有效畫素 1,000 萬以上，色彩 RGB，檔案格式. JPG，解析度須達 300dpi，並含照片簡介及攝影人、日期、地點等訊息)供台中市農業局業務使用，版權歸農業局所有。

#### 2. 安排野外調查進度規劃與執行：

- (1) 需進行包括夏及秋二季調查作業。

- (2) 內容應包括調查期程及進度、人力配置、調查項目、所需器材、調查地點等。
3. 製作野外調查日誌紀錄：內容應包括調查日期、地點、天氣、人數、工作項目及內容、使用器材調查相關照片等。
  4. 成果報告書製作。
  5. 繪製雪山 1 號圈谷自然地景範圍，作為後續辦理列冊追蹤規劃之參考。

#### 四、計畫執行期間及成果繳交

依規定期限完成委託辦理計畫相關調查工作及繳交符合規定格式之相關報告與資料。

1. 應於簽約後 15 日曆天內繳交工作計畫書（1 式 10 份），內容需詳述各項調查進度時程規劃概要、執行規劃、路線規劃及人力資料等，經機關審核同意後依工作計畫書內容執行。並隨時注意調查進度，倘出現進度落後 25% 情況，應訂定補正措施，以確保工作期程。如因天候等不可抗拒因素導致進度嚴重落後，應向機關提出應變措施，必要時應配合機關要求積極補足嚴重落後之進度。
2. 整體調查作業應於提出工作計畫書經機關審核同意日起至 108 年 10 月 31 日前執行完畢，並於機關通知繳交期限前提出成果報告書初稿（1 式 10 份），並出席機關舉行之期末審查會議。審查結果通過後，廠商應於函文通知 15 個日曆天內，依審查意見，完成彩色成果報告書修正及繳交，併同資料光碟片，送機關驗收辦理結案。
3. 提送本計畫成果如下
  - (1) 本計畫之成果報告書如經機關審查驗收合格，廠商應提送成果報告書及光碟各 10 份。研究期間拍攝之相關照片檔案（以 \*.jpg 格式儲存）、各項報告之文字檔（分別以 \*.doc 及 \*.pdf 格式儲存，至少 5000 字）、簡報檔（以 \*.ppt 格式儲存，含各期簡報）等資料燒錄成 2 片光碟。
  - (2) 審查結果通過後，機關將函文承包單位應於文到 15 個日曆天內，依審查意見，完成彩色成果報告書修正及繳交，併同資料光碟片，送機關驗收辦理結案。

## 貳、調查方法

### 一、 調查進度規劃

表 1 各項調查進度規劃（不含審查作業時間）

工作內容		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
工作計畫書階段(簽約後15日內)										
提送雇主意外責任險										
工作進度計畫書	期末提送時程									
	工作預定進度									
	人力分配									
調查項目及內容	列冊追蹤範圍 普查									
	目前狀況調查									
	現場調查資源 特色說明									
	拍攝景觀、地形、地質及其他指標性植物之照片									
期末報告書階段	成果報告書初稿									
	彩色成果報告書 修正及繳交(期末 審查通過後15 日內)									

## 二、 調查執行規劃

1. 搜集相關資料、文獻及圖資
2. 搜集計畫範圍內的氣候、地形、地質、植被及生態環境等基礎資料的相關研究文獻，進行彙整與分析，作為本計畫現場調查的基礎與要點。
  - (1) 計畫範圍：利用 1999 年王鑫等人的研究報告內容及內政部國土測繪中心之圖資(含地形圖與衛星影像)，劃定雪山 1 號圈谷之範圍、並計算面積。
  - (2) 氣候：以 2014 年林博雄的雪霸國家公園研究報告及中央氣象局雪山圈谷測站公開資訊，說明雪山 1 號圈谷的氣候狀況。
  - (3) 地形與地質：本團隊回顧計畫範圍內的調查研究文獻。現況調查針對王鑫等人(1999 年)在雪山圈谷群第四紀冰河遺跡研究(二)報告中提到的重要冰河遺跡，如冰斗、冰坎、冰蝕鞍部、冰河擦痕、石流坡進行調查記錄。同時，亦將針對李建堂(2009 年)雪霸國家公園地景資源調查—武陵地區報告中所提及的生痕化石、波痕及雪山 1 號圈谷景觀進行調查記錄，以比對是否有明顯變化。
  - (4) 植被及生態環境：本團隊利用內政部營建署所建置的台灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台，點選地理資訊圖台 (<https://npgis.cpami.gov.tw//onlinegis>) 查詢計畫範圍含鄰近區域有調查記錄的植物種類(查詢中心點位(121.23636, 24.38857)，即雪山 1 號圈谷半徑 1 公里範圍，詳圖 2)，總計有 34 科、133 種植物，其中台灣特有種 69 種，珍貴稀有植物 19 種，細詳表 2。特別值得注意的是本計畫範圍內曾記錄到南湖柳葉菜，乃文化資產保存法所列的四種台灣珍貴稀有植物之一。

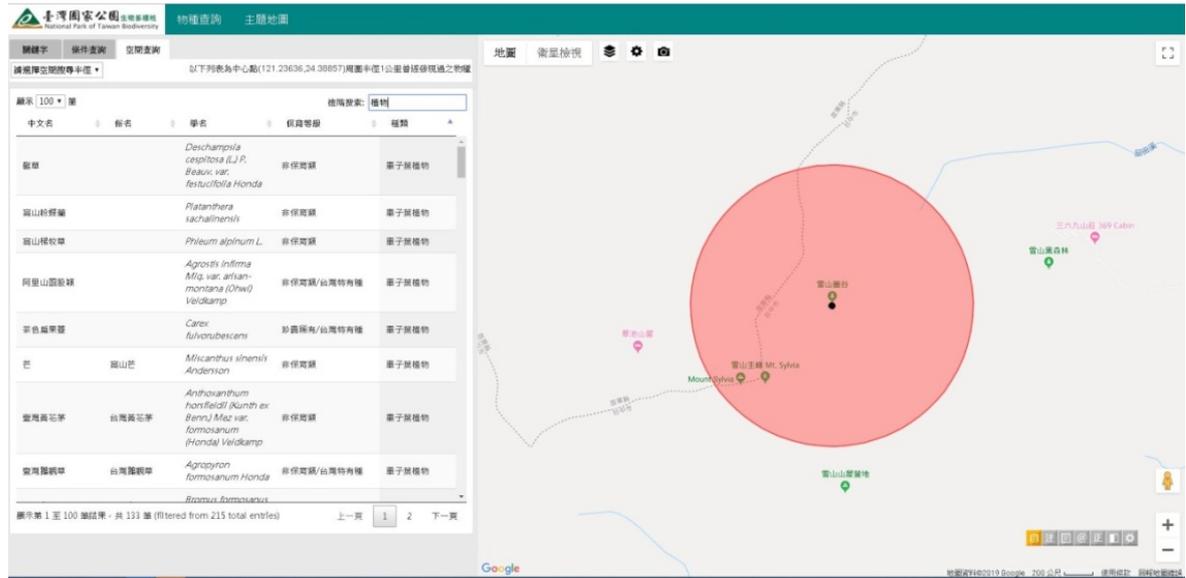


圖 2 查詢雪山圈谷半徑 1 公里範圍內有調查記錄的植物種類

表 2 計畫範圍含鄰近區域調查紀錄之各科植物物種計數

科名	非保育類		珍貴稀有		總計
	非特有種	台灣特有種	非特有種	台灣特有種	
1 Cupressaceae 柏科	1				1
2 Pinaceae 松科		1			1
3 Aquifoliaceae 冬青科	1				1
4 Araliaceae 五加科	2				2
5 Berberidaceae 小蘗科		1			1
6 Boraginaceae 紫草科		1			1
7 Campanulaceae 桔梗科		1			1
8 Caprifoliaceae 忍冬科	1			1	2
9 Caryophyllaceae 石竹科	1	2		2	5
10 Compositae 菊科	3	12	1	2	18
11 Crassulaceae 景天科		3			3
12 Cruciferae 十字花科	1		1	2	4
13 Cyperaceae 莎草科	5		1	1	7
14 Dipsacaceae 續斷科	1				1
15 Ericaceae 杜鵑花科	1	2			3
16 Fumariaceae 紫堇科	1				1
17 Gentianaceae 龍膽科	4				4
18 Geraniaceae 牻牛兒苗科		1			1
19 Gramineae 禾本科	12	5	1		18
20 Guttiferae 金絲桃科		2			2
21 Juncaceae 燈心草科	2	1			3
22 Liliaceae 百合科		3			3
23 Onagraceae 柳葉菜科	3			3	6
24 Orchidaceae 蘭科	3	3			6
25 Primulaceae 報春花科		1			1
26 Pyrolaceae 鹿蹄草科		1			1
27 Ranunculaceae 毛茛科	3	3	1	1	8
28 Rosaceae 薔薇科	8	2		1	11
29 Rubiaceae 茜草科		1			1
30 Saxifragaceae 虎耳草科	3				3
31 Scrophulariaceae 玄參科	2	3			5
32 Umbelliferae 繖形科		5		1	6
33 Valerianaceae 敗醬科	1				1
34 Violaceae 堇菜科		1			1
總計	59	55	5	14	133

此外，回顧過去十年來雪山圈谷相關的植被調查所採用的調查方法，發現皆是沿著雪山主東步道沿線進行調查，多數是以選取步道兩旁較優勢、花朵鮮艷、臺灣特有及稀有物種進行觀察為主要調查方法。

又，整理最近三年（105~107年）雪霸國家公園管理處委託國立中興大學森林學系進行「雪山高山生態系指標植物物候調查」，所選擇的木本指標種包含玉山杜鵑、紅毛杜鵑、細葉杜鵑、巒大花楸，其中紅毛杜鵑、細葉杜鵑分布在海拔較低處，計畫範圍內無分布。草本指標種則以台灣特有種與稀有種為主，春季開花植物以玉山櫻草做為指標，夏秋季開花植物有玉山山蘿蔔、南湖柳葉菜、雪山翻白草（詳表 3）。

本調查將依循相同調查方法，在計畫範圍內沿著雪山主東步道沿線進行植物調查，計畫拍攝上述木本指標種與夏秋季開花草本指標種。

表 3 「雪山高山生態系指標植物物候調查」指標種調查清單

物種	科	生長型	花期	株數
巒大花楸 <i>Sorbus randaiensis</i>	薔薇科	喬木	4月	1
玉山杜鵑 <i>Rhododendron pseudochrysanthum</i>	杜鵑花科	灌木	4-6月	9
紅毛杜鵑 <i>Rhododendron rubropilosum</i>	杜鵑花科	灌木	4-7月	4
細葉杜鵑 <i>Rhododendron noriakianum</i>	杜鵑花科	灌木	4-6月	2
玉山櫻草 <i>Primula miyabeana</i>	報春花科	草本	5-7月	1
雪山翻白草 <i>Potentilla tugitakensis</i>	薔薇科	草本	6-9月	1
玉山山蘿蔔 <i>Scabiosa lacerifolia</i>	續斷科	草本	7-10月	1
玉山薄雪草 <i>Leontopodium microphyllum</i>	菊科	草本	6-8月	
南湖柳葉菜 <i>Epilobium nankotaizanense</i>	柳葉菜科	草本	7-9月	1
臺灣冷杉 <i>Abies kawakamii</i>	松科			1

摘自曾喜育(2018年)。107年度雪山高山生態系指標植物物候調查。

### 3. 現場調查

- (1) 調查期程及進度：於夏及秋兩季各進行兩趟的現場調查，預計於9月中完成，以利於期限內完成期末報告初稿。現場調查將以369山莊為基地，往返計畫範圍進行調查，懇請協助向雪霸管理處提出使用公務床位的許可證。如無法使用公務床位，視床位狀況改用七卡或翠池為調查基地，申請入園證，往返雪山圈谷進行調查。
- (2) 人力配置：每季2趟，預計於6月、7月(夏季)、9月初、9月中(秋季)，每趟1-3人，每趟調查為期4天，每季投入12人次，兩季合計24人次。因高山氣候不穩定，特別是夏、秋兩季屬於颱風季，每季單趟調查若遭颱風影響調查的程度大，且增加不同時間點的調查有利於增加紀錄到植物的物候資料，故增加調查的趟數，以期獲得更多的資料。若因氣候不佳或道路中斷等特殊狀況而延後調查，改為每季1趟，另增加天數與人力，補足每季12人次。秋季調查提早於9月完成，避免颱風影響時調查時，無法及時補做，延誤計畫期程。
- (3) 調查項目：沿途調查雪山1號圈谷景觀、地形、地質及指標植物，並依調查表紀錄與拍攝照片(附錄1)，以建立列冊追蹤的相關資訊。
- (4) 調查器材：每次皆攜帶防水相機(OLYMPUS TG-5)。
- (5) 調查地點：台中市和平區雪山1號圈谷，調查路線示意圖如路線調查規劃。

### 三、 預計調查路線

調查路線示意圖(圖 3)沿既成步道或明顯小徑做調查，如文獻紀載有特殊地形、地質或植物的分布，則在安全範圍內，適度離開步道進一步詳查，離開步道時注意不要造成新路徑以免一般遊客誤入迷途。主要路線由大眾步道 8.8K(雪霸國家公園路標之里程碑)至雪山主峰，再由主峰往北至北稜角，隨後折返至雪山翠池岔叉口直下圈谷底部，在黑森林山屋遺址叉路口轉往三六九山屋的水源路。

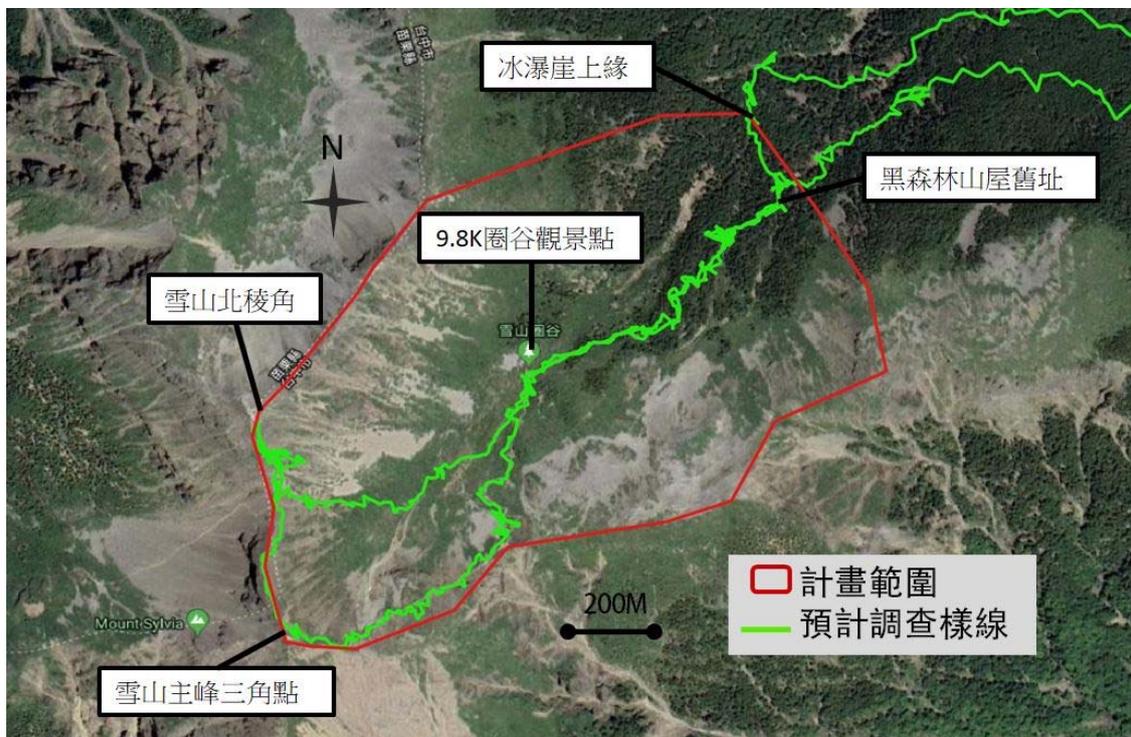


圖 3 預計調查路線示意圖

#### 四、研究成員

表 4 團隊研究成員

姓名	職務	學歷	專長(專業證照)	參與專案摘錄	年資
陳 皇 奇	計畫主持人	國立東華大學自然資源管理所碩士 國立臺灣大學動物所博士班肄業	專長：生態調查、步道探勘、遊憩規劃 專業證照：山域嚮導	台灣動植物空間分布資料庫之建置 關山區生態旅遊資源永續經營之調查及規劃 能高山區生態旅遊資源永續經營之調查及規劃	12
張 慧 芳	協同主持人	美國喬治亞大學景觀建築碩士 國立台灣大學心理所博士班肄業	專長：區域規劃、景觀設計、植栽設計、生態永續、遊憩規劃	永康區三崁店生態公園整體規劃 六堆園區生態島嶼亮點計畫 高雄市自然地景風景點整體建設	16
簡 錕 榮	諮詢顧問/林務局東勢林區管理處技師、曾任林業試驗所與特有生物中心研究調查助理	國立台灣大學生態演化所碩士	專長：植物分類、植群調查	馬祖植物誌 林業試驗所連華池森林動態樣區植物調查 特有生物中心棲地生態組湖山水庫棲地改善試驗植物監測調查	7
陳 清 旗	諮詢顧問/野望生態顧問有限公司負責人、台南社區大學授課老師	國立成功大學生命科學系碩士班 國立成功大學生命科學系博士班博士候選人	專長：生態調查、生態保育、環境教育	鹿林山野生動物重要棲息環境植物資源調查 107 年南仁山生態保護區兩棲類監測 105-106 年度重要濕地基礎調查 研擬嘉南埤圳重要濕地(國家級)保育利用計畫	6
王 亮 澄	現場調查員	台灣大學地理環境資源學系學士	專長：地質、步道探勘		1
陳 建 源	現場調查員		專長：步道探勘 專業證照：山域嚮導		3

## 參、前人研究

自然地景指具保育自然價值之自然區域、特殊地形、地質現象、珍貴稀有植物及礦物。2013 年林務局舉辦之臺灣十大地景於 2013 年由民眾票選後經專家評定而出，「雪山圈谷」由冰河時期遺留下來的冰斗地形獲選為台中市代表地景。

計畫樣區位於雪霸國家公園範圍內，歷年來持續投入的研究調查資料相當豐富，但調查範圍多數遠大於計畫範圍，故須進一步剔除樣區外的調查資料。

### 一、雪山 1 號圈谷基本資料

雪山 1 號圈谷位於雪山主峰的東北方，形狀呈長橢圓形，開口朝向東北，地勢最高點在西南方的雪山主峰(3886 公尺)，朝東南方陡降成谷地，最低點在黑森林避難小屋下方的冰瀑崖的上緣(海拔約 3350 公尺)(楊建夫 2000)。

#### 1. 雪山主峰名稱由來與變化

雪山並非終年蓋滿冰雪，但為何會被稱為雪山呢？

##### (1) 雪山與泰雅族

雪山之名是源於原住民，早年這裡是泰雅族人的獵區，泰雅人稱呼雪山有眾多名字。其一，雪山東麓溪頭蕃稱為 **BaboHagai**，Babo 是大山，Hagai 指崩塌裂開，意為本山冬季因積雪深厚而逐漸崩塌，從意譯可稱「雪崩山」，音譯稱為「巴布哈蓋山」或「哈蓋山」。

其二，泰雅語也稱雪山為「Mahamayan」，譯作馬哈馬顏山。

其三，雪山西麓的北勢部族泰雅族稱雪山為「Sekoan」，意為「岩壁的裂溝」，音譯「雪高翁」，後來簡稱為「雪翁山」或「雪山」。

## (2) 外國人與雪山

1867年，英國軍艦 Sylvia 號行經台灣海域，據說船長發現高聳的雪山，便將山命名為「Sylvia」，在早期的西方文獻中便以 Mt.Sylvia 稱呼雪山，音譯為「西魯維亞山」或「西魯比亞山」。

1872年，馬偕博士與英國軍艦的艦長 B.W.Bax 曾進入雪山山區活動，馬偕並於《台灣遙寄》(Far From Formosa 或《台灣六記》)一書詳細記錄了當時的景色：「自突出的崖岩上可眺望上下四圍的美景，靜聽衝下的溪流之奏曲，望西有台灣海峽如長條藍光般閃耀，而山嶺則像靜止黑綠色的海洋，但其旋轉的波浪卻永遠固定而不動，奇景無比。」

台灣在日治時期時(1915年)，測量員財津久平等從雪山東峰稜線，順利登上雪山主峰，並量出高度為 12972 英尺，發現比日本富士山高；1923年，裕仁親王訪問台灣，以「台灣第二高峰、僅次於新高山的山」命名為次高山。儘管雪山可能是台灣眾山裡擁有最多名字的高山，但是山岳界仍習慣用「雪山」的名稱，除了接近原住民的音譯，雪山還是台灣高山中冬季冰雪累積最多的山峰之一，稱它為冰雪之山，名符其實，很容易加深人們對雪山自然環境的認識。

## 二、 冰河爭議始末

台灣是否發生過冰河，學術界曾經有過長期的爭論。

### 1. 日治時期

首次提出台灣高山發生過冰河的學者是現今台灣大學前身的台北帝大地質系早坂一郎教授。他早在 1929 年就發表一篇論文。引用矢部長克在 1929 年調查台灣高屏溪出海口海底地形，發現海平面以下 600 公尺海底有溺谷存在的論點。由此，推斷台灣曾比現在高出約

1000 公尺。這段論文內容雖然未指明台灣高山區何處分布著冰河，這是最早提及台灣可能發生過冰河的論文。

前述這篇論文引起鹿野忠雄的高度關切，導致他在 1932 年發表〈台灣高山地帶地形學之二三觀察〉報告，確切指出雪山山區分布著許多的冰河遺跡，此為台灣最早發現冰河遺跡的紀錄，並引起台灣高山冰河遺跡調查的熱潮。例如 1934 年鹿野忠雄的雪山冰河地形研究，同一年田中薰、富田芳郎的南湖大山圈谷地形研究，1936 年佐佐保雄的玉山冰蝕地形調查等，其中以鹿野忠雄的論文最多、最詳盡。這些日本學者皆發現台灣高山地區留有許多冰蝕的遺跡，由於高度上多分布在 3300 公尺以上的山區，因而認為台灣只要高度在 3300 公尺以上山區應該都留有冰河地貌。

## 2. 戰後的研究

二次大戰後，早年台灣地形、地質界學者從事第四紀冰河的研究並不多，詹新甫於 1960 年所發表，題為〈台灣南湖大山冰蝕地形問題商榷〉的一篇論文，反對日治時期鹿野忠雄等學者冰河說的論點。後續由劉志學於 1986 年所發表一篇題為〈再論南湖大山之冰蝕地形〉的論稿，支持日治時期學者的冰河說，而反對詹新甫的觀點。之後，徐鐵良於 1990 年在《地質》期刊第十卷第一期也發表一篇名為〈南湖大山所謂冰川地形之檢討〉的短論，傾向支持詹新甫的論點。直到 1998 年開始王鑫等人在雪山與南湖山區針對冰河作用的痕跡進行詳細的調查，並對各圈谷進行地貌幾何特性基本資料進行測量(如表 5)。最終確認冰河確實在台灣發生過，而雪山 1 號圈谷是在末次冰期時冰河作用的結果，且其規模與深度是全台最大。

表 5 雪山主峰與南湖大山上下圈谷地貌幾何特性基本資料。(資料來源(1999 年王鑫等人))

	幾何特性 圈谷	開口 方向	直軸 長度(a)	橫軸 長度(b)	後壁陡 坡坡度	谷底 坡度	冰斗 深度(c)	後壁陡 坡高度	最低點 高度
雪山 圈谷 群	1 號圈谷	東北	1400m	600m	35°	15°	500m	3850m	3350m
	2 號圈谷	北	300m	375m	35°	15°	150m	3860m	3710m
	4 號圈谷	西南西	400m	200m	45°	22°	250m	3850m	3600m
	5 號圈谷	北北西	100m	80m	35°	10°	60m	3670m	3610m
	6 號圈谷	北北西	150m	100m	35°	15°	110m	3660m	3550m
	7 號圈谷	北北西	150m	100m	35°	5°	100m	3620m	3520m
	8 號圈谷	西北西	500m	300m	45°	15°	310m	3860m	3550m
	9 號圈谷	西北	400m	250m	45°	15°	280m	3810m	3530m
	南湖	上圈谷	北北東	1200m	600m	25°	10°	190m	3600m
下圈谷		北北東	900m	600m	30°	15°	390m	3730m	3340m

### 三、 氣候

雪山地區依陳正祥(1957)的臺灣氣候分類，計畫區域屬於寒帶重溼氣候(AC' )，溫度低而溼度高，冬季有霧雪。

雪山圈谷於 2009 年開始設立氣象站進行長期監測，初期僅靠人力至現場下載資料，往往發現儀器出現問題時，已遺失某段時間的氣象資料。在 2016 年雪霸國家公園管理處與中央氣象局合作建置自動氣象站，並於網路平台公開相關氣象資訊，故透過網路平台查詢即可得知相關的氣象資訊。

從 2009 至 2014 年資料統計，雪山圈谷每月平均氣溫，在 12 月至隔年 2 月寒冷，均溫最低在 1 月的-1.34 度，6 月至 8 月氣溫高，最高在 6 月的 7.59 度。比較雪山圈谷與同樣位於高海拔的玉山北峰氣象站資料，雪山圈谷夏冬兩季溫差大於玉山北峰，冬天更冷、夏天更熱。玉山北峰終年潮濕強風，除了夏季南風，其餘季節呈現西風特徵：雪山圈谷則是終年較弱的南風(西風翻越雪山山脊造成下坡南風)，雪片飛越雪山山頂與脊線下降累積在圈谷底部，因此造成降雪量多於玉山北峰。(2014 林博雄)。

### 四、 地形與地質

雪山 1 號圈谷山區出露的岩層以變質砂岩為主，石英含量高，相當堅硬，此地層一直向北延伸通過北稜角至大霸尖山(劉桓吉等人 1996)。但張徽正等人(1997)的研究，雪山山區地層應為白冷層上部的青山段，以粗粒厚層砂岩為主，厚約 800 公尺。構造上雪山圈谷位於雪霸背斜的西翼，層面走向為北偏西 70 度，朝北傾約 30 度。古地質方面，白冷層上部的青山段，常可發現生痕化石，古地質應為近濱至濱面(張徽正等人(1997))，在雪山主峰登山步道上即可見到波痕與生痕化石等(2009 李建堂)。

雪山 1 號圈谷的地形發育與形成深受構造、營力和時間等要素影響，其中營力要素依其作用力的來源，可區分為內營力和外營力二類。內、外營力在各種不同的岩層構造上，經長時間的作用，把地表形態雕琢得多采多姿。雪山 1 號圈谷最重要的外營力為古冰河的作用。

鹿野忠雄在 1934 年對雪山 1 號圈谷冰河遺跡進行地貌分析，記錄到圈谷谷底平坦，圈谷崖壁受冰蝕作用成階段狀岩壁，圈谷分西北與東南兩岩壁，東南半壁有 2 道谷階(即是冰坎)，圈谷末端有冰蝕谷，延伸至等高線 3000 公尺處，周圍稜脈的圓頂山峰是羊背岩，及出露的跡岩多具磨光面。

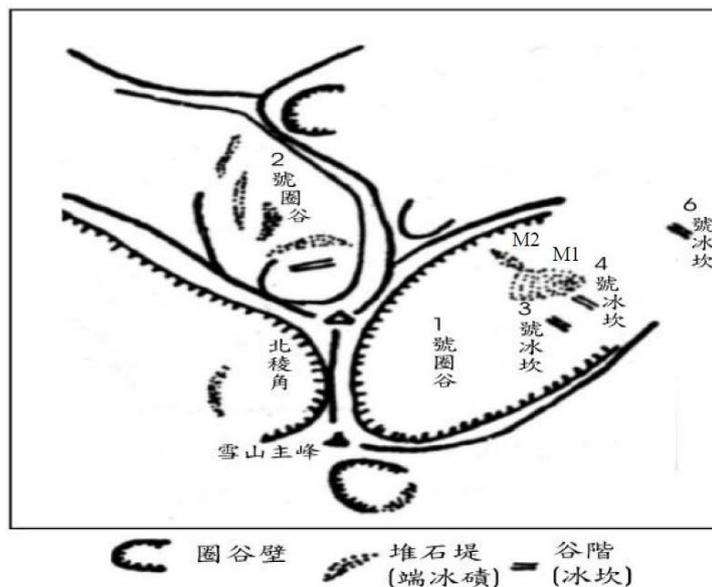


圖 4 鹿野忠雄 1934 年雪山圈谷地貌分析(王鑫等人 1999 年)

1998 年至 2000 年間，王鑫與楊建夫等人持續在雪山圈谷地區進行各項冰河遺跡研究，記錄到冰河擦痕與冰坎等冰河作用的直接證據。同時利用地貌分析法，分析雪山主峰圈谷群在地貌的幾何特性上，無論直寬比、直高比與平坦指數，都相當接近冰斗的形貌特徵，以 1 號圈谷的規模最大，冰斗發育程度也最高。在雪山主峰圈谷群內的谷坡上，布滿了碎石堆(石流坡)，明顯指出現代高山冰緣環境。

2000 年楊建夫的論文中指出雪山 1 號圈谷中計有冰斗、冰坎、冰磧壟、冰瀑崖、冰盆、冰蝕啞口等冰河地形，以及陡崖、蝕溝、碎石坡、圓頂峰等十類地貌(圖 5)。

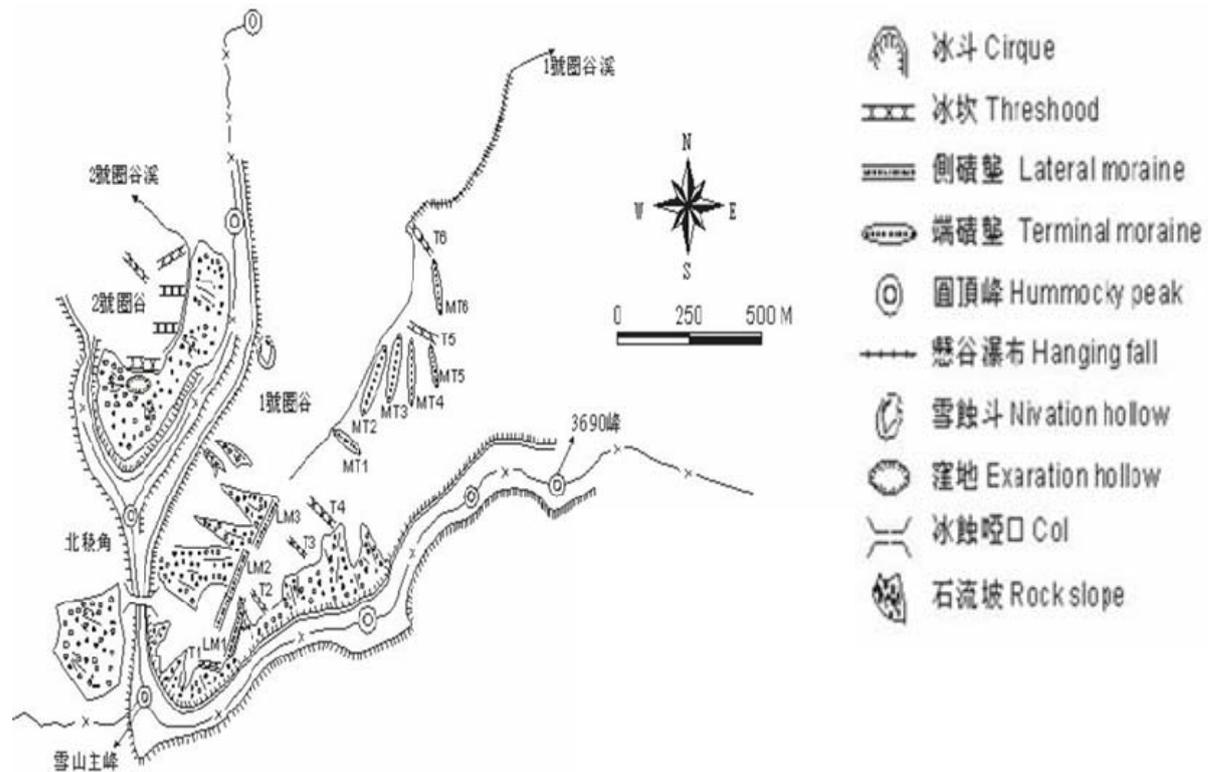


圖 5 雪山圈谷地貌分析(王鑫等人 1999 年)

2000 年楊建夫研究回顧文獻指出，1 號圈谷範圍過去以鹿野忠雄 1932 年、1934 年調查為依據，鹿野忠雄研判 1 號圈谷的端冰碛位於 4 號冰坎西側下方的一堆橫向碎石上 M1 與 M2(標高約 3570 公尺)，推估 1 號圈谷長約 1000 公尺、寬 600 公尺(圖 4)。2000 年楊建夫調查研究黑森林避難小屋下方的一道橫向壟上出露基岩坎，即 6 號冰坎，在此取樣經熱螢光定年，推測 6 號冰坎是上次冰河晚期 1 號圈谷內冰河的終點，因此將圈谷範圍延伸至 6 號冰坎，海拔高度約 3350 公尺，推估圈谷長約 1400 公尺、寬 600 公尺(圖 5)。

1999 年李建堂在雪霸國家公園調查特殊地質、地形現象景點登錄與管理研究，即將雪山 1 號圈谷列為監測景點之一。2009 年李建堂的地景資源調查—武陵地區，拍攝珍貴的地景照片，本調查嘗試尋找這些拍照地點，重新記錄現況與之比對。另該調查中已詳列雪山 1 號圈谷地景資源登錄表，本計畫更新登錄表資料(附錄 3)。

## 五、 植被與生態環境

雪山 1 號圈谷位處雪山主東線登山步道的必經道路，過去十年來雪霸國家公園管理處針對雪山主峰沿線植物調查相當豐富，委託國立中興大學森林學系進行「雪山主峰沿線植物社會調查研究」、「雪山高山生態系指標植物物候調查」等相關調查資料。

依 2010 年王偉等人的研究調查，計畫範圍內主要可以分為三種植物社會，海拔範圍由低至高，分別是森林植物社會的台灣冷杉型(黑森林)、玉山圓柏型，及灌叢與草本植物社會的玉山圓柏-玉山杜鵑型。

曾育喜等人(2018)從 2012 年開始進行雪山指標植物物候調查時，依海拔高度帶、植群帶與氣候帶之分類，區域範圍內依海拔高度劃分為高山植群帶(海拔 3600 公尺以上)與冷杉林帶(3100-3600 公尺)，未再細分出森林型的玉山圓柏植群。另統計 2012-2018 年逐月開花物種數高峰期發生在夏秋 6-9 月，歷年開花物種數最高發生在 6 月或 7 月。其中高山植群帶所調查之路線位於本計畫範圍內，故利用其附錄四「雪山雪東線步道沿線 2018 年 1-11 月橫跨不同植群帶之植物開花物候譜」篩選 D 區(高山植群帶)有紀錄之物種，增入本計畫範圍植物清單。

2008 年開始內政部營建署建置的台灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台 (<https://npgis.cpami.gov.tw//onlinegis>)，開始將各國家公園的研究調查資料收錄進系統資料庫，累積歷年來的生物資訊，藉由點選地理資訊圖台查詢計畫範圍含鄰近區域有調查記錄的植物種類，可幫助了解計畫範圍內可能有出現的植物種類。

## 肆、調查結果與討論

### 一、 調查執行狀況

現場調查時間與人次，分別於夏季 6 月 27 日至 30 日(2 人)、7 月 31 日至 8 月 3 日(1 人)，及秋季 9 月 8 日至 11 日(1 人)及 9 月 12 日至 15 日(2 人)，合計進行四趟的現場調查，共 24 人次。

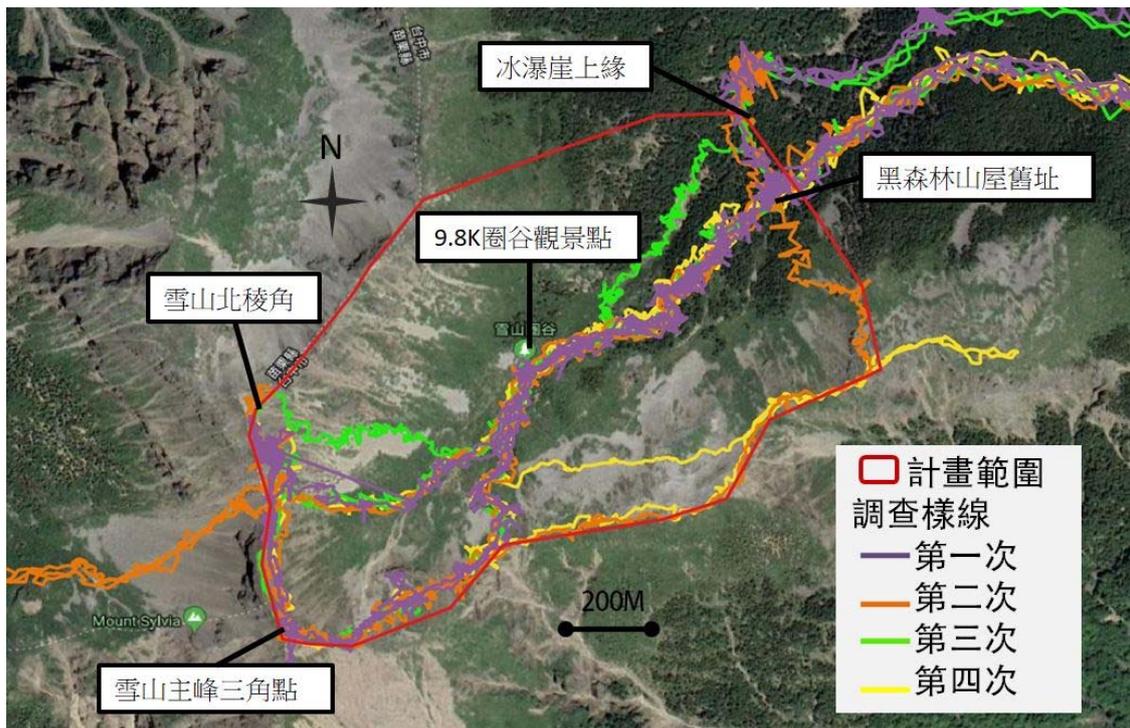


圖 6 現場調查軌跡圖

現場調查路線如圖 6 所示，第一次調查完成調查樣線基本資料。第二次調查原訂 7 月 18 至 21 日進行因受丹娜絲颱風影響取消，改申請 7 月 31 日至 8 月 3 日住宿翠池山屋補行調查。第二次調查除原訂調查樣線之外，另攜帶空拍機進行拍攝，分別由圈谷上方與下方的兩個方位進行空拍，在翠池山屋第一晚住宿時，聽聞登山客 2 人由黑森林山屋舊址前開闢一條路線直上甘木林峰，因此隔天嘗試由黑森林山屋舊址尋該隊伍路線，向甘木林峰(3690 峰)稜線方向進行調查，然尚未切至稜線，大雨來臨，因此直接沿稜線切回傳統登山步道 10.4K 鞍部，再回翠池山莊。在稜線的鞍部上，記錄到南湖柳葉菜。

第三次調查除預計調查樣線之外，沿 1 號圈谷溪的乾溪溝上溯，進入 2 號冰瀑崖，在冰瀑崖頂遇濃密灌叢，在灌叢林間穿越回傳統步道 9.6K，並在圈谷底部切上雪山北稜角東側碎石坡，沿石流坡直達雪山北稜角。第四次現場調查除預計調查樣線之外，由二號冰坎下緣的石流坡橫切至雪東稜線，該石流坡為雪山圈谷面積最大的石流坡，再沿稜線至 3690 峰，隨後折返回傳統登山步道 10.4K。

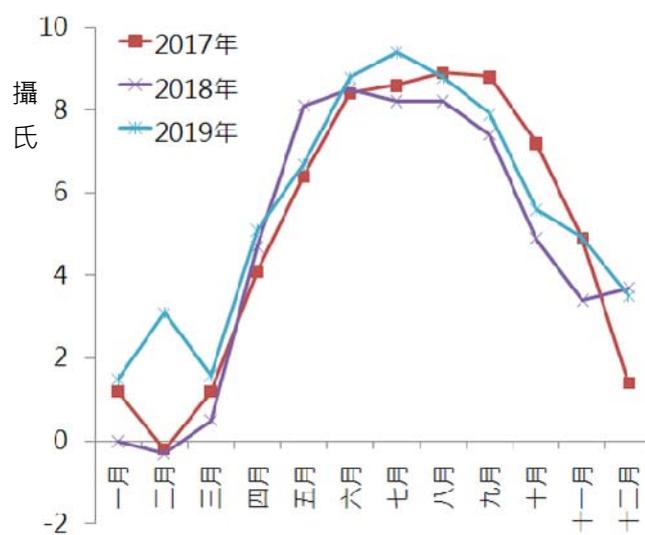
## 二、 氣候

雪山地區依陳正祥(1957 年)的臺灣氣候分類，研究區屬於寒帶重溼氣候(AC' )，溫度低而溼度高，冬季有霧雪。

由 2014 年林博雄彙整之每月氣溫與中央氣象局 2016 年 10 月至 2019 年 12 月的資料作分析(統計至 2019/12/5)，雪山圈谷每月平均氣溫，在 12 月至隔年 2 月寒冷，均溫最低在 1 月的-0.59 度，4-5 月氣溫漸升，6 月至 9 月氣溫高，最高在 6 月的 7.92 度，10-11 月氣溫漸降。2016 年 10 月至 2019 年 9 月的月均溫，除了 3 月之外都比先前的月均溫來的高，值得持續關注。

表 6 雪山圈谷測站每月平均氣溫

月份	2009.08~ 2014.07	2016.10~ 2019.09	平均 氣溫
1	-1.34	0.90	-0.59
2	-0.03	0.87	0.27
3	1.67	1.10	1.48
4	3.41	4.63	3.82
5	6.02	7.07	6.37
6	7.59	8.57	7.92
7	7.47	8.73	7.89
8	7.10	8.63	7.61
9	6.69	8.03	7.14
10	5.38	6.50	5.75
11	3.07	4.17	3.44
12	-0.14	2.40	0.71



原始資料:中央氣象局雪山圈谷測站氣溫紀錄

### 三、 地形與地質

雪山 1 號圈谷位於雪山主峰的東北面，開口朝東北的長橢圓形，長軸約 1400 公尺，由雪山主峰至黑森林山屋舊址下方的瀑布群上緣，寬軸最寬處在黑森林出口處，約 600 公尺(楊建夫 2000 年)。1 號圈谷谷壁的平均坡度約 30 度，谷底坡度約 15 度。主峰與北稜角下至 3800 公尺高度的坡度最陡，達 45 度以上。雪山主峰上雪霸國家公園設有石碑(圖)，石碑後方則有已損壞之三角點(圖)。



圖 7 雪山主峰上的石碑



圖 8 雪山主峰石碑後方有損毀的一等三角點

觀賞雪山 1 號圈谷最佳地點在 9.8K 觀景點與雪山主峰，圈谷景觀壯闊讓人感受到古冰河作用的震撼力(圖 9 與圖 10)。從空拍照可以明顯看到整個 1 號圈谷由周圍的稜線所包圍，僅留東北方的開口(圖 11 與圖 12)。在雪山主峰上往四方眺望的景致秀麗，往東：北一段(圖 13)、往南：志佳陽(圖 14)、往西：雪山西稜(圖 15)、往北：聖稜線(圖 16)。



圖 9 步道 9.8K 觀景點欣賞雪山 1 號圈谷



圖 10 雪山主峰俯視雪山 1 號圈谷



圖 11 空拍機由雪山主峰西南方往圈谷方向拍攝



圖 12 空拍機由圈谷東北方往圈谷方向拍攝



圖 13 雪山主峰上往東眺望北一段

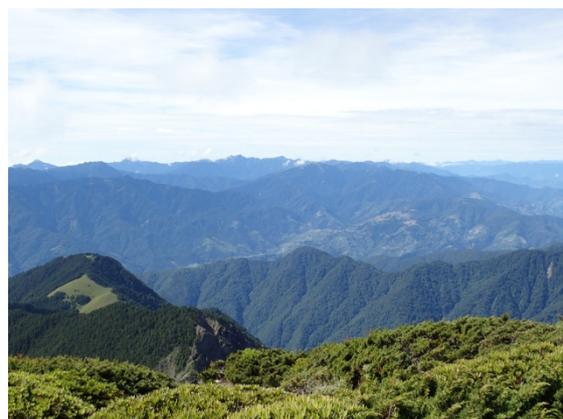


圖 14 雪山主峰上往南眺望志佳陽



圖 15 雪山主峰上往西眺望雪山西 圖 16 雪山主峰上往北眺望聖稜線

### 1. 地質

雪山 1 號圈谷出露的岩層以變質砂岩為主，石英含量高(圖 17)，相當堅硬，此地層一直向北延伸通過北稜角至大霸尖山(劉桓吉等人 1996 年)。但張徽正等人(1997 年)的研究，雪山山區地層應為白冷層上部的青山段，以粗粒厚層砂岩為主。構造上雪山圈谷位於雪霸背斜的西翼，層面走向為北偏西 70 度，朝北傾約 30 度。從雪山東峰、3690 峰、雪山圈谷 9.8K 觀景點至 10.6K 步道沿線都可看到出露岩層向北傾斜的景觀(圖 18、圖 19、圖 20)。

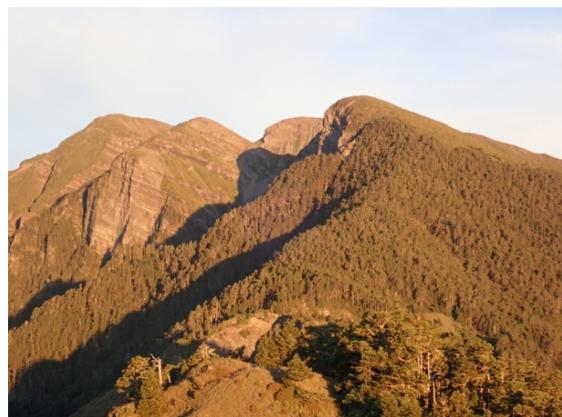


圖 17 富含石英的變質砂岩

圖 18 雪山東峰上遠望雪山主峰至 3690 峰可見出露岩層向北傾斜



圖 19 步道 10.5K 望北稜角稜線下 露岩層向北傾斜  
圖 20 3690 峰上望雪山 1 號圈谷出 露岩層向北傾斜

古地質方面，雪山 1 號圈谷屬白冷層上部的青山段，常可發現生痕化石，古地質應為近濱或濱面(張徽正等人 1997 年)，在雪山主峰登山步道上即可見到波痕與生痕化石等特徵(李建堂 2009 年)，本調查在雪山主峰步道上紀錄到多筆生痕化石(圖 21)，顯示生痕化石在雪山圈谷內相當豐富，但並未記錄到李建堂(2009 年)所拍攝的那顆生痕化石，可能因石頭翻動或其他原因已不在步道上。波痕方面除了李建堂(2009 年)所記錄的 10.7-10.8K 間的波痕小地景點之外(圖 22)，另外雪山北稜角下方記錄到另一處波痕地景(圖 23)。



圖 21 步道上的生痕化石  
圖 22 雪山主峰步道 10.7-10.8K 間的波痕小地景現況



圖 23 雪山北稜角下方的波痕

## 2. 地形

雪山 1 號圈谷的地形發育，最重要的外營力是古冰河作用。而直接證明古冰河作用存在最重要的證據是冰河擦痕與冰坎。

冰河擦痕是由冰河夾帶大小混雜的岩屑與岩塊，在冰層中隨冰河緩慢向一個方向移動，這些岩屑在冰坎上受阻或碰撞時，摩擦冰坎岩壁而形成磨光面與平行排列的擦痕。王鑫等人(1999)在雪山主峰沿線調查冰河遺跡時，在步道 9K 附近的冰坎上發現冰河擦痕，這是戰後時期首次記錄到冰河擦痕。由於冰河擦痕在乾燥時並不容易發現，所以雨後是觀賞冰河擦痕的最佳時機(圖 24 與圖 25)。



圖 24 步道 9K 冰河擦痕的環境狀況 圖 25 步道 9K 冰河擦痕近照

鹿野忠雄在 1934 年對雪山 1 號圈谷冰河遺跡進行地貌分析，記錄到周圍稜脈的圓頂山峰出露的基岩多具磨光面，調查在雪山北稜角東側坡面上記錄到 2 個具磨光面的且有平行擦痕的岩石，擦痕方向朝圈谷底部，但是否確實為冰河作用所形成，尚待相關專家學者進行確認(圖 26 與圖 27)。



圖 26 北稜角東側坡面具磨光面與 圖 27 北稜角東側坡面具磨光面與  
平行擦痕的岩石 1 平行擦痕的岩石 2

本調查依據楊建夫(2000)分析 1 號圈谷內具有十類地貌，有冰斗(glacial cirque)、冰坎(cirque threshold)、冰磧壟(moraine)、冰瀑崖(ice fall cliff)、冰盆(rock basin)、冰蝕啞口(glacial col)等冰河地形，以及陡崖(erosion scar)、蝕溝(gully)、碎石坡(rock slope and talus)、圓頂峰(rounded peak)等，依序記錄介紹。

#### (1) 冰斗(glacial cirque)

本調查以 2000 年楊建夫研究為依據，將圈谷範圍最低點定在黑森林山屋舊址下方的瀑布群上緣，海拔高度約 3350 公尺，推估圈谷長約 1400 公尺、寬 600 公尺。楊建夫指出 1 號圈谷範圍過去以鹿野忠雄 1932 年、1934 年調查為依據，推估 1 號圈谷長約 1000 公尺、寬 600 公尺，以此距離反推，該定義圈谷的下緣約在 4 號端冰磧壟上。

在 9.8K 觀景點、雪山主峰及雪山北稜角皆可欣賞整個圈谷的壯麗景致，坡度上陡下緩的往東北方延伸。楊建夫(2000 年)調查 1 號圈谷底部平均坡度為 15 度，後壁陡坡，大致從 2 號冰坎以上至主峰頂附近，平均坡度為 35 度。冰斗深度由主峰頂的 3850 高地落至 3350 公尺的 6 號冰坎面上，落差近 500 公尺，是台灣深度最大的冰斗。

在圈谷底部沒有明顯的盆狀窪地，可直接辨識古冰斗遺跡的冰斗湖，楊建夫(2000 年)推測有兩個原因：1.1 號圈谷的冰河偏向於東南谷壁上發育，以至於冰坎多分布在東南谷壁的坡底，無法橫過谷底攔阻融水形成冰斗湖。2.3、4 號冰坎的表面及側邊，全是寒凍風化崩裂的碎石堆，原谷底窪地即可能埋在這些碎石下面。

## (2) 冰坎(cirque threshold)

冰坎是古冰河遺跡最重要的地貌證據，直接指示其所在的圈谷曾受到冰河作用。冰坎的成因，主要是受冰河的旋轉運動，向下挖蝕而成。冰斗內高度不同的各層冰坎，其成因與陸地間歇性隆起，冰雪曾長時間駐留、雪崩等因素密切相關。

最早鹿野忠雄(1934)在 1 號圈谷紀錄到 2 道谷階(即冰坎)，楊建夫(2000 年)調查分析 1 號圈谷內共有 6 道冰坎(如表)，其中 3 號冰坎、4 號冰坎分別對應鹿野忠雄的 1 號谷階與 2 號谷階。在 9.8K 觀景點、雪山主峰及雪山北稜角可欣賞圈谷的都可欣賞到 1 號、2 號、3 號及 4 號冰坎的全貌(圖 9、圖 10 與圖 28)。5 號與 6 號冰坎被臺灣冷杉林所覆蓋，因此不易從樹冠層外觀察。在 6 道冰坎中，2 號冰坎因整塊基岩出露，且步道直接沿這條冰坎上行進，所以容易觀察冰坎的狀況(圖 29)，在其上近觀 1 號冰坎，可正面觀察 1 號冰坎的樣貌(圖 30)，另根據 2019 年楊建夫的文章提到，2014 年上山活動時在 2 號冰坎上記錄到一處冰痕擦痕。

表 7 雪山 1 號圈谷冰坎群基本資料

冰坎編號	位置	海拔 (m)	長 (m)	寬 (m)	高 (m)	位置(經度)	(緯度)	里程牌
1 號 冰 坎	主峰東北 200 公尺處	3740	20	5	5	121.234789	24.3843611	10.6 K
2 號 冰 坎	主峰東北 550 公尺步 道上	3640	70	30	6	121.2355639	24.3862528	10.1 K
3 號 冰 坎	主峰東北 650 公尺步 道旁	3600	60	25	5	121.2359694	24.3876639	9.9K
4 號 冰 坎	主峰東北 800 公尺處	3570	80	35	8	121.236411	24.3885028	9.8K
5 號 冰 坎	黑森林避 難小屋南 方 100 公尺 處	3380	50	10	3	121.2405056	24.3914306	9K
6 號 冰 坎	黑森林避 難小屋北 方 100 公尺 處，即瀑布 群頂部	3350	100	20	10	121.240667	24.3931806	-

註：表格資料參照 2000 年楊建夫測量資料，附加本團隊現場調查紀錄之位置(經緯度)及雪霸國家公園里程碑標示概略位置。



圖 28 北稜角俯視雪山圈谷可見  
1~4 號冰坎、冰磧壟及碎石坡等



圖 29 2 號冰坎露出基岩



圖 30 2 號冰坎上仰望 1 號冰坎

### (3) 冰磧壟(moraine)

2000 年楊建夫由位置與型態研判雪山 1 號圈谷內共有 9 道冰磧壟，其中有 8 道側磧與 1 道端磧，大部分分布在 1 號圈谷溪的東岸。其中 LM1、LM2 與 LM3(1 號、2 號、3 號冰磧壟)位於所在的植被環境為灌叢與草本植物社會，可由雪山北稜角直接觀察(圖 28)。4 號冰磧壟(MT1)為橫向的端磧壟，所在環境由玉山圓柏森林植物社會，此冰磧壟高度高達 20 公尺，由雪山北稜角可明顯見到此冰磧壟由森林所覆蓋。5-9 冰磧壟因高度略低，加上森林樹冠層的掩蔽，所以無法直接觀察。

#### (4) 冰瀑崖(ice fall cliff)

冰瀑崖是因冰河駐留時所形成的冰瀑或冰舌磨蝕而成。2000年楊建夫指出1號圈谷有3處冰瀑崖，分別位於1號、4號與6號冰坎的下方。1號冰瀑崖位於1號冰坎下方，崖高約5m，寬約20m。2號冰瀑崖位於4號冰坎下方，崖高約50m，寬約60m，崖底有個長約60m的窪地。3號冰瀑崖位於6號冰坎下方，落差近200m，崖面分布深約3-5m的凹槽型溪床，1號圈谷溪由此切穿而過，形成一連串的瀑布群。1號冰瀑崖因規模小，周邊又有蝕溝環境，為避免誤判因此未進行紀錄，建議若有進行冬季調查時，在降雪結冰環境，能確定所在位置，再進行列冊追蹤。現場調查進入2號冰瀑崖(圖31)與3號冰瀑崖(圖32)，其中2號冰瀑崖下的窪地內遍布台灣冷杉的枯木群，散落的方式不似風倒木的均一方向，可能為暴雨或冬季冰雪凍融沖刷根系土壤流失而後倒塌(圖33)。3號冰瀑崖形成的一連串瀑布群在大雨後才會有溪水流動，天候乾燥時則僅存期間的小深潭有池水(圖34)。

#### (5) 岩盆(rock basin)

岩盆是冰坎後方的基岩窪地，若地下水供應充足或地表流水被冰坎攔阻，可形成冰斗湖。楊建夫(2000年)調查指出1號圈谷中較明顯的岩盆分布在4號冰坎與4號冰磧壟間，形狀呈狹長的橢圓形，開口朝東北，長60公尺、寬35公尺、深20公尺，岩盆底部全是寒凍風化的碎石堆。此岩盆位置恰巧是雪霸國家公園規劃雪季雪訓隊伍的圈谷營地，2018年曾聽聞雪訓隊伍抱怨該營地會有積水問題，可能表示此岩盆在底部碎石由冰雪封閉時，新融化的雪水無法再由地層透出，可能積水成小池塘。本調查於9.5K步道上記錄該岩盆位置(圖35)。

#### (6) 冰蝕啞口 (glacial col)

啞口又稱鞍部，冰蝕啞口主要發生在積雪厚的山谷冰河內。積雪加厚之後，冰河流動速度加快。如果冰斗體積過小或因斗口地形過窄阻礙加厚的冰河流動，導致冰面不斷升高，溢過冰斗後壁高度較低的



圖 31 2 號冰瀑崖上俯視



圖 32 3 號冰瀑崖的其中一段



圖 33 2 號冰瀑崖下方的枯木群



圖 34 3 號冰瀑崖中的小深潭



圖 35 9.5K 步道旁的岩盆

稜脈形成冰河分流。冰河分流會將原本起伏不是很大的稜脈，逐漸蝕成 U 字型的冰蝕啞口，最明顯的就是雪山主峰與北稜角間的鞍部。該冰蝕啞口寬 400 公尺，深約 70 公尺，啞口底部露出白冷層上部的板岩，啞口兩側的雪山主峰與北稜角皆是較硬的石英砂岩。最佳觀賞點在里程碑 10.6K 的 1 號冰坎邊緣、雪山主峰往北稜角的稜線上，以及翠池山屋的路徑上回望。



圖 36 10.6K 欣賞冰蝕鞍部



圖 37 雪山主峰往北稜角的稜線上  
俯視冰蝕鞍部



圖 38 翠池山屋的路徑上回望冰蝕  
鞍部



圖 39 往北稜角的路徑上回望冰蝕  
鞍部

### (7) 陡崖 (erosion scar)

1 號圈谷的陡崖主要分布在北稜角往北稜線的東側，綿延約 600 公尺。崖高 30~50 公尺，坡面多在 60 度以上。岩性以石英砂岩為主，坡型為反插坡。從雪山 9.8K 觀景點開始至雪山主峰皆可看到陡崖在圈谷的西北谷壁，其中以雪山主峰頂的觀賞角度最佳，北望聖稜線可見連續綿延的陡崖。



圖 40 10.5K 可見雪山北稜角附近的陡崖與蝕溝



圖 41 圈谷底仰望北稜角下的陡崖、蝕溝與碎石坡

### (8) 蝕溝 (gully)

沖蝕作用初期在坡面上切割所形成之深溝。楊建夫(2000 年)調查指出 1 號圈谷中分布在西北谷壁的陡崖上從北稜角往北的稜線下，計有 5 條蝕溝，這些蝕溝都由稜頂往下切蝕至陡崖底部。而稜頂至崖底頂的碎屑經由蝕溝往下滾落形成扇狀的落石堆。在雪山圈谷 9.8K 觀景點至 10.6K 的 1 號冰坎間，可明顯見到此構造。最佳觀賞角度則在 10.5K 附近，可從陡崖側面欣賞到直聳崖面以及從上往下滾落的落石堆。



圖 42 往雪山 3690 峰的路上可見雪山北稜角下有數條蝕溝

#### (9) 碎石坡 (rock slope and talus)

楊建夫(2000 年)調查推測 1 號圈谷原本應該如 2 號圈谷般整個谷坡都布滿寒凍風化的碎石塊。在玉山杜鵑、玉山圓柏等適應雪山山區氣候的植物，在冰河退後逐漸在 1 號圈谷的谷底與谷坡生長，蓋住一部分原本是碎石堆的坡面。因此將 1 號圈谷分割成三處碎石坡。

目前 1 號圈谷的碎石坡主要分布於三處，第一處在東南谷壁的稜頂至 1~4 號冰坎間的坡面上，第二處是西北谷壁陡崖下的碎石坡，第三處在谷底。

第一處東南谷壁的這處碎石坡，大致由雪山主峰與雪北鞍部往東延伸到 3690 峰的峰底黑森林為止(圖 28)。由於稜頂也見碎石累累，楊建夫據此研判碎石主要成因以冰緣區的寒凍風化為主。本團隊調查時進入 3690 峰的稜線，在 3741 峰附近記錄到許多經寒凍風化的破裂碎石，還如積木一般疊合成一完整巨石，表示稜頂經寒凍風化的碎石，未經搬運或更進一步風化成小碎石(圖 43 與圖 44)。



圖 43 經寒凍風化的破裂碎石如積木一般疊合成一完整巨石 1      圖 44 經寒凍風化的破裂碎石如積木一般疊合成一完整巨石 2

第二處碎石坡，位於西北谷壁下，楊建夫認為此處碎石的主要來源是經塊體運動由陡崖上的岩石崩落，累積在下方形成錐狀的落石堆，而坡形上形成明顯地陡緩轉折的凹坡(圖 40)。西北谷壁崖坡下有 5 條蝕溝，落石堆位於每條石溝下方，其中三堆已堆積至谷底，且堆堆相連，形成複合性落石堆，另兩堆較小，分布在西北谷壁較高的坡面上。本團隊調查照片顯示楊建夫所記錄的複合性石堆下緣，已為灌叢植物所覆蓋，檢視 2009 年李建堂的照片資料，發現在 2009 年時，此三堆相連的落石堆下緣，早已由灌叢植物所覆蓋，2009 年至 2019 年間，覆蓋區域沒有明顯變化，是否是 2000 年至 2009 年間灌叢植被的適應生長或因楊建夫調查研究著重地質地形，所以將這三堆上方已覆蓋灌叢的落石堆仍以地質的角度思考將其相連。

另本團隊調查經由北稜角下的其中一條落石堆，經蝕溝直上北稜角，其落石堆的組成，如楊建夫所述碎石的主要來源是經塊體運動由陡崖上的岩石崩落而形成，其堆疊無特定方式(圖 45)，在落石堆中偶有灌叢植物生長，灌叢植物的落葉在其下方累積，逐漸形成適合植物生長的環境(圖 46)。第三處碎石坡位於谷底，分別位於 1 號圈谷溪的南北兩側，多數已由灌叢植被所覆蓋。

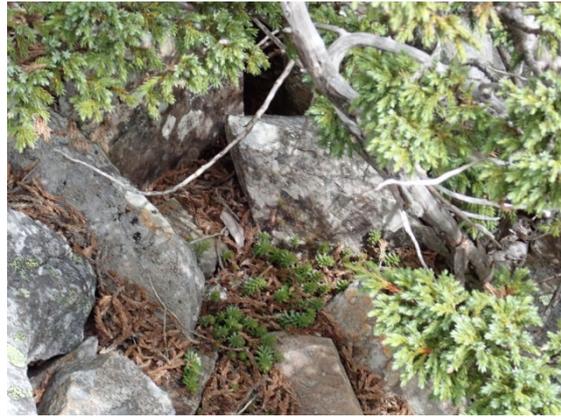


圖 45 碎石經塊體運動由陡崖上的岩石崩落而形成  
圖 46 落石堆中灌叢植物的落葉在其下方累積

#### (10) 圓頂峰 (rounded peak)

鹿野忠雄(1934年)認為北稜角與雪山東稜的3個圓頂峰，是整個山頭受冰河作用而成的研磨面，楊建夫(2000年)現場調查多次並沒有發現鹿野忠雄所稱的在圓頂峰附近坡面發現冰河擦痕，但認同1號圈谷的稜線上有明顯的圓頂峰分布，包含雪山主峰、北稜角、及北稜角往雪山北峰之間的6座圓峰頂，與主峰往3690峰的雪山東稜有3座緩起伏的圓頂峰。

### 3. 地景比較

1999 年李建堂在雪霸國家公園調查特殊地質、地形現象景點登錄與管理研究，即將雪山 1 號圈谷列為監測景點之一。2009 年的地景資源調查—武陵地區，提供珍貴的地景照片，本調查嘗試尋找這些拍照地點，重新記錄現況與之比對，其中生痕化石雖有多筆紀錄，但並未記錄到 2009 年李建堂團隊紀錄的這顆生痕化石，推測可能經年的踩踏或沖蝕，已偏離步道，以致未發現此生痕化石。

比對圈谷地景照片，整體環境並無明顯變化，不論是大尺度的「1 號圈谷底部仰望圈谷」、「從雪山頂北望遠眺大霸尖山」、「從雪山頂俯視整個 1 號圈谷地景」等照片，或中尺度的「雪山頂可清楚見到北稜角的岩層結構」或小尺度的「登雪山頂途中可見波痕(ripple mark)小地景」，比較 2009 年與 2019 年波痕小地景照片並無明顯差異，不論是波痕地層或兩旁的杜鵑皆無明顯變化。但仔細比對中尺度的「雪山頂可清楚見到北稜角的岩層結構」，發現在步道上裸露的部分略有增加，可能因登山活動增加導致該路段的路基變寬而顯得裸露感增加。在登山步道以外的部分，包含蝕溝、灌叢等並無明顯變化。在「1 號圈谷底部仰望圈谷」照片中，近景的圓柏亦無感受到前後調查的差異。

1999 年李建堂在雪霸國家公園調查特殊地質、地形現象景點登錄與管理研究，即將雪山 1 號圈谷列為監測景點之一。2009 年李建堂的地景資源調查—武陵地區，已詳列雪山 1 號圈谷地景資源登錄表，本計畫更新登錄表資料(如附錄 3)。



圖 47 登雪山頂途中可見波痕小地  
景（李建堂 2009 年）



圖 48 登雪山頂途中可見波痕小地  
景(本團隊 2019 年)



圖 49 從雪山頂北望可遠眺大霸尖  
山（李建堂 2009 年）



圖 50 從雪山頂北望可遠眺大霸尖  
山(本團隊 2019 年)



圖 51 雪山 1 號圈谷底部仰望圈谷  
（李建堂 2009 年）



圖 52 雪山 1 號圈谷底部仰望圈谷  
(本團隊 2019)



圖 53 從雪山頂俯視整個 1 號圈谷地景 (李建堂 2009 年)



圖 54 從雪山頂俯視整個 1 號圈谷地景(本團隊 2019 年)



圖 55 雪山頂可清楚見到北稜角的岩層結構 (李建堂 2009 年)



圖 56 雪山頂可清楚見到北稜角的岩層結構(本團隊 2019 年)



圖 57 登雪山頂的途中可見到生痕化石 (李建堂 2009 年)



圖 58 登雪山頂的途中可見到生痕化石(本團隊 2019)

#### 4. 植被與生態環境

雪山 1 號圈谷計畫範圍內的主要植被類型，有森林植物社會與灌叢與草本植物社會，與 2010 年王偉等人的研究調查結果相符，海拔範圍由低至高，分別是森林植物社會的台灣冷杉型(黑森林)(圖 59)、玉山圓柏型(圖 60)，及灌叢與草本植物社會的玉山圓柏-玉山杜鵑型(圖 61)。本調查團隊沿登山步道里程紀錄植物社會，森林植物社會的台灣冷杉型，從步道里程 7.8-9K，步道里程 9K 開始出現玉山圓柏巨木與台灣冷杉交錯，至 9.6K 開始以灌叢與草本植物社會的玉山圓柏-玉山杜鵑型為主(9.6K-10.9K)。其中森林植物社會的玉山圓柏型範圍最小，且區域內玉山圓柏與台灣冷杉巨木交錯，曾育喜等人(2018)從 2012 年開始進行雪山指標植物物候調查時，依海拔高度帶、植群帶與氣候帶之分類，區域範圍內依海拔高度劃分為高山植群帶(海拔 3600 公尺以上)與冷杉林帶(3100-3600 公尺)，未再細分出森林型的玉山圓柏植群。



圖 59 雪山黑森林的臺灣冷杉



圖 60 雪山的玉山圓柏喬木



圖 61 灌叢與草本植物社會的玉山

圓柏-玉山杜鵑型

計畫範圍內有紀錄之植物種類有，33 科，110 種(如表 7)。其中台灣特有種 65 種，珍貴稀有植物 11 種(附錄 2)。其中本團隊在計畫範圍內直接紀錄的有 94 種植物，其中台灣特有種 55 種，珍貴稀有植物 10 種，調查記錄原始資料含植物種類、調查時間與 GPS 座標彙整於附件(植物紀錄.xlsx)。並補充曾育喜等人(2018)雪山雪東線步道沿線 2018 年 1-11 月橫跨不同植群帶之植物開花物候譜的資料，篩選高山植群帶有紀錄，但本調查未紀錄之物種 16 種，增入本計畫區域的植物清單。

表 8 計畫範圍內有紀錄之各科植物物種計數

科名	非保育類		珍貴稀有		總計
	非特有種	台灣特有種	非特有種	台灣特有種	
1. Pinaceae 松科		1			1
2. Cupressaceae 柏科	2				2
3. Urticaceae 蕁麻科	2				2
4. Caryophyllaceae 石竹科	1	4			5
5. Ranunculaceae 毛茛科		5	1	2	8
6. Berberidaceae 小蘗科		1			1
7. Cruciferae 十字花科	2	1		1	4
8. Crassulaceae 景天科		3			3
9. Saxifragaceae 虎耳草科	1	2			3
10. Rosaceae 薔薇科	5	4		1	10
11. Oxalidaceae 酢漿草科	1			1	2
12. Geraniaceae 牻牛兒苗科		1			1
13. Violaceae 堇菜科	1	1			2
14. Onagraceae 柳葉菜科	2			1	3
15. Umbelliferae 繖形科		3		1	4
16. Pyrolaceae 鹿蹄草科	1	1			2
17. Ericaceae 杜鵑花科	1	1			2
18. Primulaceae 報春花科		1			1
19. Gentianaceae 龍膽科	3				3
20. Rubiaceae 茜草科		1			1
21. Boraginaceae 紫草科		3			3
22. Scrophulariaceae 玄參科	1	4			5
23. Orobanchaceae 列當科	1				1
24. Caprifoliaceae 忍冬科				1	1
25. Valerianaceae 敗醬科	3				3
26. Dipsacaceae 續斷科	1				1
27. Campanulaceae 桔梗科		2			2
28. Compositae 菊科	4	11		2	17
29. Liliaceae 百合科	1	1			2
30. Juncaceae 燈心草科		2			2
31. Cyperaceae 莎草科	3				3
32. Gramineae 禾本科	7	1			8
33. Orchidaceae 蘭科	1	1			2
總計	44	55	1	10	110

與台灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台的資料比對，物種數量較 133 種少，主要為資料查詢範圍為半徑 1 公里大於計畫範圍，已涵蓋 369 山莊的草原，有許多僅在此草原分布的植物，如玉山金絲桃、臺灣藜蘆、臺灣粉條兒菜與台灣百合等多種植物計入資料，但在計畫範圍內並沒有出現紀錄。為求慎重，比對 2018 年中興大學團隊調查資料，上述幾種在其調查中也沒有在高山植群帶的出現紀錄。

分析本團隊現場調查資料與台灣國家公園生物多樣性資料庫資料，兩者都出現的種類僅 64 種，現場調查中有 29 種是資料庫此查詢未有紀錄的種類，較為奇特之處是資料庫內除了少見的丁座草(圖 62)之外，部分常見的種類如臺灣鬼督郵、高山沙蔘與玉山小米草等在查詢範圍尚無紀錄。為求謹慎逐一將此 28 種資料與中興大學團隊調查植物名錄做比對(2018)，確認此 29 種皆有調查紀錄。其中興大學團隊曾彥喜(2019)發表新種塔塔加薊，並重新對薊屬植物進行分類特徵描述，資料庫紀錄此區域有玉山薊，但本團隊調查與中興大學團隊調查資料皆為阿里山薊(圖 63)，並無玉山薊。並記錄到少見的高山青木香(圖 64)與台灣烏頭(圖 65)。

本團隊現場調查時間分成夏、秋兩季，此兩季節正好是雪山圈谷植物開花物種數的高峰期(曾育喜 2018)。本團隊現場調查發現南湖柳葉菜的新紀錄位置，除記錄到中興大學團隊自動相機調查點位外，另外在北稜角下另一蝕溝及雪山東稜往 3690 峰之間的鞍部都記錄到南湖柳葉菜的分布，生育地皆在裸岩碎石區。



圖 62 寄生於玉山杜鵑的丁座草

圖 63 阿里山薊



圖 64 高山青木香



圖 65 台灣烏頭

下列針對雪山圈谷的幾種植物進行現況說明。分別為台灣冷杉、玉山圓柏、玉山杜鵑、玉山小蘗、玉山櫻草、台灣鬼督郵、高山白珠樹、玉山金梅、雪山翻白草、玉山當歸、玉山山蘿蔔、玉山薄雪草、南湖柳葉菜。

臺灣冷杉是臺灣特有的冰河孑遺針葉樹種，為森林界線樹種組成之一，在雪山主東沿線從海拔 3000~3600 公尺，皆可見到臺灣冷杉分布，即在計畫範圍內海拔最低處冰瀑崖上緣至 9.8K 觀景點附近都可看到臺灣冷杉。觀賞雪山黑森林最佳的時間點，在早上日出之後至 8 點前後，陽光從臺灣冷杉林的間隙穿透形成光斑映在臺灣冷杉林的樹幹與地面，隨時間變化而移動，更能讓人感受到冷杉林的高聳壯觀。計畫範圍內有兩處密集的枯倒木群，其一為 2015 年蘇迪勒颱風造成之風倒木，另一處是第二冰瀑崖下的枯倒木群，其間倒木以臺灣冷杉為主，另有少數玉山圓柏，疑似為冰瀑崖下冰雪水持續沖刷所造成，此部分仍待相關研究學者確認。



圖 66 雪山黑森林山屋舊址的台灣冷杉林

圖 67 雪山黑森林山屋舊址的台灣冷杉林



圖 68 蘇迪勒颱風造成整片台灣冷杉倒木

圖 69 第二冰瀑崖下的倒木群呈不規則分布

玉山圓柏的分布，計畫範圍內從9-10.9K(5號冰坎至雪山主峰頂)，在步道里程9.0-9.6K為喬木型，9.6-9.8K附近喬木型與灌木型並存，9.8-10.9K為灌木型。玉山圓柏生長速度緩慢，根據研究調查，玉山圓柏的直徑每增加1cm，需要22.8年的時間。登山步道9K的後方可以見到2株玉山圓柏喬木相併而立，步道由兩株圓柏中穿越而上，好似迎接登山客進入雪山圈谷一般，而有雪山圈谷迎賓樹之稱。雪山主峰步道10.8K處玉山圓柏灌叢，有一明顯火燒後的白木灌叢，為1991年1月1~4日從下方往雪山主峰延燒的森林火所造成，迄今已將近30年，玉山圓柏枯木依舊挺立，雖有雪山翻白草、玉山金梅、阿里山薊

與禾本科等多種草本植物生長，但未見玉山圓柏小苗，從步道上方向俯瞰，下方仍為裸露之碎石坡或草本植物，使用空拍機從玉山主峰正上方拍攝，顯示此坡面亦是以裸露之碎石坡與草本植物為主，後續需要多久時間才能再次回復到灌叢植被，仍有待觀察。



圖 70 雪山圈谷迎賓樹-玉山圓柏  
喬木型



圖 71 玉山圓柏灌木型



圖 72 雪山主峰頂 1991 年燒毀之  
玉山圓柏枯木

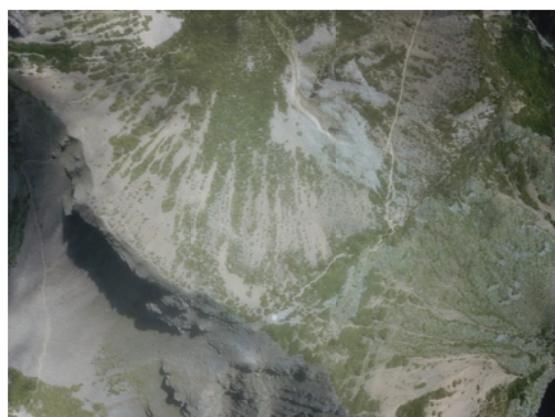


圖 73 雪山主峰上方空拍可見雪山  
主峰石碑基座與登山步道

玉山杜鵑是雪山圈谷開花植物最重要的指標物種，開花高峰期通常在每年 5 月前後。玉山杜鵑在雪山主東地區分布範圍廣泛，從七卡(海拔 2497 公尺)至雪山主峰(海拔 3886 公尺)皆有分布，不同海拔的花期有明顯差異，雪山圈谷的花期較七卡與雪山東峰晚。本團隊因其他行程於 2019 年 5 月 24 日進入雪山圈谷計畫範圍，此時雪山圈谷底部

的玉山杜鵑已開始凋謝，雪山主峰頂的杜鵑則正值盛花期。雪山圈谷底部花謝期與中興大學 2018 年資料相較，花謝期略為提早，該紀錄為 6 月 2-13 日與 6 月 2-14 日，可能與今年 1-4 月的平均氣溫皆較 2018 年高，玉山杜鵑提早打破休眠所以整體花期較 2018 年比提前開放，而後提早凋謝。第一次現場調查 6 月 28 日僅剩少數植株還有未凋謝的花朵，多數已結種莢。少數玉山杜鵑的葉片上有蟲癭感染。



圖 74 玉山杜鵑灌叢



圖 75 六月底調查玉山杜鵑花期已接近尾聲



圖 76 六月底調查玉山杜鵑已結種莢



圖 77 部分玉山杜鵑有蟲癭感染的現象

玉山小蘗為特產台灣高海拔森林界線的林緣或高山矮盤灌叢帶或岩屑地的小蘗科落葉灌木，計畫範圍全區皆可見到零星分布，花期從6-8月，9月可見鮮紅果實。



圖 78 玉山小蘗灌叢開黃色小花      圖 79 玉山小蘗結鮮紅色果實

玉山櫻草別名玉山報春花，本團隊僅調查夏秋兩季，6月調查時僅存少數植株花謝中，多數植株已結果，中興大學2018年調查在冷杉林帶，花期從5-8月，在高山植群帶花期在6月。



圖 80 已結種莢的玉山櫻草

台灣鬼督郵分布範圍廣泛，計畫範圍內主要分布在臺灣冷杉林下，花期在 6~8 月，是臺灣冷杉林下地被層的優勢植物。



圖 81 台灣鬼督郵是臺灣冷杉林下地被層的優勢植物



圖 82 6~8 月可見台灣鬼督郵開迷人白色小花

高山白珠樹是小型亞灌木，分布範圍廣泛，計畫範圍內在 9.7K 前後步道兩旁數量豐富，從 9.6K 附近至稜線都有零星植株，調查期間從 6~9 月都有開花紀錄。



圖 83 高山白珠樹小型亞灌木



圖 84 高山白珠樹開白色小花似一串倒掛風鈴

玉山金梅分布範圍廣泛且數量豐富，計畫範圍內從海拔最低處的3350公尺至雪山主峰頂都有分布，調查期間從6-9月都有開花紀錄。在9.8K附近是底層的優勢草種。



圖 85 玉山金梅在 9.8K 附近是底層植被的優勢草種之一

圖 86 在碎石坡環境的玉山金梅

雪山翻白草分布範圍侷限在雪山主峰頂，是雪山主峰頂底層植被的優勢草種，調查期間從6-8月都有開花紀錄，9月調查時多數植株已結種莢，葉片已有少數凋零變色。



圖 87 雪山翻白草是雪山主峰頂底層植被的優勢草種。

圖 88 雪山翻白草的鮮黃色小花



圖 89 雪山翻白草 9 月葉開始變色 圖 90 雪山翻白草的果

玉山當歸分布範圍廣泛且數量豐富，特別是在高山植群帶常可見到從玉山杜鵑或玉山圓柏灌叢中竄出的花苞，調查期間在 8-9 月都有開花紀錄。



圖 91 從玉山杜鵑灌叢中竄出花苞 圖 92 步道旁挺立的玉山當歸  
的玉山當歸

玉山薄雪草主要分布在高山植群帶，調查期間從 6-9 月都有開花紀錄，具絨毛的白色花朵常常引人注目。



圖 93 在開闊地生長的玉山薄雪草 圖 94 玉山薄雪草的花具白色絨毛

玉山山蘿蔔主要分布在高山植群帶，調查期間從 8-9 月都有開花紀錄，花大、紫色。



圖 95 在開闊地生長的玉山山蘿蔔 圖 96 玉山山蘿蔔顯眼的紫色花朵

南湖柳葉菜發現的新紀錄位置，除記錄到中興大學團隊自動相機調查點位外(圖 97)，另外在北稜角下另一蝕溝及雪山東稜往 3690 峰之間的鞍部都記錄到南湖柳葉菜的分布(圖 98)，生育地皆在裸岩碎石區。較為可惜之處是並未拍攝到南湖柳葉菜全體開花的盛況，中興大學團隊以自動相機調查雪山圈谷南湖柳葉菜的開花高峰，2017 年與 2018 年略有差距，2017 年在 6 月 16 日，2018 年則延至 7 月 12 日，本調查

團隊於 2019 年 6 月 28 日至中興大學自動相機調查點位及北稜角另一蝕溝紀錄南湖柳葉菜，部分植株含苞待放。原訂 7 月 18 至 21 日進行受丹娜絲颱風影響取消，補申請調查時，受自然保護區進入申請系統限制，需於 15 天前申請，只能改 7 月 31 日至 8 月 3 日補行調查(該系統於 10 月 1 日更新調整申請之期限為進入日前 5-60 日。)。因此錯過南湖柳葉菜的開花高峰期，8 月 1 日調查僅記錄到 1 朵正開放(圖 99)，及 1 朵含苞待放，部分植株已結蒴果(圖 100)。



圖 97 南湖柳葉菜生育地，中興大學團隊自動相機調查點位



圖 98 雪山東稜往 3690 峰中間鞍部的南湖柳葉菜生育地



圖 99 南湖柳葉菜開粉紅色花朵



圖 100 南湖柳葉菜結蒴果

## 5. 原住民文化

計畫範圍內無原住民部落，亦無原住民保留地。查詢原住民委員會的傳統領域的資料，屬泰雅族環山與松茂部落傳統領域範圍。林益仁(2008年)訪談紀錄中，有耆老陳述部落共同獵區包含計畫範圍。

## 伍、結論與建議

### 一、 結論

本調查完成雪山 1 號圈谷範圍內自然地景普查，提供雪山 1 號圈谷內夏秋兩季可見的地景照片與植物物候，並更新 2009 年雪霸國家公園地景資源調查之資料表。

雪山 1 號圈谷出露的岩層以變質砂岩為主，地層為白冷層上部的青山段，以粗粒厚層砂岩為主。構造上雪山圈谷位於雪霸背斜的西翼，層面走向為北偏西 70 度，朝北傾約 30 度。古地質為近濱或濱面，在雪山主峰登山步道上即可見到波痕與生痕化石等特徵。

雪山 1 號圈谷的地形發育，最重要的外營力是古冰河作用。而直接證明古冰河作用存在最重要的證據是冰河擦痕與冰坎。雪山主東登山步道 9K 附近的冰坎上即有冰河擦痕，最佳觀賞記錄的時機在下雨之後。範圍內有十類地貌，1 個冰斗、6 個冰坎、9 個冰磧壟、3 個冰瀑崖、1 個冰盆、1 個冰蝕啞口等冰河地形，以及陡崖、蝕溝、碎石坡、圓頂峰等。

比對雪山 1 號圈谷的前後照片資料顯示整體環境並無明顯變化，僅在步道附近可能因登山活動增加路基變寬而顯得裸露感增加。蝕溝與落石堆等較易變動之地形地貌亦無明顯變化。

計畫範圍內有紀錄之植物種類有，共 33 科，110 種。其中台灣特有種 65 種，珍貴稀有植物 11 種(附錄 2)。本調查並以照片紀錄 2019 年雪山 1 號圈谷內植被環境現況，包含大尺度的雪山 1 號圈谷整體植被現況，及 1991 年雪山主峰東南方火災延燒至步道 10.8K 所燒毀的玉山圓柏枯木現況，受 2015 年蘇迪勒颱風影響之臺灣冷杉風倒木群、2 號冰瀑崖下方臺灣冷杉枯倒木群。以供後續監測追蹤時能比對了解計畫範圍內的植被與生態環境的差異。

在計畫範圍內的記錄到同為文化資產保存法所列的台灣珍貴稀有植物—南湖柳葉菜，除了先前中興大學團隊已記錄到的生育地之外，另發現兩處南湖柳葉菜的生育地。

## 二、 建議

### 1. 文化資產保護法

文化資產保存法第3條第1項第1款所規範的10大類有形文化資產中第9目之「自然地景、自然紀念物」這2類屬於自然資產，其定義為：「指具保育自然價值之自然區域、特殊地形、地質現象、珍貴稀有植物及礦物」，其中自然地景可再區分為「自然保留區」及「地質公園」2種，依據自然地景與自然紀念物指定及廢止審查辦法，第二條，自然地景之指定基準如下：

一、自然保留區：具有自然、保存完整及下列條件之一之區域：

- (一) 代表性生態體系，可展現生物多樣性。
- (二) 獨特地形、地質意義，可展現自然地景之多樣性。
- (三) 基因保存永久觀察、教育及科學研究價值。

二、地質公園：具有下列條件之區域：

- (一) 以特殊地形、地質現象之地質遺跡為核心主體。
- (二) 特殊科學重要性、稀少性及美學價值。
- (三) 能充分代表某地區之地質歷史、地質事件及地質作用。

雪山1號圈谷具備自然地景的自然保留區的各项條件，即具有自然、保存完整，代表台灣高山植群帶之生態體系，可展現生物多樣性。並為全台規模與深度最大的圈谷冰斗，其完整豐富的冰河作用地形，

可展現自然地景之多樣性。獨特的地景資源，具有保存永久觀察、教育及科學研究價值。

## 2. 計畫範圍內的管理現況

計畫範圍全區位於雪霸國家公園範圍內的生態保護區(二)：櫻花鉤吻鮭生態保護區。依據《國家公園法》第 19 條及《進入玉山、太魯閣、雪霸國家公園生態保護區申請許可作業須知》，進入國家公園生態保護區需事先申請，且依據各山屋或營地開放名額依序分配山屋床位或營地，如未在開放名額之內，則無法取得入園證，依規定不得進入。意即雪霸國家公園目前對計畫範圍施行某種程度的總量管制，可有效控管登山遊客總量，避免大量遊客同時湧入對自然地景造成破壞。但目前登山活動興盛，特別是單日往返特定山頭蔚為風尚，計畫調查期間曾遇多團單日往返雪山主峰的登山遊客，此單日行程的未有總量管制，須注意登山型態改變，登山遊客增加對雪山圈谷生態環境的影響。

## 3. 指定雪山 1 號圈谷為自然地景的自然保留區？

依自然地景與自然紀念物指定及廢止審查辦法，雪山 1 號圈谷具備自然地景的自然保留區的各项條件，建議可依第四條之各項程序指定雪山 1 號圈谷為自然地景的自然保留區。但須注意的是同法第八條有關自然地景、自然紀念物之廢止條件，其中第三項、保護之功能與效用，已有其他保育措施或其他法定保護區域得以替代時。因計畫範圍全區位於雪霸國家公園的生態保護區內，其管理現況如前說明，因此是否指定為自然保留區，建議業務單位與雪霸國家公園進行商討。

## 4. 潛在威脅

威脅雪山 1 號圈谷地景變化的潛在因子，分人為影響與氣候變遷，其中人為影響，主要有兩種。第一、登山活動行進與休憩，登山行進

造成的路基擴大或坍塌，以及特定景點休憩時的踩踏地被植物，或為擴大休憩區域而攀折灌木或喬木。使用空拍機從雪山主峰正上方拍照紀錄(圖 73)，以便後續追蹤調查能比對路基與休憩區域是否有擴大的跡象。第二、用火不慎引發火災，計畫範圍內於 1991 年曾遭受森林火災威脅，計畫範圍附近的雪山 369 山屋近年更發生多次火災，最近一次在今年 2 月 3 日。

氣候變遷方面有全球暖化及極端天氣，都可能對雪山 1 號圈谷的植被環境與地景資源造成影響。如蘇迪勒颱風造就整片的臺灣冷杉風倒木，全球暖化可能影響高山植物開花物候的時序，2 號冰瀑崖下的枯倒木群是否受冰瀑崖的冰雪水沖刷而持續增加等。

#### 5. 建議規劃冬季與春季雪山 1 號圈谷的自然地景普查

本調查完成雪山 1 號圈谷範圍內自然地景普查，提供雪山 1 號圈谷內夏秋兩季可見的地景照片與植物物候，但目前仍缺乏冬季與春季的資料，當冬季白雪覆蓋雪山 1 號圈谷，白雪靄靄滿滿的圈谷是有別於夏秋兩季的不同景致，春季雪山 1 號圈谷中玉山杜鵑開花，鮮嫩粉紅色的花朵給雪山 1 號圈谷綴上顏色，也是雪山 1 號圈谷的著名地景。故建議可持續推動冬季與春季雪山圈谷自然地景普查。

## 陸、參考資料

### 一、氣候

1. 林博雄(2014) 雪山主東峰線氣象資料分析與應用。雪霸國家公園研究報告。
2. 林博雄(2017) 雪霸地區氣象資料分析與雲霧露水捕集試驗。雪霸國家公園研究報告。
3. 中央氣象局-觀測資料查詢系統  
(<https://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>)

### 二、地形、地質

4. 王鑫、宋國城、崔之九(1998) 雪山圈谷群第四紀冰河遺跡研究(I)。雪霸國家公園研究報告。
5. 王鑫、宋國城、崔之九(1999) 雪山圈谷群第四紀冰河遺跡研究(II)。雪霸國家公園研究報告。
6. 王鑫、宋國城、崔之九(2000) 雪山圈谷群第四紀冰河遺跡研究(III)。雪霸國家公園研究報告。
7. 李建堂(1999) 雪霸國家公園特殊地質、地形現象景點登錄與管理研究(一)。雪霸國家公園研究報告。
8. 李建堂(2000) 雪霸國家公園特殊地質、地形現象景點登錄與管理研究(二)。雪霸國家公園研究報告。
9. 李建堂(2009) 雪霸國家公園地景資源調查-武陵地區。雪霸國家公園研究報告。

10. 林俊全(2014) 台灣的十大地景。林務局出版品。
11. 張徽正(1997) 雪霸國家公園地層及地質構造之研究。雪霸國家公園研究報告。
12. 楊建夫(2000) 雪山主峰圈谷群末次冰期的冰河遺跡研究。國立台灣大學地理學研究所博士論文。
13. 楊建夫(2009) 雪山及合歡山的冰川地貌。期刊-地質, 28(2): 52-55。
14. 楊建夫(2019) 台灣冰河發現的故事。中華民國健行學會網頁。

### 三、 植被及生態環境

15. 行政院農業委員會林務局(2015) 雪霸自然保護區經營管理計畫
16. 王偉、邱清安、蔡尚惠、許俊凱、曾喜育、呂金誠(2010) 雪山主峰沿線植物社會調查研究。林業研究季刊 32(3): 15-34。
17. 呂金誠(1999) 武陵地區雪山主峰線植群調查與植栽應用之研究。雪霸國家公園研究報告。
18. 曾彥學(2009) 雪霸國家公園物種清單更新維護計畫—維管束植物。雪霸國家公園研究報告。
19. 曾彥學、曾喜育、呂金誠、邵廣昭、林良恭、林昭遠、林博雄、孫元勳、葉文斌、顏江河、歐辰雄、魏聰輝(2012) 雪山地區高山生態系長期生態調查研究。雪霸國家公園研究報告。
20. 曾彥學、曾喜育、林良恭、孫元(2013) 氣候變遷對雪山高山生態系之衝擊研究。雪霸國家公園研究報告。
21. 曾勝華、曾喜育(2016) 以正射航照影像評估雪山亞高山林孔隙動態。林業研究季刊 38(4): 227-240。

22. 曾喜育(2018)107 年度雪山高山生態系指標植物物候調查。雪霸國家公園研究報告。
23. 曾喜育、曾彥學(2017)雪山高山生態系指標植物物候調查。雪霸國家公園研究報告。
24. 廖敏君、邱清安、林鴻志、曾彥學、曾喜育、呂金誠(2012)雪山山脈臺灣冷杉林 (*Abies kawakamii* (Hayata) Ito)地被植群多樣性。林業研究季刊 34(3)：179-192。
25. 歐辰雄、呂金誠(2008)雪山主峰線臺灣冷杉族群動態監測。雪霸國家公園研究報告。

#### 四、 其他

26. 林益仁(2008) 雪霸國家公園鄰近地區(尖石、大同等)泰雅族口述歷史訪談暨部落發展規劃。雪霸國家公園研究報告。
27. 雪霸國家公園(2019)雪霸國家公園計畫(第三次通盤檢討)計畫圖(草案)
28. 黃智彥(2005)雪霸國家公園武陵地區土地整體利用規劃。雪霸國家公園研究報告。

# 附錄 1 臺中市雪山圈谷自然地景調查表

日期：

人員：

工作項目及內容：

使用器材：

地點：

天氣：

編號	資料名稱	類別*	照片 編號	現況說明紀錄	GPS 點位	時間 **	座標 **	海拔 **

\*類別 1.景觀、2.地形、3.地質、4.指標性植物

\*\*現場調查僅記錄 GPS 點位，內含時間、座標、海拔等相關資料，待內部作業再輸出彙整，以利現場作業。

## 附錄 2 雪山 1 號圈谷之植物名錄

### 1. Pinaceae 松科

1. *Abies kawakamii* (Hayata) Ito 臺灣冷杉

### 2. Cupressaceae 柏科

2. *Juniperus formosana* Hayata 刺柏

3. *Juniperus squamata* Lamb. var. *morrisonicola* (Hayata) Li & Keng 香青

### 3. Urticaceae 蕁麻科

4. *Pilea aquarum* Dunn subsp. *brevicornuta* (Hayata) C. J. Chen 短角冷水麻

5. *Urtica thunbergiana* Sieb. & Zucc. 咬人貓

### 4. Caryophyllaceae 石竹科

6. *Arenaria subpilosa* (Hayata) Ohwi 亞毛無心菜

7. *Cerastium trigynum* Vill. var. *morrisonense* (Hayata) Hayata 玉山卷耳

8. *Dianthus pygmaeus* Hayata 玉山石竹

9. *Dianthus superbus* L. var. *taiwanensis* (Masam.) Liu & Ying 長萼瞿麥

10. *Silene glabella* (Ohwi) Ying 南湖大山蠅子草

### 5. Ranunculaceae 毛茛科

11. *Aconitum fukutomei* Hayata 臺灣烏頭

12. *Anemone stolonifera* Maxim. 匍枝銀蓮花

13. *Ranunculus formosa-montanus* Ohwi 蓬萊毛茛

14. *Ranunculus junipericola* Ohwi 高山毛茛

15. *Ranunculus taisanensis* Hayata 鹿場毛茛

16. *Thalictrum myriophyllum* Ohwi 密葉唐松草

17. *Thalictrum rubescens* Ohwi 南湖唐松草

18. *Thalictrum urbaini* Hayata 傅氏唐松草

### 6. Berberidaceae 小蘗科

19. *Berberis morrisonensis* Hayata 玉山小蘗

### 7. Cruciferae 十字花科

20. *Arabis lyrata* L. subsp. *kamtschatica* (Fisch. ex DC.) Hulten 玉山筷子芥

21. *Arabis serrata* Franch. & Sav. 齒葉南芥

22. *Barbarea taiwaniana* Ohwi 臺灣山芥菜

23. *Draba sekiyana* Ohwi 臺灣山薺

### 8. Crassulaceae 景天科

24. *Hylotelephium subcapitatum* (Hayata) Ohba 穗花八寶

25. *Sedum erythrospermum* Hayata 紅子佛甲草

26. *Sedum morrisonense* Hayata 玉山佛甲草

#### 9. Saxifragaceae 虎耳草科

27. *Astilbe macroflora* Hayata 大花落新婦

28. *Chrysosplenium hebetatum* Ohwi 大武貓兒眼睛草

29. *Parnassia palustris* L. 梅花草

#### 10. Rosaceae 薔薇科

30. *Fragaria hayatai* Makino 臺灣草莓

31. *Potentilla leuconota* D. Don 玉山金梅

32. *Potentilla matsumurae* Th. Wolf. var. *pilosa* Koidz. 高山翻白草

33. *Potentilla tugitakensis* Masam. 雪山翻白草

34. *Rosa sericea* Lindl. var. *morrisonensis* (Hayata) Masam. 玉山野薔薇

35. *Rubus calycinoides* Hayata 玉山懸鉤子

36. *Rubus pungens* Camb. var. *oldhamii* (Miq.) Maxim. 毛刺懸鉤子

37. *Sibbaldia procumbens* L. 五蕊莓

38. *Sorbus randaiensis* (Hayata) Koidz. 巒大花楸

39. *Spiraea hayatana* Li 假繡線菊

#### 11. Oxalidaceae 酢漿草科

40. *Oxalis acetocella* L. ssp. *griffinthii* (Edgew. & Hook f.) Hara var. *formosana* (Terao) Huang & Huang 臺灣山酢漿草

41. *Oxalis acetocella* L. ssp. *taemoni* (Yamamoto) Huang & Huang 大霸尖山酢漿草

#### 12. Geraniaceae 牻牛兒苗科

42. *Geranium hayatanum* Ohwi 單花牻牛兒苗

#### 13. Violaceae 堇菜科

43. *Viola adenothrix* Hayata var. *tsugitakaensis* (Masam.) Wang & Huang 雪山堇菜

44. *Viola biflora* L. 雙黃花堇菜

#### 14. Onagraceae 柳葉菜科

45. *Epilobium amurense* Hausskn. 黑龍江柳葉菜

46. *Epilobium hohuanense* Ying ex Chen, Hoch & Raven 合歡柳葉菜

47. *Epilobium nankotaizanense* 南湖柳葉菜

#### 15. Umbelliferae 繖形科

48. *Angelica morrisonicola* Hayata 玉山當歸

49. *Conioselinum morrisonense* Hayata 玉山彎柱芎

50. *Oreomyrrhis involucrata* Hayata 山薰香
51. *Oreomyrrhis taiwaniana* Masam. 臺灣山薰香
- 16. Pyrolaceae 鹿蹄草科**
52. *Cheilotheca humilis* (D. Don) H. Keng 水晶蘭
53. *Pyrola morrisonensis* (Hayata) Hayata 玉山鹿蹄草
- 17. Ericaceae 杜鵑花科**
54. *Gaultheria itoana* Hayata 高山白珠樹
55. *Rhododendron pseudochrysanthum* Hayata 玉山杜鵑
- 18. Primulaceae 報春花科**
56. *Primula miyabeana* Ito & Kawakami 玉山櫻草
- 19. Gentianaceae 龍膽科**
57. *Gentiana arisanensis* Hayata 阿里山龍膽
58. *Gentiana atkinsonii* Burk. var. *formosana* (Hayata) Yamamoto 臺灣龍膽
59. *Gentiana itzershanensis* T. S. Liu & Chiu C. Kuo 伊澤山龍膽
- 20. Rubiaceae 茜草科**
60. *Galium echinocarpum* Hayata 刺果豬殃殃
- 21. Boraginaceae 紫草科**
61. *Cynoglossum alpestre* Ohwi 高山倒提壺
62. *Trigonotis formosana* Hayata 臺灣附地草
63. *Trigonotis nankotaizanensis* (Sasaki) Masam. & Ohwi ex Masam. 南湖附地草
- 22. Scrophulariaceae 玄參科**
64. *Euphrasia nankotaizanensis* Yamamoto 南湖碎雪草
65. *Euphrasia transmorrisonensis* Hayata 玉山小米草
66. *Pedicularis verticillata* L. 馬先蒿
67. *Veronica morrisonicola* Hayata 玉山水苦蕒
68. *Veronica oligosperma* Hayata 貧子水苦蕒
- 23. Orobanchaceae 列當科**
69. *Boschniakia himalaica* 丁座草
- 24. Caprifoliaceae 忍冬科**
70. *Lonicera kawakamii* (Hayata) Masam. 川上氏忍冬
- 25. Valerianaceae 敗醬科**
71. *Triplostegia glandulifera* Wall. 三萼花草
72. *Valeriana fauriei* Briquet 纈草

73. *Valeriana flaccidissima* Maxim. 嫩莖纈草

**26. Dipsacaceae 續斷科**

74. *Scabiosa lacerifolia* Hayata 玉山山蘿蔔

**27. Campanulaceae 桔梗科**

75. *Adenophora morrisonensis* Hayata 玉山沙參

76. *Adenophora morrisonensis* Hayata subsp. *uehatae* (Yamamoto) Lammers 高山沙參

**28. Compositae 菊科**

77. *Ainsliaea reflexa* Merr. 臺灣鬼督郵

78. *Anaphalis nepalensis* (Spreng.) Hand.-Mazz. 尼泊爾籟簫

79. *Artemisia kawakamii* Hayata 山艾

80. *Artemisia niitakayamensis* Hayata 玉山艾

81. *Artemisia niitakayamensis* Hayata var. *tsugitakaensis* Kitam. 雪山艾

82. *Artemisia oligocarpa* Hayata 高山艾

83. *Aster takasagomontanus* Sasaki 雪山馬蘭

84. *Cirsium arisanense* Kitam. 阿里山薊

85. *Erigeron morrisonensis* Hayata 玉山飛蓬

86. *Hieracium morii* Hayata 森氏山柳菊

87. *Leontopodium microphyllum* Hayata 玉山薄雪草

88. *Myriactis humilis* Merr. 矮菊

89. *Picris hieracioides* L. subsp. *morrisonensis* (Hayata) Kitam. 玉山毛蓮菜

90. *Saussurea glandulosa* Kitam 高山青木香

91. *Senecio nemorensis* L. 黃菀

92. *Silene morrison-montana* 玉山蠅子草

93. *Solidago virgaurea* L. var. *leiocarpa* (Benth.) A. Gray 一枝黃花

**29. Liliaceae 百合科**

94. *Smilacina formosana* Hayata 鹿藥

95. *Smilacina formosana* Hayata 臺灣鹿藥

**30. Juncaceae 燈心草科**

96. *Juncus triflorus* Ohwi 玉山燈心草

97. *Luzula taiwaniana* Satake 臺灣地楊梅

**31. Cyperaceae 莎草科**

98. *Carex atrata* L. 南湖扁果薹

99. *Carex chrysolepis* Franch. & Sav. 黃花薹

100. *Carex oxyandra* (Franch. & Sav.) Kudo 球穗薹

**32. Gramineae 禾本科**

101. *Agrostis infirma* Miq. var. *infirma* Miq. 玉山翦股穎

102. *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. var. *festucifolia* Honda 髮草

103. *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. 曲芒髮草

104. *Festuca ovina* L. 羊茅

105. *Helictotrichon abietetorum* (Ohwi) Ohwi 冷杉異燕麥

106. *Phleum alpinum* L. 高山梯牧草

107. *Trisetum spicatum* (L.) Rich. var. *formosanum* (Honda) Ohwi 臺灣三毛草

108. *Yushania niitakayamensis* (Hayata) Keng f. 玉山箭竹

**33. Orchidaceae 蘭科**

109. *Platanthera brevicarata* Hayata 短距粉蝶蘭

110. *Ponerorchis kiraishiensis* (Hayata) Ohwi 紅小蝶蘭

### 附錄 3 雪山 1 號圈谷地景資源登錄表

#### 《位置資料》

景點名稱：雪山 1 號圈谷		
地理位置：台中市和平區		
隸屬管理分區：雪霸國家公園生態保護區 林務局東勢林區管理處		調查日期：108.09.15
景點點位置類型：冰河圈谷	環境現況：登山步道	主要挖掘物：
經緯度座標(TWD97)： 東經：121°13'54.38" 北緯：24°23'00.32" 二度分帶座標：(273510.5, 2697506.7) (雪山主峰)		其他地標：

#### 《地質描述或示意圖》

比例尺：

雪山 1 號圈谷位於雪山主峰的東北方，形狀呈長橢圓形，開口朝向東北，長約 1400 公尺，最寬處約 600 公尺。圈谷最低處在長軸的最東北處，海拔高度約 3350 公尺，最低點在黑森林避難小屋下方的冰瀑崖上緣。

影響雪山 1 號圈谷地形發育最重要的外營力是古冰河作用。最早在日治時期鹿野忠雄即發現雪山有冰河遺跡，楊建夫(2000 年)調查才找到直接證明古冰河作用存在的證據，其中最重要的是冰河擦痕與冰坎等直接證據。1 號圈谷內具有十類地貌，有冰斗、冰坎、冰磧壟、冰瀑崖、冰盆、冰蝕啞口等冰河地形，以及陡崖、蝕溝、碎石坡、圓頂峰等。

雪山 1 號圈谷下緣為臺灣冷杉林所覆蓋，步道里程 9.8K 以上則為高山植群帶，以玉山杜鵑與玉山圓柏等灌叢及草本植物為主。9.8K 以上可見到許多的碎石堆，在非岩崖或崖溝坡腳下的坡頂附近亦有分布，這是屬於冰緣區冰風化作用在原地造成岩石崩裂或碎裂的結果，而不是落石型的崩山作用所造成的(楊建夫，1996)。雪山主峰步道里程 9.8K 處是觀賞雪山圈谷的最佳觀景點，尤其是冰雪覆蓋的冬季(李建堂，2009)。

## 附錄 4 雪山 1 號圈谷地景資源登錄表(續 1)

摘要描述：古冰河作用、圈谷	請用關鍵詞描述
地層：始新世白冷層青山段	
岩性(岩石)：粗粒厚層砂岩為主	
礦物：	
化石：生痕化石	
構造：地層緩傾，接近雪霸背斜軸部	
相互關係：整合	
地形：古冰河地形	
古環境：近濱至濱面	

### 《景點所在地的其他資料》

景點方圓大小	長：1400 m	寬：600 m	高：	深：	面積：87 公頃
景點所在環境：圈谷，岩層裸露			保育狀況：生態保護區，設有解說牌		
威脅景點之行為類型：遊客不當行為					
非地質方面的重要內容：文資法公告指定珍貴稀有植物之一的南湖柳葉菜分布					
到達路線：武陵—登山口—步道					
土地權屬：國有					
利用方式或潛在危險：教育；落石、雪季滑落					

## 附錄 5 雪山 1 號圈谷地景資源登錄表(續 2)

《文獻、資料、樣本…等》

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料		
	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	鹿野忠雄(1934)；賴典章(1995)；張徽正(1996)
化石/礦物名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input checked="" type="checkbox"/>	林朝榮(1957)；劉桓吉等(2004，2009)；楊建夫(2000)
照片	<input checked="" type="checkbox"/>	劉桓吉等(2004，2009)；李建堂(2009)

《其他資料/續》

1. 李建堂、劉桓吉(2000)雪霸國家公園特殊地景保育景點簡介，內政部營建署雪霸國家公園管理處。
2. 李建堂(2009)雪霸國家公園地景資源調查-武陵地區。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
3. 林朝榮(1957)臺灣地形，臺灣省通志稿卷一，臺灣省文獻委員會。
4. 林俊全(2014)台灣的十大地景，農業委員會林務局。
5. 吳景祥(1975)臺灣的高山與地質，地質，1(2):7-20。
6. 張徽正(1996)台灣中部地區特殊地景調查及登錄計畫(1)--新竹縣、苗栗縣、台中縣，行政院農業委員會。
7. 楊建夫(1996)雪山的圈谷是冰斗嗎？台灣山岳，12: 94-99。

## 附錄 6 雪山 1 號圈谷地景資源登錄表(續 3)

### 《其他資料/續》

- 8.楊建夫(2000)冰河曾經來過雪山圈谷，內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 9.楊建夫(2000)雪山主峰圈谷群末次冰期的冰河遺跡研究，博士論文。
- 10.楊建夫(2009)雪山及合歡山的冰川地貌，地質，28(2): 52-55。
- 11.楊建夫(2019)台灣冰河發現的故事，登山講義，中華民國健行登山會網頁。
- 12.楊建夫、崔之久、王鑫、宋國城(1999)台灣高山冰河地形爭議的新發現，地質，19(2):16-20。
- 13.賴典章(1995)雪霸國家公園道路沿線工程地質及地形景觀研究，內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 14.楊南郡(1991)雪山、大霸尖山國家公園登山步道系統調查研究報告，內政部營建署。
- 15.黃鑑水、劉桓吉、張憲卿、高銘健(1994)台灣雪山山脈之地層沉積研究(一)，經濟部 中央地質調查所特刊，8: 65-80。
- 16.劉桓吉、俞錚皞、楊金臻(2004)岩石的故事—雪霸國家公園地形地質解說專書，雪霸國家公園管理處。
- 17.劉桓吉、陳柏村、楊金臻、俞錚皞(2009)聖稜線沿途之地形地質景觀，地質，28(2):38-45。
18. Yen, T. P.(1973) The Eocene sandstones in the Hsuehshan Range terrain, northern Taiwan, Proceedings of the Geological Society of China, 16: 97-110.

## 附錄四 調查成果照片



1. 雪山主峰上的石碑。攝影者：陳皇奇、  
拍攝日期：2019.08.02、地點：雪山主峰



2. 雪山主峰石碑後方已損毀的一等三角  
點。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：  
2019.08.02、地點：雪山主峰



3. 步道 9.8K 觀景點欣賞雪山 1 號圈谷。  
攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.09、  
地點：雪山主峰步道\_9.8k 觀景點



4. 雪山主峰俯視雪山 1 號圈谷。攝影者：  
陳皇奇、拍攝日期：2019.08.02、地點：雪  
山主峰



5. 空拍機由雪山主峰東南方往圈谷方向  
拍攝。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：  
2019.08.02、地點：雪山主峰西南方



6. 空拍機由圈谷東北方往圈谷方向拍攝。  
攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.02、  
地點：雪山圈谷東北方

## 附錄四 調查成果照片(續 1)



7.雪山主峰上往東眺望北一段。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.02、地點：雪山主峰



8.雪山主峰上往南眺望志佳陽。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.02、地點：雪山主峰



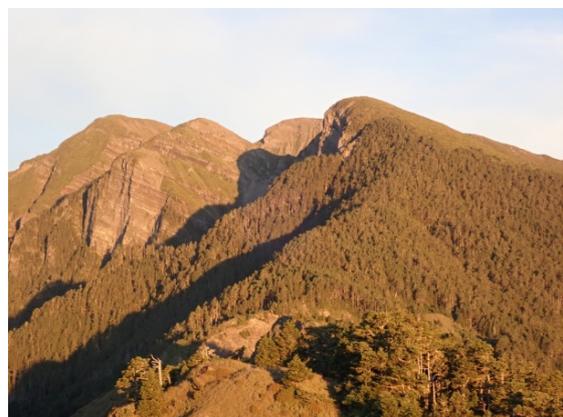
9.雪山主峰上往西眺望雪山西稜。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.02、地點：雪山主峰



10.雪山主峰上往北眺望聖稜線。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.02、地點：雪山主峰



11.富含石英的變質砂岩。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.29、地點：雪山主峰步道



12.雪山東峰上望雪山主峰至3690峰可見出露岩層向北傾斜。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.01、地點：雪山東峰

## 附錄四 調查成果照片(續 2)



13. 雪山主峰步道望稜線可見出露岩層向北傾斜。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.29、地點：雪山主峰步道\_10.5k



14. 3690 峰上望雪山 1 號圈谷出露岩層向北傾斜。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.14、地點：3690 峰(甘木林峰)



15. 雪山主峰步道上的生痕化石。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.29、地點：雪山主峰步道



16. 雪山主峰附近的波痕小地景現況。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.29、地點：雪山主峰步道



17. 雪山北稜角下方的波痕。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.29、地點：雪山主峰往北稜角步道旁



18. 雪山主東步道 9K 冰河擦痕的環境狀況。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：雪山主峰步道\_9k

## 附錄四 調查成果照片(續 3)



19.雪山主東步道 9K 處，冰河擦痕近照。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：雪山主峰步道\_9k



20.北稜角東側坡面具磨光面與平行擦痕的岩石 1。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.29、地點：雪山北稜角步道旁



21.北稜角東側坡面具磨光面與平行擦痕的岩石 2。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.29、地點：雪山北稜角步道東側



22.北稜角俯視雪山圈谷可見冰坎、冰磧壟及碎石坡等。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.29、地點：雪山北稜角



23.2 號冰坎露出基岩。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.29、地點：雪山主峰步道\_2 號冰坎



24.2 號冰坎上仰望 1 號冰坎。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.09、地點：雪山主峰步道\_2 號冰坎

## 附錄四 調查成果照片(續 4)



25. 2 號冰瀑崖上俯視。攝影者：陳皇奇、  
拍攝日期：2019.09.10、地點：雪山 1 號  
圈谷 2 號冰瀑崖上方



26. 3 號冰瀑崖的其中一段。攝影者：陳  
皇奇、拍攝日期：2019.09.09、地點：雪  
山 1 號圈谷 3 號冰瀑崖中



27. 2 號冰瀑崖下方的枯木群。攝影者：  
陳皇奇、拍攝日期：2019.09.10、地點：  
雪山 1 號圈谷 2 號冰瀑崖下緣



28. 3 號冰瀑崖中的小深潭。攝影者：陳皇  
奇、拍攝日期：2019.09.09、地點：雪山 1  
號圈谷 3 號冰瀑崖中



29. 雪山主東步道旁的岩盆。攝影者：陳  
皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：雪  
山主峰步道\_9.5k 里程碑



30. 雪山主東步道上欣賞冰蝕鞍部。攝影  
者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.29、地點：  
雪山主峰步道\_10.6k

## 附錄四 調查成果照片(續 5)



31.雪山主峰往北稜角的稜線上俯視冰蝕鞍部。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.09、地點：雪山主峰往北稜角



32.翠池山屋的路徑上回望冰蝕鞍部。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.27、地點：雪山主峰往翠池的步道



33.往北稜角的路徑上回望冰蝕鞍部。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.09、地點：雪山主峰往北稜角步道



34.圈谷底仰望北稜角下的陡崖、蝕溝與碎石坡。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.10、地點：北稜角東側碎石坡下



35.往雪山 3690 峰的路上可見雪山北稜角下有數條蝕溝。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.14、地點：圈谷往 3690 峰



36.經寒凍風化的破裂碎石如積木一般疊成完整巨石 1。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.14、地點：雪山主東稜線

## 附錄四 調查成果照片(續 6)



37.經寒凍風化的破裂碎石如積木一般疊成完整巨石 2。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.14、地點：雪山主東稜線



38.落石堆中灌叢植物的落葉在其下方累積。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.10、地點：北稜角東側碎石坡



39.雪山黑森林的臺灣冷杉。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：雪山主峰步道\_8.9k



40.雪山 1 號圈谷的玉山圓柏喬木。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：雪山主峰步道\_9.5-9.6k



41.寄生於玉山杜鵑的丁座草。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：雪山主峰步道\_10.6k



42.阿里山薊。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.01、地點：雪山主峰步道\_8.9k

## 附錄四 調查成果照片(續 7)



43.高山青木香。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.10、地點：雪山北稜角東側碎石坡



44.台灣烏頭。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.10、地點：雪山北稜角東側碎石坡



45.雪山黑森林山屋舊址的台灣冷杉林(1)。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.29、地點：雪山主峰步道\_8.9k



46.雪山黑森林山屋舊址的台灣冷杉林(2)。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.01、地點：雪山主峰步道\_8.9k



47.蘇迪勒颱風(2015年)造成整片台灣冷杉林倒木。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：步道\_8.9k



48.第二冰瀑崖下的倒木群呈不規則分布。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.10、地點：2號冰瀑崖下緣

## 附錄四 調查成果照片(續 8)



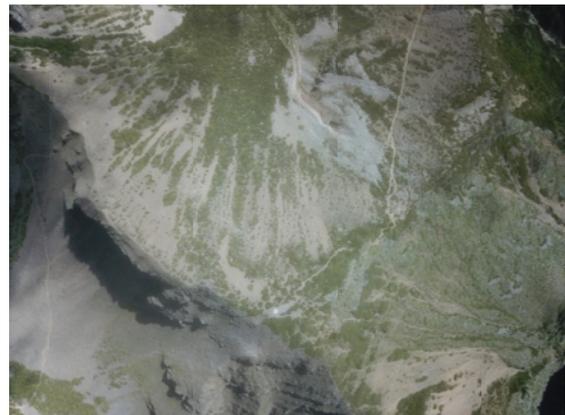
49.雪山圈谷迎賓樹-玉山圓柏喬木型。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.09、地點：雪山主峰步道\_9k



50.玉山圓柏灌木型。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.01、地點：雪山主峰步道\_9.8k



51.雪山主峰頂 1991 年燒毀之玉山圓柏灌叢枯木。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.29、地點：雪山主峰步道\_10.8k



52.雪山主峰上方空拍見雪山主峰石碑基座與登山步道。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.02、地點：雪山主峰



53.玉山杜鵑灌叢。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.09、地點：雪山主峰步道\_9.8k



54.108 年 6 月底玉山杜鵑花期已接近尾聲。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：雪山主峰步道

## 附錄四 調查成果照片(續 9)



55.108 年 6 月底玉山杜鵑已結種莢。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.29、地點：雪山主峰步道



56.部分玉山杜鵑有蟲癭感染的現象。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.01、地點：雪山主峰步道



57.玉山小藥灌叢開黃色小花。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：雪山主峰步道



58.玉山小藥結鮮紅色果實。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.09、地點：雪山主峰步道



59.台灣鬼督郵是臺灣冷杉林下地被層的優勢植物。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：雪山主峰步道



60. 6~8 月可見台灣鬼督郵成串的迷人白色小花。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：雪山主峰步道

## 附錄四 調查成果照片(續 10)



61.高山白珠樹小型亞灌木。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：雪山主峰步道



62.高山白珠樹開白色小花似一串倒掛風鈴。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.01、地點：雪山主峰步道



63.玉山金梅在步道 9.8K 附近是底層植被的優勢草種之一。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：步道\_9.8k



64.在碎石坡環境的玉山金梅。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.02、地點：雪山 1 號圈谷的碎石坡



65.雪山翻白草是雪山主峰頂底層植被的優勢草種。。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：雪山主峰



66.雪山翻白草的鮮黃色小花。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：雪山主峰

#### 附錄四 調查成果照片(續 11)



67.雪山翻白草 9 月葉開始老化變色。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.13、地點：雪山主峰



68.雪山翻白草的果。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.13、地點：雪山主峰



69.從玉山杜鵑灌叢中竄出花苞的玉山當歸。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.01、地點：雪山主峰步道



70.步道旁挺立的玉山當歸。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.09、地點：雪山主峰步道



71.在開闊地生長的玉山薄雪草。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.02、地點：雪山 1 號圈谷



72.玉山薄雪草的花具白色絨毛。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.01、地點：雪山 1 號圈谷

#### 附錄四 調查成果照片(續 12)



73.在開闊地生長的玉山山蘿蔔。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.09、地點：雪山1號圈谷的碎石坡



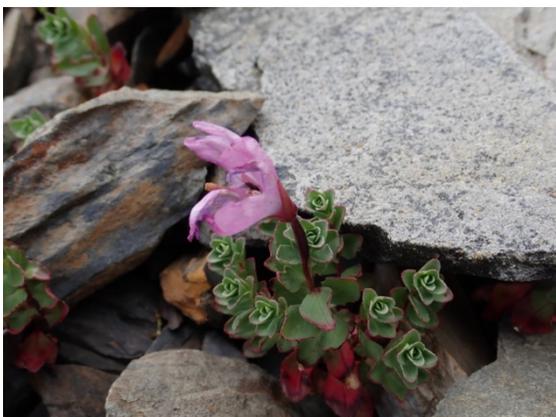
74.玉山山蘿蔔顯眼的紫色花朵。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.09、地點：雪山1號圈谷的碎石坡



75.南湖柳葉菜生育地，中興大學團隊調查點位。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.06.28、地點：雪山北稜角下



76.雪山東稜往3690峰間的南湖柳葉菜生育地。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.09.14、地點：雪山主東稜線鞍部



77.南湖柳葉菜開粉紅色花朵。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.01、地點：雪山北稜角東側碎石坡



78.南湖柳葉菜結蒴果。攝影者：陳皇奇、拍攝日期：2019.08.01、地點：雪山北稜角東側碎石坡

附錄五 計畫範圍邊界點位座標資料表

ID	TWD97_X	TWD97_Y	經度_X	緯度_Y
1	273503	2697493	121.23170	24.38330
2	273462	2697654	121.23130	24.38475
3	273480	2697782	121.23148	24.38591
4	273438	2697933	121.23106	24.38727
5	273451	2697988	121.23119	24.38777
6	273501	2698046	121.23169	24.38829
7	273642	2698240	121.23308	24.39004
8	273674	2698298	121.23340	24.39056
9	273777	2698443	121.23441	24.39187
10	274038	2698549	121.23699	24.39282
11	274237	2698625	121.23895	24.39351
12	274405	2698630	121.24061	24.39355
13	274553	2698408	121.24206	24.39154
14	274641	2698259	121.24293	24.39019
15	274677	2698079	121.24328	24.38857
16	274460	2697969	121.24114	24.38758
17	274375	2697797	121.24030	24.38603
18	274246	2697753	121.23903	24.38563
19	273938	2697698	121.23599	24.38514
20	273837	2697562	121.23499	24.38392
21	273640	2697480	121.23305	24.38318
22	273552	2697483	121.23218	24.38321

