

國家圖書館



001584981

台灣自然史 ②

台灣植被誌

(第二卷): 高山植被帶與高山植物 (上)

陳玉峰 著

晨星出版

由國家圖書館數位化、典藏

台灣自然史系列②

台灣植被誌（第二卷）

高山植被帶與高山植物（上）



陳玉峰著

晨星出版

感謝

謝董事長 東興

邱女士 琇鈴

——贊助本書全數研究經費

本系列專書係在郭醫師錦坤、羅女士文真伉儷，謝董事長東興、邱女士琇鈴伉儷提供全數研究、撰寫、複查等經費下，題獻給我們生根立命的原鄉——台灣

75.332
736-2
2:1

弁言與代序

基本上本書是一份「超大型」的研究報告，自1981年11月15日玉山頂的植被調查，以迄1995年8月23日雪山頂的社會研究，凡約14年之久的台灣高山植物探討始告一段落，它佔據筆者20年山林調查最愉悅的自然之旅的重要經驗，今將此結果提出，或可代表20世紀台灣高山植物研究的總結，更期待台灣得以進入另一深層階段的研究。

這天府之旅的14年來，也是台灣後五十年(1945~1995)保育運動的「啓蒙期」。筆者等先前倡導的植物生態攝影、本地植物的生態綠化、森林保護、土地倫理與自然情操的培育等等，如今已普見鼓吹，年青一代仿效或創作的成品亦日趨熱絡，我們認為揭櫫另一層次的保育教育時代已屆來臨，同時，除了強化本土研究的深度之外，文化與哲學的思考亦應漸次提升，反省與批判亦當反芻先前內涵，因此，本書的問世，基本意義固然落在台灣高山植被生態的學術報告，書中交織的歷史、文化與若干反思，毋寧是橫向思考的前導，也是自然科學教育本土化之所需。在此，但以「生態智能」一文作為代序，聊表筆者對今後台灣保育文化的自我期許。

國家圖書館



001584981

100718/80

代序——生態智能

——我們正處於你所能想像的，台灣史上最無知的時代……

David W. Orr是當代保育教育的巨擘之一，他的思想體系殆為「以生態為中心」的範例，代表從自然生界反省時代的警世晨鐘。先前筆者曾引介其「生態智慧」一文，今則就其在1992年發表的「論智能的一些思考」，以筆者的台灣經驗為輔，改寫之。

當代所謂文明社會的教育，充斥智能至上的偶像崇拜，整個教育系統也環繞在知識、工技的訓練，一大堆測驗、IQ圖騰，把人的價值定位，趕到了「發展、成長的胡同」，這樣的教育在台灣尤其惡劣，台灣人唸書唸到大專院校，所謂過關斬將的莘莘學子，幾乎沒有不是深埋自卑情結的畸形心智（我一、二十年在大學教書的各班調查盡是如此），好像中華民國教育系統下，培育了十多年的教育，教導出個個懷著自卑感的怪胎。

從地球人類發展、生界演化史來看，我們目前所擁有已知「如入化境」的知識，有可能是錯誤的時代偏見，我們殫盡心力培植的所謂「智能」，也可能是趨向全球毀滅的誤導，我們對智能的瞭解似乎相當有限，而今日所謂的智能，更常只是「聰明」之類的小技倆。

我所認定的智能必須是「長時期」或「跨世代」的，且大多是「整合性」的；反之，聰明是「短期性」、「反應型」，且傾向於片段知識、殘缺事物的掌握能力。我心目中理想的智能必須帶有下列五大特徵。

第一，我們說某人具有好的智能，或某項思考或行動是優秀的，其必須能區辨因果關係，尤其是大因、大果、大是、大非。

有位地理學者曾經講個故事，18世紀時，有個類似今天精神科的醫生，設計了一個據說絕對可靠的辦法，去區別患者是瘋子或神智健全。他在一房間中，一邊裝置水龍頭，另一邊放著拖把與水桶，他把要診斷的患者關在該房中，然後轉開水龍頭。當水流滿地，那些忙著去拖把與水桶者被診斷為瘋子；那些跑去關水龍頭的人被視為神智健全者。

曾聽過一位作日月潭水體生物相的研究生的專題報告，他分析了每月份各生物族群的變遷，畫出狀似完美的變化曲線，我問他知不知道日月潭會洩洪，會因暴雨而一夕水體幾近於全面置換，他答大約知道，追問他既然水體可能多次替換掉，你的曲線意義何在？他僵在講台上。

多年前5·5反核，我與中部的一些大學生北上參與遊行。回來後課堂上學生提出他的批判，「整個反核隊伍，那麼多吃檳榔、抽煙、垃圾滿地丟的鄉下

佬，一個人連自己的生活環保都不能做好，有什麼資格反核？」同學都點頭稱許。我問他，反核是不是爲了廣大生界空間、跨越數代時間、尊重生命不可忍受之萬一？反核是不是對公共政策瞭解、質疑並表達理念的公民權，對自由民主政治的參與，對後代表達保留選擇權的情操？他答是。再問他，個人生活環保是否與個人環境、文化生活習慣背景有關？他答是，我告訴他：「你唸到大學所謂知書達禮，在乎個人言行，懂得反省，很好。如果那些反核的『鄉下佬』也像你懂得調整個人生活習慣，更好。然而，試問這些『鄉下佬』秉持一份鄉土危機意識，流露純真情感，跟你一樣，並非存私爲己，在今日全台人民當中，勇於站出，又有些微認知，這樣的人比率有多少？然而，你把尊重生命生機、表達公衆權的大情操擺在天平的一端，另一端擺上丟紙屑、吐檳榔汁，而且，個人生活環保細節卻遠重於反核的集體良知，試問如此的權衡是否恰當？我如果是你，我會拿起垃圾袋，他丟下我撿起，看見你在撿他的垃圾，他應會臉紅，會說對不起，會主動一起撿拾，沒多久，你會看到整個隊伍的自制與自動。」舉座學生啞然。

不幸的是，這社會一大票名流、高智力、高收入的中堅，對社會、國家的一大堆建言，充滿可笑的「拖把與水桶」，不僅分不出大因、大果，儘在鷄毛令箭中打滾，仗恃體制賦予有形、無形的特權，賣弄膝蓋式聰明與投機。例如，民間第四台老是爲了達到「公平、公正、公開」，談公共政策一定要求正、反、中間三方齊聚才能開講，無人在乎整個國家壟斷、造假的大惡，偏偏只向弱勢要求僞公平。

關於智能的第二個特徵是，要能明辨「know how」與「know why」。知道原子彈怎麼做，會有什麼反應，引起什麼傷殘是know how；知道爲什麼要做原子彈，決定引爆或摧毀是know why。今天整個社會充斥如何獲致開發、經建，如何更有錢、更有權，如何打倒同胞便是成功，如何營利、提高國民所得，但不知整體環境、生界與世代的災難，不知人心如何沉淪、是非如何不明，一大堆短期近利的知識，其實只是「無知的知識」、「片段零碎的知」、「無方向的知」、「無所節制的知」、「無所託付的知」，這些know how有可能是「致命的知」、「反生命的知」、「助長病態的知」。

真正的智能通常是緩慢運作，近似於智慧，會問出爲什麼，再問基於何等理由、終極目的；真正的智能要擁有全方位的慧根，對廣闊範疇皆具備可以認知的能力，擁有強大的思維敏感度，一種得以正視可能性善的能力；要能見及這世界尚未存在的善與是，要看出這世界既有的惡與非；要善於分辨優先率，看出緩急輕重，分析各不等程度的善，釐析相對較重要、最重要的事務，避免落入「急的事情往往不重要、重要的事往往不急」的泥淖；要具有能嗅出正確方向的鼻子。能夠這樣，是謂睿智。

第三，好智能的特徵之一，必須擁有維持善的秩序，要能和其周遭環境和諧共存。畢竟，一個人行為的結果，就是其智能的展現水準，無知的自圓其說，無益於自我辯護。智能的運作總需要耐力與對極限的感知。好智能的人通常不會作越軌的假定、盲目的樂觀，不致假定人類的聰明才智將不斷成長，足以制服先前塑造的惡魔，核能與核戰就是此類的邪靈。如果說任何社會存有「社會智商」，所謂的已開發社會或文明社會，依此角度，無疑是劣等智商。

第四，好智能不違反道德分際，更不會假借奉更高的善，行使生命或社會的暴行。有智能的行為懂得節制、忠誠、公正，富於同情心，誠實度高，得以和人類美德取得和諧。在此所謂道德，並非基於神學上的理由，也非泛道德論，要知「道德是長期的實際性」，因為這些特性是歷來讓我們活得較美好的基礎。我毋寧以「後果論」的觀點去省視人類的道德。從道德出發，人類易於得知人的有限性、不可靠性，以及我們的無知。

如果我們放縱工具主義的邪靈，勢將導致智能的傾毀，使我們喪失透視事物本質或真相的能力，無能照顧到思維與行動的周延性、整體性。真正的智能是心靈的馬力。

如果我們聽任道德與智能的腐化，誠如愛默生論自然的名說，會導致語言的腐敗，新意象無法產生，老字眼會被曲解，文字語言會喪失刺激感知、感動人類的力量。時下台灣的政治語言，或所謂的文宣，就是徹徹底底爛透了的語言與文字。

一個人可以是聰明的，卻是毫無智慧；可以在所有的學科得高分，卻在生活與生命被當掉；整個文明可以同時是聰明且愚蠢得無以復加。換句話說，今天工技文明展現令人嘆為觀止的偉大成就，卻無能解決最最基本的公共問題，包括環境的惡化與維生系統的迅速瓦解；電腦世界的日新月異，卻伴隨人類心志的萎縮與腐敗……我們的社會愈來愈聰明，聰明到足以摧毀所有可能性希望的未來，卻愈來愈沒智慧。

第五，好的智能是從自然界的「完整性、穩定性與美感」中，得其活水泉源，而「征服自然」的聰明，事實上是摧毀人類心靈與智能的根基，是挖掘人類的本源。整個地球豐富的生命樣相，是心靈的「驚嘆劑」、「奇異果」，更人之所以為人的來源。

我們有足夠的理由相信，人類的智能不會是從欠缺豐富生命樣相的蒼白大地演化而來；我們亦有足夠理由相信，對造化的敬畏感，與人類的老祖宗之所以歌唱、詠嘆、寫詩，存有重大的關連。自然力營造的事物，像流水、信風、草花、綠樹、雲雨、霧濛、山系、景觀、動物行為、四季變遷、暗夜星空以及生命週期的奧秘，賦予人類語言與思想的誕生。爾後依然如此，只不過繁茂逐

將褪色。爲此理由，瓦解自然神蹟，沒有不會傷殘人類的智能與心靈。

所謂的聰明才智，已讓我們進一步窄化我們的未來，貧血的利己主義，已叫人步上所有的風險，推向最後的愚蠢與毀滅。我堅信，成熟智能的必然指標，終將反映在以生命爲中心的智慧之演化。保育地球上所有的生命，才符合自稱爲人種的思維。

因此，我們的教育必須改弦易轍，必須及時培育真正的智能；今後的教育宜教導學生，如何關照自身以外的事物，包括集體智能的養成；我們必須發展自然界第一手的知識，好讓良善的智能可資成長；我們要打破當前教育的牢籠、規則、學術的教條、束縛人心的藩籬，讓自然天書，一頁頁在心靈上展讀；我們要鼓吹連結心靈與物質創造的橋樑，將當前文、理學科自由化，活潑的進行橫向思考；我們堅信，Ph.D.是善念智能的表徵，而非工技機械的冰冷；我們需要延攬各行各業真正智能的人才，走入教育，成爲學子的良師益友，以及角色的風範；我們必須引導學生，學習感知自然生命，讓人類的心智重新體會寂靜、謙遜、平寧、整體觀、關聯性、優雅、付出、義務以及荒原的慰藉，尋回生命的至善與美感。

時 1996.2.1 於大肚台地 陳玉峰

序一

知識良心的爆炸

認識玉峰約10年前，在他的演講會。那時，參與環保運動數年的我，正處於不知何去何從的困惑。而那場演講正好給了我振奮的提示：知識良心的爆炸力——環保教育。那場幻燈演講感動我極深，心想這樣的震撼，若能推己及人，豈不大善哉！此後，與他開始斷續接觸，慢慢又轉成以金錢協助他的一些社會工作。其實，對於一般公益活動，我並不是一個慷慨的人，原因除了錢不好賺、捨不得之外，我一向討厭平庸表相的公益行爲。對於玉峰，我激賞的是，他的知識系統不僅建立在實證田野，親腳走到、親眼觀察、親手記錄，用功之勤今世罕見，更且上下縱跨長年，詳加比對（如植物相一年12個月的持續觀察、存證、比照），左右則援引各類學科（如自然、歷史、社會、政治、文學……等）總合分析，上山下海、跋涉之廣、探討之深、用心之偉大，就個人所知，國內未見其右者。最爲奇特的是，他二十多年做研究並不像一般學界中人，他沒有什麼國科會、農委會……研究計畫的支持，他只有對台灣土地的一片痴情。

如此形容，並無意渲染崇拜情緒，而是有真實強烈的個人過往心得：

一、玉峰曾提到「人若瞭解一株草的生命律動，必然感動得不忍隨意摺」。學問不是文憑的光彩，也不是一大堆經驗的堆砌，學問可以轉活人心，且必然與生活息息相關；具體而言，它是生活及感情的豐富化、深刻化。印地安人衣食住行靠水牛，而水牛便就是他們祭拜歌頌感恩的對象，與牠玩、保護牠、吃牠、穿牠……生死結合成一體。而中國文化的最高圖騰——龍與鳳，也是來自古時與人生活息息相關的蛇與鳥。這些告知我們，學問是從生活中淬煉，用心感覺出來的一種歌頌或省思。對照時下流行的諷刺笑話「米從那兒來？來自Seven Eleven」，一般人雖不至那麼驢，但細細推思，除了「誰知盤中餐，粒粒皆辛苦」的經典印象，或「農家樂、農村風景好」的現代新形象外，客觀狀況大家又瞭解多少？農村荒涼、人口老化、酗酒、色情橫行、化肥—土壤酸硬、污水灌溉—重金屬污染、農藥—鳥魚蛙絕跡，而種米的人道德不再清純，吃米的人身體難保乾淨……，這些新的場景，才是光鮮Seven-Eleven背後的污醜。面對這樣的時代變局，今人若是能從古人「誰知盤中餐，粒粒皆辛苦」等對勤勞的讚嘆，轉入「誰知田中秧，株株皆病毒」等對大地的哀哭，有些覺醒，才可能是台灣自救的開始。

二、台灣環保運動一直繞在「公害抗爭」打轉，甚至不可避免的滲入政治

力，模糊了所有的認知。「環保流氓」一詞的出現，點出了這樣的困局。而關鍵原因便在於對環境問題的認知太淺薄，甚至全盤扭曲，以致於個人堅執個人的盲點，有時竟像是「好人打好人」般，誰也不認理虧。面對這令人極沮喪的問題，玉峰的態度也叫我折服。他說：「問題只有靠全面的生活教育，而這工程浩大，文化阻力更大，今天開始作，別說幾年，窮我們這一代都未必看得到微小的成果。幾代以來教育的扭曲，也只有靠更多代努力來矯正」。這「幾代」的提醒隨時令我百迴不已。而「成也教育、敗也教育」，敗事容易，成事真難喔！但又能如何？耐心呀！至少來自玉峰長年的堅持，給予我新的希望。

三、玉峰的演講，與一般炯然不同。依稀記得好多年前，一群主婦聯盟朋友們對他的演講的熱切程度，正像是「大旱之望雲霓」。其一，他以幻燈片作主軸，而片子在科學解析比對上既明白，攝影又屬上乘，真能達到動人在不意之間；其二，他獨樹一幟的旁白，上天下地、旁徵博引、抑揚頓挫，甚至長吁讚嘆，直讓我把他當成教育傳播的最佳範本。每思及此，則又信心大振，直覺台灣環保大有前途。

玉峰既深知教育推廣的重要，也深富奉獻社會的情操與身體力行。而用心深者責已切。他深切體會到，社會工作的熱心投入，若沒有強大厚實的知識作後盾，將先則空洞化，繼轉激情化，悲哀的，更且走火入魔，不知身將至何處，何來救世人？在時而熱心參與，時而退避省思，多次輾轉後，他提到了完成台灣自然史經典大作的遠大理想，除了作為環保科學研究及教育的後援教材等宏大抱負外，更有為台灣數百萬年自然生態體系作「最後記錄」的悲情。如今這系列大作逐一出爐，真不希望是往後幾代才見反應。但可確定的是，今日不作，台灣生界永遠蒙塵。

我支持他，助他起這偉大「基因」工程的基石，一則儘可維護或記錄殘存的生態基因相，二則在社會人心上，打造環境新觀念的「基因」。這是台灣的大起點，期盼歷經生態演進、數代之後，終能繁華璀璨，就像多陽、多水、地形多元的台灣，原本就存有的繁華璀璨的生態景像一般，繁華得很美、很協調。若能如此，此生無憾。

謝東興

1996年2月18日於台北深坑

序二

濃濃草根香的台灣之愛

如同台灣大多數人，為人父母之後，每逢帶孩子爬山、踏青，他們強烈渴望認知自然界的千奇百怪問題，常讓平時無所不知的父母挫折感油然而生，我們很少認得鄉土的一草一木，總讓孩子們問出一大串難堪。從小到大，學校的作文課也長期容忍得了「不知名的小花、小草」，甚至於老師們也誤把甘蔗當蘆葦（陳玉峰先生語），整個台灣一向如此，即使生態保育倡導多年後也不例外。

其實，我與羅文真女士算是「很用功」的父母親，我們的書櫃裡擺滿坊間買得到的生物圖鑑，也曾努力的按圖索驥，期待找出一番喜悅，奈何書上通常只有單一照片，或花、或果、或放大特寫、或遠觀取鏡、或特定地區局部族群、或時序上某定點，偏偏自然界變化萬端，四季各有異貌、南北不同風采，難以簡圖涵蓋生命變相，因而一般圖鑑書籍或止於聊勝於無，請教專家如何而可自習，如何可得一完整的植物全貌，結果只能找到「寫給外國人看的」台灣植物誌，甚至聽說一些大學的學位論文，現在也要求寫英文了！

直到認識陳玉峰先生以後，終於得窺台灣山林草花的真正面貌，我訝異於竟然有人在研究之餘，更以苦守苦候的攝影精品，淋漓盡致的展現台灣土地的精靈秀氣，將天候輪迴的生命樣相，繽紛有序的呈現在我們眼前，完整交待了植物無言而化的生界劇本。

說真的，當初想認識陳玉峰先生並非因為知道他在植物學方面的造詣，相反的，是緣起於他在環保、生態保護運動方面真情的投入。我自己多年來雖直接走入群眾、參與改造台灣的前鋒陣線，可是，隱隱約約之間，從我專業醫療工作的經驗、感受、期待、憂慮、不平……以及對台灣未來的種種希望、憧憬中，我不斷主動去認識一些走在社會理想先端的人士，好讓我久遠以來的理念可以相濡以沫。而的確，也讓我認識許許多多台灣本土的深層面，就像本書在植物生態科學陳述之餘所流露，淡淡感傷的人文關懷，透過看似刻板、無情的植物世界，卻在日本人治台期間，產生普羅化、價值化、文化化的現象，從陳玉峰筆下，我才感受到原來草木也是民族靈魂的根源，而不是僅止於藥用、食用的一大堆用的文化。

雖然我還是要抱怨本書的前三章，畢竟是厚重的研究報告，一般人可能無福受用，然而第四章的植物個論，卻賦予前所未有的完整資料，從歷史尋根、流年變遷、形貌特徵、性格嗜好、家族分布……，配合台灣歷來最徹底的生態

攝影，活將台灣高山植物的履歷、身分，以舞蹈的旋律一一呈現。我相信，跟我一樣的多數台灣為人父母者，將可從台灣植被誌如今已出版、將來將出版的系列專書，找到土地文化教育的活水源頭。

認識植物絕不是多一種知識、多一種樂趣而已。植物是土地最根本的生命網。認識愈多、了解越深，自然可以對自己的土地產生濃厚的感情，我認為認識植物應是認知土地環境的第一步，何況綠色生命是所有動物賴以存活的生產者，植物消失了，任誰也無法苟活；可以相類比的，台灣原植物滅絕了，台灣文化也無能健全發展。

以前我不瞭解為何台灣那麼多林學、植物學界的人士，不願站出為台灣的「綠色傳奇」請命，看過台灣植被誌第一、二卷以後，才稍微領會原來政治不止管人而已，更是決定台灣原生生靈的生殺大權；台灣人長久以來對待自己安身立命的土地文化，傾向徹底摧毀的開山政策，在在形成台灣環境破壞的根源。而陳玉峰先生甘冒政治、文化、體制的大不諱，挺身為保林護林而戰，其背後支持者，原來就是草根香的台灣之愛，因而台灣政治空前自由與紊亂的現在，陳先生竟然不是延續其在公共政策關懷的長年打拚，從事政治之類的社會焦點，卻重返寂靜平寧的山林幽徑，栽植台灣文化的種苗，試圖培育今人未識的自然情操，個人認為，這正是今後台灣文化人，踏實開創主體意識真正工程之所在。

我也看出陳玉峰先生打破了學術形式的窠臼，嘗試整合科學與人文，當然我亦明瞭，一般人可能較難體會他在此面向的著力，因此，附帶給讀者建議，若能配合陳先生陸續在報章雜誌、自然文學與生態散文著作的閱讀，或如高雄縣政府所出版的「赤腳走山」或「展讀大坑天書」之類的專書，當可更深入體會「台灣植被誌」所欲奠定的土地文化龐大工程。

台灣植被誌第一卷於1995年12月出版，本書（第二卷）於今問世，在期待第三卷以後序列的同時，更期待台灣人各行業界，普遍覺醒，用我們的專情與努力，留給千秋萬世一種典範，也活出我們這代人的尊嚴與活潑未來的展望。

郭錦坤

1996年3月28日

序三

農曆新年前，忽接來自台中之電話，陳玉峰博士商請以碩士班指導教授立場為彼大作「台灣植被誌第二卷，高山植被與高山植物」，寫一序言，友人著述甚豐，欣然接受。

台灣植被研究於1920~40年間，已奠定基礎，如台大植物分類生態學教室之鈴木時夫，福山伯明及島田秀太郎，於1937年，即採用Braun-Blanquet(1928年)發表之「表格法」，調查南湖大山圈谷周圍之高山植被，而1939年出版其研究成果，表示當時之台灣植被研究法，已進入國際共同語言。可惜光復後(1945年)，國人未能承接日人成果，繼續耕耘。因當時之大學教授及學術研究員，除日文人疏外，時局動盪不安，陸續離台赴美不歸，而致研究人力因量不足而未形成學術研究風氣，或收入微薄，物價逐日飛漲而生活清苦，無法安心研究，提高學術水準。一直至本土後學第一代，於1965年，陸續自美日返台任教後，教員陣容始稍有規模。惟研究經費仍然不足，且申請國科會補助專題，卻年年要換新，致使從事長期性野外調查後，才有成果之植被研究，更形困難，難免產生學術研究之斷層也。

動態環境下，欲以保育自然環境，本來就不容易。何況，政策導向更易使然。1959年間，林業為政府財政收入支柱之一。本人曾在鞍馬山目睹使用電動鋸伐木，鐵杉、紅檜等巨樹，一棵一棵，在每10分鐘間，就陸續應聲而倒，令人嘆惜伐木之迅速，致使後人無法重見當時之林相也。

慶幸，陳玉峰博士付出多年心血，整理日人研究工作，加入國人後來著作，尤其難得者，以其長年樣區調查成果，貫穿古今高山植被研究史，以供後學研究之方便，更能留後人可自書中回顧台灣原來植被風貌也。

涉獵各種文獻後，加以評論，乃人之常情，但各人心得卻不必一致。本書批判，中肯落實，熱情洋溢而格局獨創。然本書確是目前最完整之台灣高山植被史，將有助後學研究之借鏡，自然界愛好者之參考，或謂研究高山植物動力之驅動馬達也。

台灣大學植物學研究所植物分類生態研究室

黃增泉

1996年2月19日（農曆初一）

誌 謝

本書之得以問世，除了郭醫師錦坤、羅文真女士、謝董事長東興、邱琇鈴女士之全力贊助之外，對盧俊泰醫師、林玖錫先生、黃鳳蘭小姐、紀有德老師、余雅得教授等之奧援，深表謝忱。

在學術專業知識或技術方面，郭教授長生之於禾草、郭教授城孟之於蕨類、楊博士宗愈之於毛茛科、楊國禎博士之於柳科及其他分類或生態經驗、黃教授增泉之賜序及文獻贈予、彭教授鏡毅之於菊科、郭自得先生之於日文獻的翻譯、賴春標先生及黃芳溢老師之於幻燈片、陳月霞女士之於生態攝影解說與文稿、吳明勳先生之設計與繪圖、台大地理系之製圖等等，提供本書之重要貢獻。

蔡醫師志宏、李校長家同、鐘主任丁茂、鄭教授邦鎮、李喬先生、曾醫師貴海、黃醫師文龍、劉處長慶男、張式銘老師、廖淑娟女士、林聖崇先生、方儉先生等之肯定與鼓勵，陳月霞女士、黃瑞慧小姐、林笈克先生及梁美慧小姐之於樣區整理、全書校稿等，付出甚大心力，在此一併誌謝。

台灣植被誌（第二卷）：

高山植被帶及高山植物

目次

第壹章 台灣高山植物（帶）歷來研究之檢討

一、前引	20
二、台灣高山植物（帶）歷來研究報告總回溯	21
二-1、序幕	22
二-2、台灣歷史上第一份植被帶的報告	24
二-3、高山植物研究初階	35
二-4、高山植物的正名運動	44
二-5、高山植被的研究階段	56
二-6、高山植物（被）研究的理論創見時期	68
二-7、當代高山植被生態研究的開展	72
二-8、高山植物（被）研究的黑暗時代	86
二-9、高山植被研究的新枝	90
二-10、高山植物研究的變型	104
二-11、高山植被調查第二階段	106
三、議題、討論與前瞻	128
三-1、高山植物之植物分類學、植物地理學的比較研究	128
三-2、何謂高山植物？高山植物的定義議題	128
三-3、高山植物生育地或環境因子的探討	129
三-4、高山植物（被）形相、形態的研究	129
三-5、植物社會單位的分類	129
三-6、高山植物社會的演替	129
三-7、台灣高山植物的起源及演化	130
三-8、特定議題的研究	130
三-9、高山植物的保育議題	130

第貳章 台灣高山植物的環境與境遇 ——以合歡高地為例的整合論述

四、台灣高山山系簡介	136
四-1、台灣百岳圖	136
四-2、台灣高地山系	136
四-2-1、北部山系	136
四-2-2、中部山系	144
四-2-3、南部山系	144

四-3、合歡東峰景觀辨識	145
--------------	-----

五、台灣高山植物近期的境遇

—以合歡高地爲例的整合論述	148
---------------	-----

五-1、合歡高地綜合概述	148
--------------	-----

五-2、合歡高地植被剖面及植物社會	153
-------------------	-----

五-2-1、植被剖面圖	153
-------------	-----

五-2-2、植物社會單位及其敘述	156
------------------	-----

五-3、合歡高地物種登錄及其物候統計	160
--------------------	-----

五-4、合歡高地現存社會演替、演化趨勢或植群史	172
-------------------------	-----

第參章 台灣高山植物社會的分類

六、玉山山塊的高山植物社會	183
---------------	-----

六-1、高山岩生植物社會	183
--------------	-----

六-2、高山岩屑地植物社會	186
---------------	-----

六-3、高山與亞高山交會帶植群	191
-----------------	-----

六-4、玉山高山植物社會演替模式	195
------------------	-----

七、秀姑巒及馬博拉斯山區的高山植物社會	196
---------------------	-----

七-1、開放性草本社會	196
-------------	-----

七-2、灌叢社會	196
----------	-----

七-3、高山及亞高山交會帶森林社會	199
-------------------	-----

七-4、次生灌叢及森林火焚後的次生社會	203
---------------------	-----

七-5、秀姑巒山區高山植物社會的更新與演替	204
-----------------------	-----

八、大水窟山區的高山植物社會	214
----------------	-----

八-1、高山矮盤灌叢	214
------------	-----

八-2、森林社會	214
----------	-----

八-3、次生植物社會	216
------------	-----

八-4、植物社會演替模式	218
--------------	-----

九、向陽、三叉、南二段的高山植物社會	219
--------------------	-----

九-1、草本植物社會	219
------------	-----

九-2、灌叢植物社會	221
------------	-----

九-3、森林植物社會	224
------------	-----

九-4、植物社會演替模式	226
--------------	-----

十、關山、塔關山、關山嶺山區高山植物社會	230
----------------------	-----

十-1、草本社會	232
----------	-----

十-2、灌叢社會	232
----------	-----

十-3、森林社會及其他	233
-------------	-----

十-4、植物社會演替模式	240
--------------	-----

十一、南湖大山的高山植物社會	241
----------------	-----

十一-1、高山開放性草本社會	242
----------------	-----

十一-2、高山灌叢社會-----	248
十一-3、喬木林及次生社會-----	250
十一-4、植物社會演替模式-----	258
十二、雪山山區的高山植物社會-----	259
十二-1、高山岩生草本植物社會-----	260
十二-2、高山岩屑地草本植物社會-----	260
十二-3、高山矮盤灌叢社會-----	264
十二-4、高山及亞高山交會帶森林社會-----	271
十二-5、植物社會演替模式-----	273
第肆章、台灣高山植物個論	
十三、灌木類-----	279
十四、雙子葉草花-----	372
十五、單子葉植物-----	534
十六、蕨類植物-----	576
附錄、誰是攀登玉山主峰頂的第一人-----	610
引用文獻-----	616

表圖目次

表1、最早期攀登玉山山塊的記錄（修訂自佐佐木舜一，1922）-----	24
表2、台灣森林帶依樹種區分表（改訂自本多靜六，1899）-----	28
表3、森林上部界之比較（轉引自本多靜六，1899）-----	34
表4、玉山山麓各林帶樹種的植物地理比較（佐佐木舜一，1922）-----	42
表5、大吉嶺與阿里山氣候統計表（路統信，1971b）-----	103
表6、玉山圓柏喬木單叢之直徑株數分配表（修訂自蘇鴻傑，1974）-----	107
表7、玉山圓柏—台灣冷杉喬木群叢之直徑株數分配表（修訂自蘇鴻傑，1974）-----	107
表8、南湖大山植物社會三份報告分類結果之比較（修訂自楊遠波等人，1989）-----	113
表9、台灣百岳一覽表（轉引修訂自王鑫，1980；陳玉峰加註）-----	137
表10、合歡高地維管束植物年週期記錄-----	161
表11、合歡高地各生態歸群各月份開花數目及其比例-----	171
表12、玉山山塊高山岩生植物社會統計表-----	185
表13、玉山山塊高山岩屑地植物社會及其次生單位統計表-----	190
表14、玉山山塊高山及亞高山交會帶植物社會統計表-----	193
表15、秀馬山區開放性草本社會統計表-----	197

表16、秀馬山區高山灌叢社會統計表-----	200
表17、秀馬山區高山及亞高山交會帶植物社會統計表-----	201
表18、秀馬山區高地次生單位統計表-----	205
表19、秀姑巒山區玉山圓柏胸徑組級-----	208
表20、玉山杜鵑直徑組級（秀姑巒山區）-----	210
表21、玉山杜鵑樣本木數據-----	210
表22、大水窟山區植物社會統計表-----	217
表23、向陽、三叉及南二段植物社會統計表-----	228
表24、關山山區高山或高地植物社會統計表-----	236
表25、南湖山區植物社會統計表-----	252
表26、鈴木時夫等人（1939）所區分出的14個單位統計表-----	255
表27、雪山高山草本社會統計表-----	261
表28、雪山的灌叢社會統計表-----	268
表29、翠池附近香柏植群型主要組成植物統計表（轉引蘇鴻傑等，1988）-----	272
圖1、中央尖山附近植被圖（鈴木時夫，1938a）-----	66
圖2、南湖大山近鄰地區植被圖（鈴木時夫等人，1939）-----	77
圖3、台灣附近世界植物區系之劃分（正宗嚴敬，1938c）-----	83
圖4、中國植被帶簡圖（正宗嚴敬，1938c）-----	84
圖5、台灣鄰近地區Koppen氏氣候分區圖（正宗嚴敬，1938c）-----	85
圖6、東部喜馬拉雅山南坡與台灣植物垂直分布之比較簡圖（路統信，1971b）--	105
圖7、南湖大山植被圖（楊遠波等人，1989）-----	114
圖8、大霸尖山至雪山西側主要林型分布圖（轉引蘇鴻傑、徐自恆，1988）-----	125
圖9、台灣百岳分布圖-----	136
圖10、台灣北部高山圖-----	136
圖11、台灣中部高山圖-----	136
圖12、台灣南部高山圖-----	136
圖12-1、合歡東峰眺台灣高山群巒（林艾德 攝）-----	145
圖13、合歡高地簡圖-----	149
圖14、合歡高地植被剖面-----	150
圖15、合歡高地植物社會演替關係-----	173
圖16、玉山地區高山植物社會演替模式圖-----	195
圖17、秀姑巒山的森林界限剖面-----	198
圖18、秀馬山區植物社會演替模式圖-----	213
圖19、大水窟山區植物社會演替模式圖-----	218
圖20、向陽、三叉、南二段植物社會演替模式圖-----	226
圖21、關山、塔關山、關山嶺山區植物社會演替模式圖-----	240
圖22、南湖大山高山植物社會演替模式圖-----	258
圖23、玉山圓柏植群在林木界限上之形相構造變化梯度剖面（轉引蘇鴻傑等，1988）-----	269
圖24、雪山山區高山植物社會演替模式圖-----	273
圖25、玉山圓柏喬木林中香柏胸高直徑與年齡之關係（轉引蘇鴻傑等，1988）---	294
圖26、玉山圓柏分布圖（轉引蘇鴻傑等，1988）-----	296

《壹》
台灣高山植物（帶）
歷來研究之檢討



玉山北峰巉岩（陳月霞攝）。



一、前引

台灣植被誌第一卷（陳玉峰，1995a）闡述自從蓬萊造山運動以來，台灣島在地球上正式落籍，而陸塊快速隆升、河流下切迅速，且東喜馬拉雅山系的原始植群，拜地球氣候變遷而及時多次遷入拓殖，伴隨此等冰河期可能性遷入的同時，先行入據者亦上下移棲。最後一次冰河期以降，大趨勢觀之，植被帶進行上遷、壓縮與再分化諸現象，並將之歸因於地殼持續上升與崩塌、大氣候主導之氣溫回暖，以及下部植被帶向上拓展之所致，而植被帶之向上退縮及其境遇，隨山的海拔、面積或腹地、該山島與鄰近山島之距離、地質地形與基質之化育程度、干擾與演替階段等，存有複雜之相關與歧異之結局。

中央高地各河流向源侵蝕所形成的大崩塌，構成植被帶最大的隔離機制，以思源埡口、無明山至合歡山、能高山至丹大山、塔達山區及大小鬼湖地段為最重要的隔離區，並對各植被帶產生程度不一之影響；此等隔離區也正是所謂高山湖泊的誘發區，此乃因山崩、火災、沖蝕、堵塞、淤積、溼地演替的交錯作用之結果，而高地植群實乃數十年至數千年火的循環史。透過台灣高地演化的宏觀背景，可解讀任何高地的既存植群。

本書（第二卷）則針對天然森林界限以上的台灣高山帶作生態專論。



- ▲ 本植被誌第一卷揭示台灣生界前世今生的演化假說，第二卷以降則依各生態帶專論之。
- ▶ 揭開玉山及中央山脈生界的迷紗，是二十世紀初最大的挑戰。

二、台灣高山植物(帶)歷來研究 總回溯



台灣自然資源科學性的調查研究，大致以進入日治時代之後，才稱得上全面開展的格局。而中央山脈等高山山系的心臟地帶，在19世紀末及本世紀初雖然號稱「黑暗世界」，事實上約莫到了30年代，罕有未為人勘履的高山絕嶺，高山植物的調查研究，亦已產生精闢的理論與先進的社會生態報告，例如鈴木時夫、福山伯明、島田秀太郎(1939)、鈴木時夫(1935; 1936)、佐佐木舜一(1922; 1924; 1929)、正宗嚴敬(1938a; b)等等，日本來台研究者的敬業、搏命冒險、專才專情及其文化背景的涵養可圈可點。

不幸的是，50年來台灣植物生態的研究調查卻存有顯著偏見，對日治50年間的本土研究成果，除了所謂光復後初期因應接收風潮以外，大抵束之高閣或視而不見，或引而不用，或但剽竊若干見解卻忽

略引據，或曲解，或輕率遽下日人「淺薄」的批判等，不一而足。此或源於當年仇日心態、言語隔閡、研究究源或學養欠缺、甚或無知所導致，以致於台灣植物生態研究仿如政治，產生明顯的斷代鴻溝，重覆作了許多研究，但成果見解卻出奇膚淺，或僅在字面文章打轉，致令台灣土地經驗難能傳承，本土研究成果難以累積、加成或擴大深廣度，殊為憾事。

為儘量避免滄海遺珠，任何本土研究宜追溯既往，從原住民之土地經驗、荷領、明鄭、清朝、日治以迄於今，應儘可能吸取其菁華，檢討改進再予出發。惟科學性報告似多從日治源起，故而關於台灣高山植物生態方面，本回溯亦以之為起點。然而，文獻浩瀚而流離飄零，個人收集難臻完整，必有甚多遺漏，爾後若得補遺，當再匡訂。

二-1、序幕

雖然揭開台灣植物研究的先河者大抵為歐美人士，然而，對於難如登天的內山大嶽，遲至日人治台時期始漸露曙光。當時，大抵以黑暗世界來表示人們對於台灣高山的無知，同時，更以揭開這層神秘的面紗為學界最大的挑戰。因為早期的博物探險家們，大多以台灣的沿海為採集地，直到甲午戰爭的前一年，英人亨利氏央請原住民在南部山區，上抵海拔約1,000公尺處採集植物標本，殆為彼時之最高紀錄。1895年以後，台灣淪為日本殖民地，來自日本本土的採集研究者驟然增加，大量的標本運回東京帝大植物學系，主由松村任三博士處理而不斷發表新種。接著由台灣植物分類學的泰斗—早田文藏接棒，兩人於1906年合著發表了「台灣植物誌」，但對於高山地區的資料仍屬零星片斷。



▲ 直到日治時代，台灣自然資源的本質研究始漸露曙光。

▶ (上) 攀登最高山嶽被視為土地文化或意識的象徵。

▶ (下) 玉山主峰南稜。





依據佐佐木舜一(1922)登錄，最早期攀登玉山山塊各山頭的登頂正式記錄(表1)可知，最先為人勘履的山頭卻是最險峻的玉山東峰，由植物學界的本多靜六林學博士及齊藤音作林學士所締造，後者當時係林圯埔(今之竹山)的撫墾署長(註：關於第二批早期探險玉山山系的記述，另見於附錄)。

這趟歷史之旅下來，本多靜六即已提出台灣冷杉林應可生長至海拔將近4,500公尺，由於台灣高山母岩崩解及其他環境因子阻擾發展，卻只能形成灌木及草本的臆測(本多靜六，1899；佐佐木舜一，1929；1933b)；齊藤氏則向總督府建請更改玉山之名。

二-2、台灣歷史上第一份植被帶的報告

本多靜六博士於1896年底，前往玉山東峰作林學勘查，隔二年餘後，才發表「植物學雜誌第149及151號」（本多靜六，1899），締造台灣有史以來第一份植被帶的研究報告。包括對高山帶的若干見解，在此引介。

該文先就地球上自然發生的樹種與林相之差異分布之謂「森林帶或森林植物帶」作說明。舉例述說，台灣原住民領域多有栓皮櫟森林，但栓皮櫟的存在是原住民放火的結果，導致耐火較強的栓皮櫟入侵，而栓皮櫟係「完全不能自然形成單純林」，因此，其所論述的森林帶是指相當於極相的天然林。（註：栓皮櫟之舉例不



表1、最早期攀登玉山山塊的記錄(引自佐佐木舜一，1922及其他)

山頭名稱	年月日	當時職業或頭銜	姓名	備註
山名不詳	1896.09	陸軍中尉	長野義虎	見陳玉峰(1995a)；本多靜六並未登頂；發表「關於台灣的森林帶」；此番勘查賦予當局頒布改Morrison山為新高山名。
玉山東峰	1896.11.13	林學博士	本多靜六	
		林學士	齊藤音作	
玉山東峰、主峰(?)	1898.12.26	德國人	カール・テオドルステーベル	即K. Th. Stöpel博士(沼田大學，1936)；附錄
玉山東峰	1899.12	理學士	齊藤讓	
		台中縣技手	山下三八郎	
玉山主峰	1900.04.11	東京帝大理科大學助手	鳥居龍藏	
		陸軍通譯	森麿次郎	
玉山北峰	1901.09	陸軍通譯	森麿次郎	
山名不詳	1903.07	台灣總督府技師	秋山謙輔	
		台灣總督府技手	山下三八郎	
		台灣總督府技手	高木喜與四	
玉山主峰	1905.11.03	台灣總督府技師	福留喜之助 川上瀧彌	
		國語學校教授	永澤定一	

山頭名稱	年 月 日	當時職業或頭銜	姓 名	備 註
		測候所技手	寺本貞吉	
		殖產局員	中原源治	
玉山主峰	1906.10	台灣總督府技師	川上瀧彌	
		殖產局員	森丑之助	
玉山北峰	1907.11	美國領事	アーノルド	
玉山北峰	1908.05	台灣總督府技師	丸山佐四郎	
		台灣總督府技手	中村十一郎	
玉山主峰	1908.11 (12.10)	台灣總督府技師	野呂寧	測訂海拔高度為3,962公尺
		囑託	森丑之助	囑託為職稱的一種
玉山主峰及北峰	1909.10	東京帝大天文臺員	一戶直藏	
		東京帝大天文臺員	小倉伸吉	
		測候所技手	大隈鴻一	
		殖產局員	佐佐木舜一	
玉山主峰	1909.11	殖產局員	中井宗三	
		殖產局員	森丑之助	
玉山主峰	1912.07	英國人	ダブリュ、プライス	
		殖產局員	菊池米太郎	
玉山主峰	1918.04	殖產局技手	吉川良雄	
玉山主峰	1918.10	美國哈佛阿諾德樹木園	E.H. Wilson	標本館採集家
		台灣總督府技師	金平亮三	
		營林局嘉義出張所長	永山止米郎	
		營林局嘉義出張所員	柳田由藏	
		營林局嘉義出張所技手	山下新二	
		總督府技手	佐佐木舜一	
玉山南峰及南玉山	1931.08.27	東京帝大理學部畢業生	鹿野忠雄	鹿野忠雄(1941)
		新高駐在所警察官	真瀬恆	登上玉山主峰二百多次的記錄保持人

◀ 玉山頂 (1981年攝)。

- ▶ 早年深入玉山、中央山脈，完全取決於原住民是否願意嚮導。現世仍然如此。筆者高山調查的原住民助理，左為江丁祥先生，右為呂明宗先生。





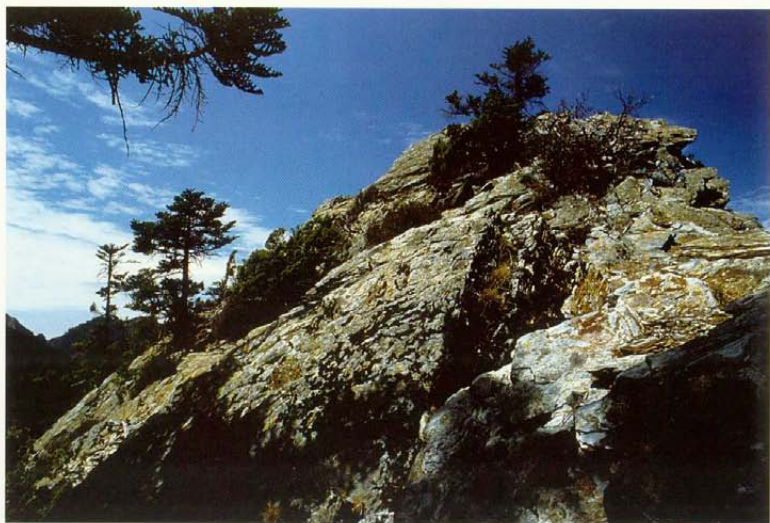
▲ 20世紀之前，本多靜六(1899)稱呼尚未命名的紅檜及扁柏為「花柏」，其後，紅檜於1901年、扁柏於1908年才產生拉丁學名的登錄。圖為阿里山神木生前完整的英姿(陳月霞翻拍)。

▶ (上) 最早期扣關玉山者，大抵皆由郡大山脈、八通關進入，日治時代稱此線為北路。圖為玉山西峰頂附近巖岩，是後來的登山區。

▶ (下) 本多靜六(1899)係最早撰述開採台灣檜木林見解的始作者；近百年來，檜木林終於走向不歸路，可謂地球珍異資源大失血的本世紀悲劇。

甚恰當，栓皮櫟在略具壤土的峽谷兩側亦可形成天然或次生純林)

次論台灣的「水平森林帶」，亦即相當於地理分區。「南半是熱帶林，北半是暖帶林」，但因使台灣全島暖和的黑潮之作用，此兩帶有所混同，幾乎形成同一森林帶。而高雄、安平等年雨量不過1,700公釐，冬季尤其乾燥，妨礙植物的繁茂，迫使南台的森林欠缺熱帶的壯觀，榕樹類枝幹叢生的氣根不克伸延地面，「徒然在空中搖動，不能像爪哇地區那樣，氣根到達地面，再形成新幹，葡萄棚狀的自本幹蔓延於四周，成為數十氣根幹的奇觀。蓋南台灣，於春夏濕氣較深時長出的氣根，在未達地面時，早已是秋冬的乾燥季。以空中的濕氣不足，以及強烈的海風，氣根的根帽不能生活，其先端首先枯槁，不克到達地面，因而每年發生的氣根徒然增加其數目，恆懸空中。若在山地高濕氣而風平靜之處，榕樹類的氣根必然會像爪哇那樣蔓延。今據大渡理學士說，他在台灣南端的山地，曾經目睹氣根繁茂、難以區別何者為本幹的榕樹類，形成蕩蕩的一大天然林。再則熱帶特產的椰子稀少，並非典型熱帶植被。然而，鳳梨到處野生，結著熱帶第一甘甜的果實，或林投樹繁茂數公尺高，彷彿章魚腳狀的根從空中垂下，或像呈現熱帶林真相的婆婆檳榔樹，或在錫蘭還不能看到的，大而美味的香蕉、柑類及釋迦、木瓜、羊桃、芒果等，其他高數公尺，類似纏勒植物者很多。著生於樹幹的蔓藤植物無數。無論如何觀察，都不能算是暖帶林……總之，台灣南部雖不能說是典型的熱帶林，但也決非暖帶林，即相信是屬於熱帶林的末端；反之，台灣北部，從黑潮吹來的濕氣，受到來自中國大陸的寒風而凝縮成雨，像基隆全年降水幾近4,000公釐，年均溫亦超過22°C，形成極悶熱的氣候，而此悶熱的氣候，最適合於樹林的生長，故使北台灣的森林較具熱帶



性……」，從而推斷全台低地屬於熱帶林的一部分，尤其北部。

這段話大抵即依據形相及物種，判斷台灣低地植被的歸屬，雖然不甚準確，大致亦得一般印象。其所敘述的，亦即清朝時期所謂「南部造屋取竹、北部用板」的特性，事實上南台的西南坡向即乾溼季分明的季風林，北台則為終年潤溼的桑科雨林；南台東北坡向或恆春半島東海岸，存有為數不少的白榕支柱根景觀。

而本多氏比較爪哇熱帶林並將台灣之熱帶訂為海拔500公尺以下地區。然而當時亦有論者謂台灣非熱帶，而是亞熱帶，本多氏認為是定義問題，因一般係以南、北緯23度半以內的近海低地，地理學上稱為熱帶。本多氏更以日本及落葉樹現象作比較，長篇闊論地駁斥台灣不應叫做亞熱帶，甚至破口大罵有些草率的報告「不值半文錢」。惟本多氏自己對台灣有限的瞭解，亦充滿錯誤的觀察，加上此範疇非本文旨趣，略之。

第二大部分論及「台灣的垂直森林帶」，首先說明垂直的變化因土質、地形、方位、人為干擾及火災等影響，呈現不規則的分布，但可區分為熱帶林（450公尺以下，主林木為榕樹類）、暖帶林（450~1,800公尺，主林木為樟及槲柯類）、溫帶林

（1,800~3,180公尺，主林木為花柏、杉、唐檜、鐵杉）及寒帶林（3,180公尺以上，主林木為冷杉），再以主要樹種名，細別如表2。

另檢附各主要樹種主分布的垂直圖，相當於後來物種分布圖的始祖。其四個林帶之暖帶林及熱帶林歸屬於「常綠闊葉林」，溫帶林及寒帶林歸屬於「針葉樹林」，往下則逐一解說。

「台灣的熱帶林」分布於南部約600公尺以下，北部約300公尺以下，即海拔平均約450公尺以下地區。由於多淪為墾地，天然林相只以榕樹類及林投為顯著，夥同茄冬及熱帶果樹盛行。進入未受斤斧處，榕樹類（約有18種）繁茂，450公尺以上則銳減。本帶當時最多的樹種是赤松（台灣二葉松？）及相思樹，但此二種皆為陽性樹，為次生或人造林，竹類伴隨人居繁生。而台灣芭蕉、姑婆芋、黃藤、山棕（？）等，盛行於水濕地。520公尺左右榕樹類仍旺盛，但直徑2~3公尺，枝下高15多公尺的大樟樹開始出現，類似的種類，土語稱為「アウサイ」的樹木（註：可能為牛樟），直徑2公尺、枝下高達20公尺，乍見以為是樟樹者。另有土語「サンソケン」徑1公尺、高達30公尺，形成完整的樹幹。「……加之以各種蔓

表2、台灣森林帶依樹種區分表（改訂自本多靜六，1899）

帶名	森林帶	存在區域	備考
榕樹帶	450公尺以下	600公尺以下	
樟帶	450~1,060公尺	1,515~1,360公尺	
槲柯帶	1,060~1,818公尺	450~2,575公尺	
花柏及杉帶	1,818~2,121公尺	1,667~2,273公尺	紅檜、扁柏
唐檜帶	2,121~2,575公尺	1,970~2,727公尺	雲杉
米槲帶	2,575~3,180公尺	2,424~3,333公尺	鐵杉
青森樅松帶	3,180公尺以上	3,030公尺以上	冷杉



莖植物纏綿於這些喬木上，其蔓莖不論大小，從數十米的高處向地下垂，宛似在海岸邊曝曬魚網的光景。或有纏盡一幹轉架他樹，延暢折曲，橫斷空中長連數千坪者。或有低蟠地上，宛如修蛇潛伏草間之狀，千姿萬態實非禿筆所能盡述。加之，無數的著生植物，生長在所有的樹皮樹梢，尤其在枝桠或起瘤部位，及其與蔓藤交叉處，寄附星狀笠大的羊齒類。至於小型寄附植物，實為不計其數。若連下垂幹枝、葉梢的蔓莖都要仔細觀察，則幾千百種地衣、藻菌等低等植物寄生，星纏筆列，密佈於樹體，交織成為空中的大植物園，遠、近、左、右不遑視顧，豈非奇觀，此即台灣熱帶林的真相」，這段兼具植物學觀察與文學詠嘆的文章，與歷來具備自然情操，來台驚艷於台灣綠色海洋的西方人士如出一轍，道盡台灣翠綠生機的本質。

「台灣的暖帶林」分布於海拔平均約450~1,800公尺之間，林相與熱帶林上部相似，但稍減其鬱閉度。樟、楠、柯、櫟、虎皮楠(?)等形成主林木。原住民主要居住在熱帶上部及本帶，因常常焚燒附近山林，因而森林轉變為原野，濕地多茅蕒、高地多栓皮櫟、楓香。本帶主樹種為樟樹及殼斗科。

▲ 阿里山「黑森林」未蒙斤斧前的扁柏林盛相(陳月霞翻拍)。

1. 樟帶

樟是自熱帶中段至暖帶的第八合自生者（註：日人依山的高度之幾分之幾為第幾合目，第八合即暖帶高度的十分之八），但形成美林處，約落在熱帶上方至暖帶中央，亦即海拔1,000公尺上下為最頂盛。「幹中央的年輪10圈，寬度就達4寸餘，枝下18米，依目測，幹周有達數十米者。然而，有樟之美林處，殆因製腦已被中國人占據、濫伐、暴採，無所不至，難見無瑕的林相。不過，在我所經歷的林中，樟林最多的海拔600多公尺的上荖寮附近，據目測的結果，樟樹的株數雖不過是其他樹的1/15至1/20，但都是巨木，在約100公尺×100公尺範圍內就有5株直徑60餘公分以上的大樹，1公頃則有百株可用之材」，「樟是否從海岸地區即已存在今尚未明，但台灣南部蕃薯寮以南，其數量劇降，且到恆春半島殆已絕跡。我相信台灣的平地已非樟帶……」。

這段最早關於樟樹林分的敘述，清楚的點出樟樹非純林，但可能是樟科其他樹種為主的森林，也說明一個世紀以前，台灣大抵開發至海拔千公尺範圍。

2. 櫨柯帶

「櫨柯帶的下部殆自榕樹帶開始，中段與樟帶共生，終於溫帶林中，然而，到暖帶末端，即1,350公尺之上，樟樹幾近絕跡。櫨



▲ 台灣生態研究史上第一份正式報告，強調栓皮櫨林與原住民文化的息息相關。

◀ 樟樹。



木、山枇杷、山茶類、櫛、栲、柯、櫟…等成爲主林木，混生有落葉、紅葉闊葉樹的散置。沿溪流則有很多台灣赤楊，又出現有胡桃、櫟木……」。

台灣的溫帶林見於1,800~3,150公尺，以檜木、杉、雲杉及鐵杉爲主林木。此帶台灣與日本不同，日本稱本帶爲「落葉闊

葉樹帶」，以落葉樹爲主；台灣則以常綠樹爲主（不像日本或歐洲的掬帶）。即令落葉性的赤楊林，舊葉一落，新葉很快替代而出，「蓋台灣在北回歸線上下，四季變化極少，故如水青岡（山毛櫸）須有夏季高溫冬嚴寒的物種，在台灣不克發達。本帶上部多因野火而形成草原。

1. 檜木及杉帶

檜木佔台灣針葉林的最下部，玉山山塊自1,650公尺至2,250公尺可見及，其上部與雲杉混合之，又各處出現杉木群生。杉的數量約僅檜木的1/20弱，但都是巨木，小或中徑檜木很少，直徑多在70公分以上，甚至2公尺、高35公尺者不少，大多為筆直優美的樹幹。本多氏亦敘述檜木老死，其枯毀木墜入溪流，有直徑達2公尺、無節長材達20餘公尺而橫斜於溪谷者，甚至壅塞水流而形成大瀑布，「其流木之大者，一半埋在溪岸，宛如築成高1.8公尺、長36公尺的長堤；或高高橫架溪上，成虹霓狀者有之。隨著本帶上溯溪流，真是千狀萬態，步步競現奇觀……花柏與杉存在於針葉樹中最低處，溪流深而適合於運材，其性質亦最適合於建築及其他各種用材。因此，將來台灣用材的利用，首先應向本帶著手」。

本多氏的玉山東峰歷史之旅時，乃至他撰寫這篇報告之際，阿里山的大檜林尚未見知於世人（只有原住民清楚），在本文發表的這一年（1899），玉山西向的阿里山檜木才正式曝光，故本多氏的此說，相當於對檜木林的「一語成讖」；而其所描繪的枯死木橫流現象，筆者認為很可能是人為干擾的結果，台灣的溪流事實上亦根本不合適運材。

2. 唐檜（雲杉）帶

雲杉的下部自檜木帶中段開始，上至鐵杉帶3,000公尺處，但其純林處在2,100~2,550公尺之間，當時物種的正名未確定，其直徑1公尺、枝下高10多公尺者不少，在八通關往下至2,490公尺高的陳有蘭溪，目測北腹之雲杉林，一公頃約300株，平均直徑50公分、高30公尺。

此即台灣史上最對雲杉林的敘述。

3. 台灣鐵杉帶及松林

鐵杉生長於2,400~3,300公尺之間，以2,550~3,150公尺為固有帶。其上幹多分枝，幹較短而樹冠廣，因而材形、樹形大異於雲杉、檜木、杉等，但材質頗堅緻，非無利用之途。「台灣五葉松（註：可能多為華山松、二葉松及少量五葉松）酷似日本的朝鮮松，散生於本帶下部，幹甚長大，但株數少……以前因在蕃地將此木供作燈火用，詢問其產地，據說是遠自八通關拿來的」。

「台灣寒帶林即冷杉帶之林況」，當時鑑定為青森冷杉（*Abies mariesii*），即如日本八甲田山、木曾等地，形成森林界限下森林者。其自3,000公尺左右起，混生





於鐵杉帶中，「在烏黑的樹冠低低的擴展的鐵杉林中，冷杉點點的顯露頭角，逐漸增加其數量，到了3,150公尺左右，就幾乎支配全林。而至玉山絕頂，即4,348公尺，此玉山最高峰數十米之間，原本即為外露的岩塊，欠缺生育樹木的充分土性，因此看不到此樹，但假如存有土性的地方，雖是最高處，仍可以看到冷杉的生育」；「本帶已不再有其他副林木，幾乎是單純林，只有少許的しまむろ(?)混生，但其僅只數米高，直徑也很少超過30公分」；「本帶的下半部，冷杉的成長很完全，直徑70公分，高達25公尺者不少，形成頗為密生的林相，一公頃約2,000株。鬱閉林內只生苔蘚，破空處另有多種灌木(物種不明確)，以及高達1公尺餘的玉山箭竹」；「到了本帶上部，林木就減少其高度，尤其接近玉山頂，高度降為10公尺以下，直徑亦減為40公分以下，樹梢因頂風(?)而枯死者頗多；下木不過是玉山圓柏(?)、玉山杜鵑之類而已」。

「台灣的冷杉帶上部界，以玉山的高度尚不足以終結。觀察在玉山絕頂生的情形，以氣候的關係推考，該山雖再增加數百尺高度，冷杉似乎尚可生育，原來我們登臨是在11月23日，但中午的溫度是華氏40度、濕度90%，由是看來當知，玉山絕頂絕未達樹木的上部界，因此，我認為台灣森林的上部界大約是4,500公尺，茲試與日本森林帶的上

部，即冷杉等物種終點比較如下。北海道北部為900公尺、南部為1,050公尺，青森八甲田山為1,500公尺，加賀的白山2,580公尺，信濃的御嶽山2,700公尺，台灣的玉山4,500公尺」。

最後一大項，本多氏討論「台灣的森林帶與森林上部界的比較」。爪哇的森林帶僅以常綠闊葉樹為主，登高山則以常綠灌木為終點，既無落葉闊葉樹帶，松類以外也別無如冷杉之類的針葉林，垂直森林帶大致僅為熱暖兩帶。「再對我所區別的台灣的暖帶林，代之以暖帶溫部林(subtropical warm waldzone)，至2,300公尺；溫帶林的两帶林代之以暖帶寒部林(subtropical kühle waldzone)的名稱。然而，與玉山同樣位於回歸線下的，東喜馬拉雅山的垂直森林帶，1,800公尺以下為熱帶林，以上為暖帶林，這兩帶雖是常綠闊葉樹，在2,400公尺以上生育溫帶林，即落葉闊葉樹帶。3,000公尺以上就成為寒帶林，即針葉樹林，而以4,200公尺為其終點。況且，此山雖在回歸線下，冬季因自亞細亞高原吹來的寒冷空氣，氣候顯著地寒冷，所以生有溫寒兩帶，且較早形成森林帶的終點，茲對台灣森林帶

▲ 台灣雲杉。

◀ 台灣鐵杉。

表3、森林上部界之比較（轉引自本多靜六，1899）

地區	林帶			
	熱帶林	暖帶林	溫帶林	寒帶林
台灣	約500公尺	1,800公尺	3,200公尺	4,500公尺
東喜馬拉雅山	1,800公尺	2,400公尺	3,000公尺	4,200公尺
爪哇	1,400公尺	2,300公尺		
	熱帶林	暖帶溫部	暖帶寒部	

▼ 玉山西峰白木林，於1981年所攝，今已零落；生命史曾經繁華多世，凋零殞滅自亦倫常，然而，自然劫、文明難，卻是台灣開拓史上來不及嘆息的不幸！

各帶的上部界」比較如表3。

「由是觀之，台灣的熱帶林較其他兩地區為低，森林帶的上部界較喜馬拉雅為高。蓋台灣熱帶林之偏低是由於緯度的偏北，且中國寒風影響下，台灣北部熱帶森林遂偏低；而森林上部界台灣則高於喜馬拉雅，此係因北方高原寒風支配喜山之所致，而台灣高峰卻由黑潮的溫風所支配」，隨後再細論三地，最後附錄北部的森林帶。再則，該文前言部分及敘述垂直林帶的一開始，對栓皮櫟的敘述情有獨鍾，包括認為栓皮櫟因其樹皮肥厚寬鬆，在原住民放火摧毀其他林木，而栓皮櫟以耐火而一枝獨秀等等。

從台灣史上第一篇植被帶的敘述，今人可理解其為林業經營勘查之作，且其取道東埔、八通關，是該路段最早的植被記錄（另參考陳玉峰，1995a）：對佐佐木舜一之再三引證「本多老前輩」的冷杉潛在可上升至4,500公尺的出處，有了原始引據的認知。其對高山植物部分，僅限於冷杉林帶的敘述；對植被帶的說明其實只須以氣候特徵相較，即可明其大較，然而當年此等資訊貧乏，只能憑藉植被事實反推。雖然本多觀察的精確度相當有限，以當時分類研究尚未全面展開，高地物種定位全然未明，冒險勘查而有宏觀格局，奠定寒、溫、暖、熱以及各代表樹種的林帶，幾乎網羅其後50年研究之大架構，本多氏之見解及貢獻已足以傳頌台灣植被研究史。然而，百年來除了佐佐木舜



一以及極其少量的著作偶而提及本多氏之外，本多之貢獻可謂埋沒於後來花花草草的後起之作中。本書在此特詳加引介，重新量繪前人的腳步，及其在臺灣山林所踏出的痕跡。

二-3、高山植物研究初階

純粹採集調查的植物之行，則在1905年11月3日登上玉山主峰，即總督府技師川上瀧彌與殖產局員中原源治。他們一行從嘉義、竹山庄，經八掌溪抵達觸口，越隙頂山抵達邦的石田警部（註：石田常平即阿里山檜木林的最先發現者）。攀登水山（原住民名稱即有水之處的意思）、塔塔加鞍部、玉山前峰及西峰，川上瀧彌(1905)記載了白木林是火災所造成，留下了可能是玉山白木林



的最早記錄。最後由玉山主峰南稜翻上主峰頂。川上與中原氏兩人在3,000公尺以上所採集的顯花植物計有24科、45屬、52種，蕨類有3屬、3種，川上氏下結語說「其帶有高山的性質，應列入所謂Alpine植物帶」。其餘沿途植物敘述詳見川上瀧彌(1905)、Hayata(1908)、陳玉峰(1995a)。

換言之，最早探險台灣高山的植物學家大抵已感知台灣高地植物的特徵，認為其為「高山植物」，且「拜地形基質之賜而存在」的觀念雛形。

川上瀧彌等人的植物調查工作係由總督府所推動者，川上氏另與森丑之助於1906年10月再度採集玉山。川上氏等採集品及資訊，提供予1908年Hayata發表的「台灣高地植物誌(Flora Montana Formosae)」，產生台灣有史以來第一份正式論及高山植物的著作。早田氏所處理的植物係生長於約900~3,900公尺間的山地帶，他明確地界定該文中的高山元素(alpine elements)係指亞、歐洲地區，存在於海拔約3,000公尺以上高山的植物，如玉山薄雪草等。他實已說明山地植物包括高山植物，但兩者不同。

同年度早田文藏(1908)的「關於台灣山地植物帶的地理關係」，是Hayata(1908)所述「極地元素、高山元素、熱帶元素、北美



洲元素、中國元素、日本元素」的詳細引據，然而，此文主要係利用川上氏等初步採集台灣山地標本，匯集出392種植物所作的古典植物地理學的評比，反駁1896年亨利氏之主張台灣植物與中國最有近緣說，但兩者皆為早期甚不完整的資訊推論，尤其早田之充滿大日本本位的思想所導致，其強調如台灣與日本共同具有舉世獨見的檜木林、昆欄樹林等等引據，大抵屬於拓荒時期之囿見。惟如地質之推衍，今仍充滿可參考性，「我們依海圖得知，日本、台灣依淺海與極東亞細亞大陸連續……古東海的陷落，形成今之琉球弧形……考究台灣日本兩帶的相似時，我懷疑是否往古這兩地方由一帶的陸地相連續，共同形成極東亞細亞的東沿岸，因而互相有植物種屬的交通，從而形成今之所見，類似的植物帶，再因東海陷落的海陸變遷，形成今之分隔，但植物仍表現出古代植物帶的容貌」。

至於高山植物、山地植物，早田氏並無混



▲登玉山前峰的步道欄杆(陳月霞翻拍)。

◀日治時代登玉山天路的西口，由阿里山經自忠(兒玉)，翻上圖中鹿林山莊，再向玉山前峰邁進(陳月霞翻拍)。

消，是後人自己的誤詮所致。

此後的台灣植物學界仍正忙著新種的處理與發表。1910年，川上氏發表「台灣植物目錄」，錄有植物2,199種，亦即約為台灣自生植物的一半。隔年，早田文藏又發表了「台灣植物資料」，使已知維管束植物達約2,666種。同時，早田氏開始發表劃時代著作的「台灣植物圖譜」，平均每年一卷，至1921年完成，合計十卷都2,000頁鉅著，使台灣的高等植物見知於世人者達約3,737種，也就是說日人治台25年後，已清楚地掌握全台約九成以上的植物資源。當時蜚聲國際學界的早田文藏，也因此書獲得日本帝國學士院的桂記念賞，可謂倍極榮耀。也因為植物分類學的基石已在此時底定，隨之而來的生態研究始得順勢展開。

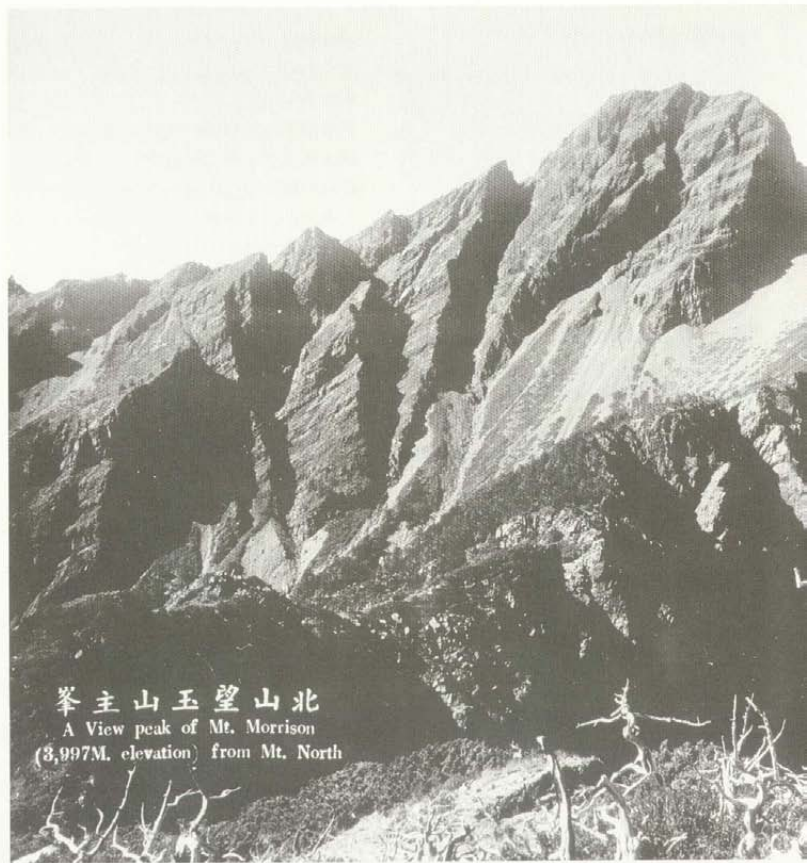
佐佐木舜一是史載第五批登上玉山主峰者，時間是1909年10月。1918年10月佐佐木氏再度上山，沿途詳實登錄、採集物種分布及標本，遂於1922年，發表了台灣第一份最

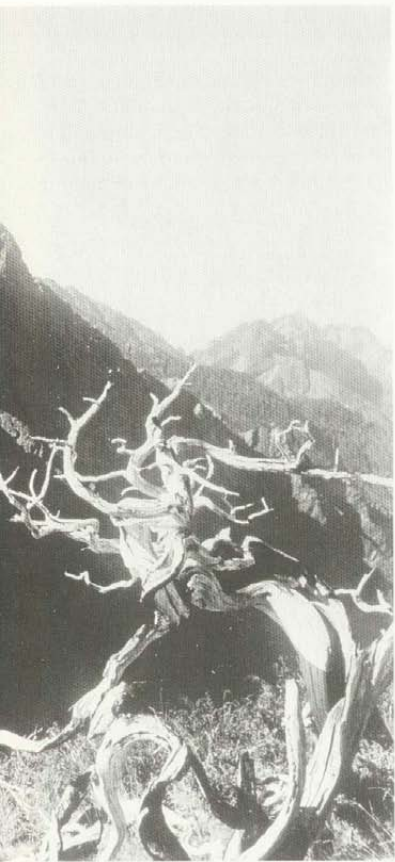
完整的植物(被)帶報告，即「新高山彙森林植物帶論」，範圍涵蓋玉山群峰、鳳凰山、鹿林山、東埔山等，下抵嘉義平原，北以陳有蘭溪、南以楠梓仙溪及荖濃溪為界，詳實歸類熱、暖、溫、寒各帶。當時日人領台將近三十年，而登上玉山頂者不出十餘人，可見得登山路未開闢前，乃至原住民尚未臣服前的險巇艱困。佐佐木氏這篇報告的調查，前後歷時13年(1909~1922)，合計2次上至玉山及北峰頂、8次以阿里山等地的調查，除了林帶綜述(陳玉峰，1995a；佐佐木舜一，1922；1924)之外，另有多項史料可考。

其在海拔3,000~3,962公尺的寒帶林相

▼1926年之後，玉山門戶終因登山步道完工而大開。(陳月霞翻拍)







- ▲ 日治時代自玉山北峰望玉山主峰，前景的玉山圓柏今已消失（陳月霞翻拍）。
- ◀ 日治時代玉山西峰白木林景致（陳月霞翻拍）。
- ▶ 日治時代玉山主峰另一面向，由南北眺（陳月霞翻拍）。

下，敘述森林限外時，佐佐木氏不認為台灣具有草本帶、地衣帶乃至恆雪帶，因為「該山西、南、北三面有陡峭的斷崖，峰頭僅以窄隘面積聳立，地質為粘板、砂岩的互層，風化的年代較久，幾乏凝聚力，難抗重力，一旦遭遇地變、雷雨，則岩角崩解、地表剝落。仔細觀察可知，在山巔稜線，稍不尖裸部位，玉山杜鵑、台灣冷杉、玉山圓柏、玉山小檗、玉山柳皆得生長。也就是說，地質與四季強風的配合，迫使樹林無法生育，而非（氣候上）不能生育」，「到了3,600公尺附近，喬木林驟然階段性的轉變為灌叢，形成異常的群落。在冷杉林下或林外，密生有玉山箭竹的群落」，換句話說，佐佐木氏在1922年時認定台灣沒有草本帶及其以上的地衣帶等，但有「灌木帶」，正是3,600公尺以上的植被景觀，「宛如喬木帶的鬱閉突然破碎，而走出遼闊的荒野。灌木帶無間隙的密生，披覆整個地表，主要種類為玉山圓柏及玉山杜鵑的群落，玉山小檗也不少。此外，原為喬木的台灣冷杉也變得矮小，混生於灌叢中，玉山薔薇很繁茂，灌木下則有早田香葉草、玉山金絲桃、玉山飛蓬、玉山金梅、黃花龍膽（？）、五蕊莓、尼泊爾籜蕭…等」，當時把生長在山頂的玉山圓柏灌木體型與山背中的喬木體型視為不同種，但佐佐木氏認為是同一種的變型。而玉山北峰「因山頂不裸露，灌木類一直密生至山頂」。

其對「山頂的植物群落」一項宣稱：「是極為狹義的山頂，至少是指3,600公尺以上



裸露的山頭。在此類山頂形成群落的植物，屬於乾生群界的乾生群落、岩生群落及砂地植物群落。乾生群落以玉山圓柏或景天科植物為主；岩生群落以尼泊爾籜蕭、玉山筷子芥、玉山艾等較多；砂地群落則以五蕊莓、川上氏薊等佔優勢。在地形的順位是，砂地為最下位、岩地在中位，乾生群落在最高部位。較顯著的物種如下：

玉山箭竹、玉山杜鵑、玉山圓柏、台灣冷杉、玉山小檗、川上氏薊、高山山蘿蔔、尼泊爾籜蕭、玉山筷子芥、玉山金梅、高山艾、五蕊莓、早田香葉草、玉山艾、黃花龍膽(?)、玉山水苦蕒、玉山金絲桃、早田草莓、燈心草(?)、玉山燈心草、川上氏短柄草、玉山當歸、玉山飛蓬、玉山繡線菊、玉山薔薇、高山薔薇、玉山沙參(?)、小木通(?)、玉山鹿蹄草(?)、玉山佛甲草、穗花佛甲草、台灣地楊梅、球柱草、呂宋短柄草、草山翦股穎、玉山翦股穎、疏花塔花。

而自生於玉山主峰及山頂稜線、岩角上的植物如：川上氏短柄草、台灣冷杉、玉山圓柏、玉山杜鵑、玉山小檗、玉山佛甲草、台灣筷子芥、五蕊莓、玉山艾、高山艾、玉山薄雪草、高山白珠樹、玉山柳、草山翦股穎等。

筆者在物種後面打問號者代表物種可能有誤或不確定者。

由於其對樹木的分布仔細登錄，因而各



帶樹種的海拔分布「意外的破了從來的慣例」，例如檜木類可接近3,000公尺、木質藤本超越1,800公尺等等，除了地勢、山稜走向(坡向)、溪谷地等之影響以外，「異常的例外不少」，因而修訂各帶為：熱帶林750公尺以下、暖帶林1,650公尺以下、下部溫帶林2,400公尺以下、上部溫帶林3,000公尺以下、寒帶林3,000公尺以上。同時，討論樹種的地理(水平)分布，表4即其結果。

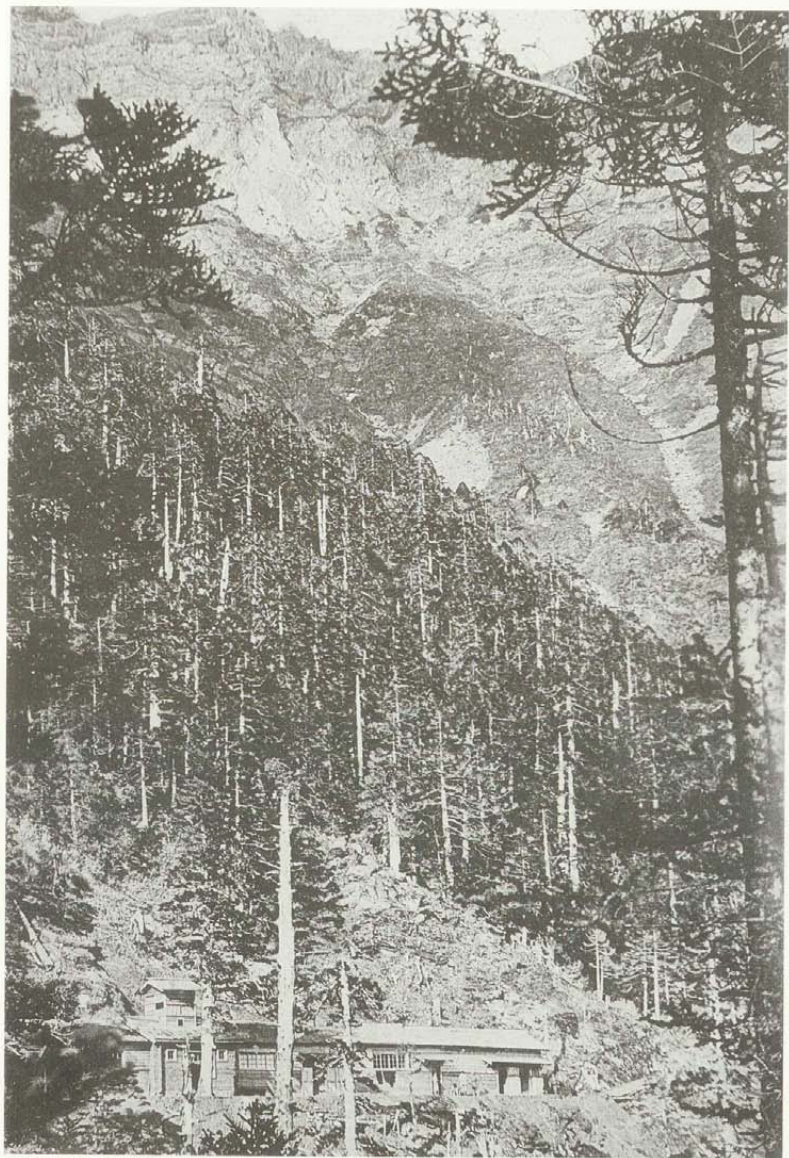
佐佐木係依各帶敘述台灣與世界其他各地的相似度，而「特有種」一欄佐佐木氏係寫「固有種」，從熱帶林往上，其比例依序增加，3,000公尺以上則高達74%，如果加上草本植物，則比例或將更加提高，反映出台灣高山演化的獨特性。而所有各帶477種樹



▲ 玉山石廟(新高神社)造形堅實，祠門配有銅鎖(陳月霞翻拍)。

◀ 昔日玉山頂的石廟，國府接台後遭受剷除(陳月霞翻拍)。

▶ 日治時代排雲山莊及其後台灣冷杉林(陳月霞翻拍)。



木當中，多達235種為台灣特產，也就是說將近一半物種皆成為「台灣化」的世界唯一存在地。是以筆者戲稱海拔愈高，「台獨」的比例愈高，台灣的高地帶正是台灣物種的最大特色。

其文中依水平分布(與世界各地共有情形)、海拔每100公尺為一單位的垂直分布，所臚列的長表，精密度甚高，是後世人可資比較的重要史料。

1924年，佐佐木舜一發表另一篇姊妹作「玉山的植物帶及其生態學上的觀察」，序言中即表示其以生態學研究的角度著手，撰於其第三度(1922年)上玉山之後，此文筆者已詳加引介(陳玉峰，1995a)，不再贅述。

前述佐佐木舜一在1918年登玉山頂之後，敘述當時為止不過十餘人登上玉山，而1918年上山的隊長即金平亮三，其時職位為總督府技師農業試驗場長，同行供苦力的原住民達48人，擔任警備的警官多人，合計將

近60人的隊伍(金平生，1927；註，即金平亮三)，然而，到了1926年，由於11月登山路完工，該年登玉山者暴增為563人，而1921~1925年共計有680人登頂，玉山頂的玉山圓柏、玉山杜鵑等灌木早被登山者破壞殆盡。此之所以森丑之助在「自殺」的那年(1926)，最後一次登上玉山，立牌要求人們「幸勿濫採高山植物」，也「為文化人亦化本島山岳而悲」的原因(山田金治，1930)，因而金平亮三倡議應禁止「毫無意義的亂採高山植物」(金平生，1927)。換句話說，20年代末，登山路線上的阿里山至玉山頂，高山或高地植物業已面目全非。

佐佐木舜一(1928)另於1922年7月登上南湖大山，夥同多次該山系中、低海拔的4次調查，撰寫「關於南湖大山的森林植物帶」，摘要結果見陳玉峰(1995a)，惟本文對高山植物的記述甚少，可忽略。

表4、玉山人彙各林帶樹種的植物地理比較(佐佐木舜一，1922)

林帶及比 (公尺)	要素及比其他	各帶的種類	全數四百七十七的 相對百分比	特有種	樺太、千島、北海道	滿洲、朝鮮、北支那	日本內地	琉球、小笠原	島海	馬來半島及馬來多	交趾支那	支那中南部	印度、錫蘭	嘉馬拉雅山系	其他
熱帶林 (0~900) 種數之百分比	242	50.8%	76	6	23	45	79	81	46	132	57	44	27		
	—	—	31.4	2.4	9.5	18.5	32.6	33.4	19	54	23.5	18.1	11.1		
暖帶林 (900~1,800) 同上	272	57.0%	126	7	32	52	62	51	29	105	34	30	7		
	—	—	46.3	2.5	11.8	19.1	22.0	18.8	10.7	38.0	12.5	11.1	2.5		
熱帶林 (1,800~2,400) 同上	160	33.5%	109	5	12	25	19	14	4	23	8	11	2		
	—	—	68.0	3.1	7.5	15.7	11.9	8.8	2.5	14.4	4.4	6.9	1.2		
熱帶林 (2,400~3,000) 同上	67	14.0%	49	2	4	8	3	6	1	10	4	4	1		
	—	—	73.1	2.9	5.9	11.9	4.4	8.9	1.4	14.9	5.9	5.9	1.4		
熱帶林 (3,000~3,900) 同上	27	5.6%	20	2	1	3	0	1	0	5	0	0	1		
	—	—	74	7.4	3.7	11.1	0	3.7	0	18.5	0	0	3.7		



▲(上) 將近70年前的排雲山莊旁冷杉林，恰可提供其內每株冷杉的生長變遷(陳月霞翻拍)。

▲(下) 1987年筆者所攝得同一角度的排雲冷杉林，經與上圖比較，可得知一些冷杉植株更加壯碩，也有一些枯腐消失。

誠如前述，20年代末，登山運動業已蔚為風潮，通俗性植物手繪圖「解說」書籍亦應運而生。1929年，伊藤武夫發表了「高山植物圖譜」，介紹了200種手繪圖的植物。由全書的敘述看來，雖然我們不能說伊藤氏不懂什麼是高山植物狹義或嚴格的界說，但他所稱的「高山」植物顯然改稱「山地」植物為宜，因為他所選取的物種包括了海拔2,000公尺或以下仍然存在的紅檜、單花鳳仙花…等，甚至如典型亞熱帶植物的江某、越橘葉蔓榕等，依然上榜。自此廣義化了高山植物，或說對一般人而言，這是毋庸講究的。然而，學界中人無法容忍此等差不多論，遂著文或演講駁斥。

然而，伊藤氏的真正誤導高山植物與山地植物，恐怕是1945年之後迄今，國府接台初期的非學術性報告不說，例如滕詠延（1947）、黃守先（？）等等，即令今之學界，亦不乏以伊藤氏的200種植物為典範者。

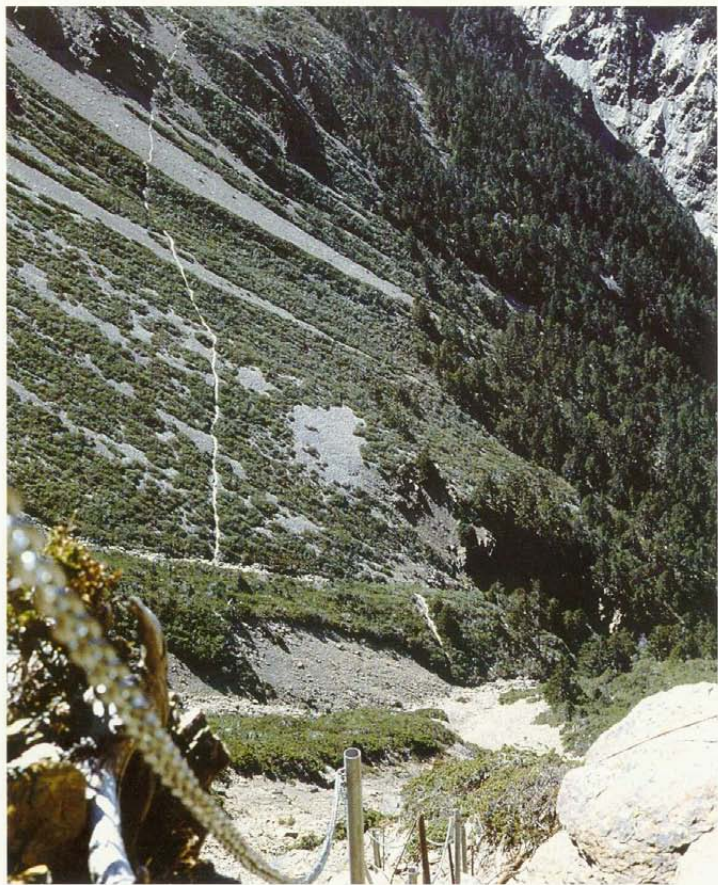
二-4、高山植物的正名運動

佐佐木舜一在1929年終於按耐不住，挺身作「全民性」的為高山植物辯明正身，他是透過台北的電台，從收音機中播放者，後來將其講稿登錄於「台灣山林會報」（佐佐木舜一，1929），儼然當時的環境教育風氣較今猶盛。

「…現在世上所稱的高山植物，不用說即是產生於高山的植物，但生長在高山的植物並非就是高山植物，這是非常錯誤的。我想…稱為山地植物較妥當。當然，山地植物中也包括高山植物自不待言…，植物學者所謂的高山植物這一名詞是英文的alpine plants、德文die alpeufloora，本來是指產生於歐洲高山阿爾卑斯連峰的植物之意，但現在已成爲一般的高山植物。其分別似乎因學者



而異，並不一致。大概是指生長於矮樹界線或林學所謂的森林界限外帶的所有植物，即指像灌木、草本或草本般的植物而言…」，依這段話推測，似乎高山植物的範圍有指森林界限以上的植被，有指矮盤灌叢以上的草本植被，但兩者均甚狹限。為說明區分高山植物的理由，佐佐木氏解釋植被(物)帶的分布現象，「…大凡植物皆因應氣候的變異而對其地理分布產生相應的顯著變化。在地平面上，每距離一緯度，氣溫相差約攝氏一度；若登高則每150~200公尺稍作同樣的遞減(-1°C/150~200m)。因此，以赤道爲中心，隨著緯度向南北兩極進行，其所產生的變化謂之水平分布；從平地上躋高山，隨著海拔之昇高而發生植物帶的變化者謂之垂直分布。不用說水平分布較之垂直分布而言，其變化甚爲緩和也。也因此，在溫帶地區對森林僅稱之爲「山麓帶」（註：溫帶的山除了森林界限以上，森林單純，植物帶僅以「山麓」指稱即已足夠）；在熱帶地區因爲複雜而分帶較多，只稱山麓帶是不夠的。例如像大武山這種高山，其森林披覆至山頂，也稱爲山麓帶就會發生這種矛盾。一般熱帶（註：高山）的森林是從熱帶林依序經暖帶、溫帶、寒帶而變換其內容，所謂森林的四帶就是指此。而生長在這四帶的主要植被是喬木林…，如再登高或朝向極地，景觀爲之一變而豁然一新。首先呈現的是灌木叢，其次是草本帶，再轉變爲地衣帶，地衣帶之上稱



◀ 台灣的高山帶山頂基質常裸露。

▲ 台灣唯一最標準的森林界限發生於玉山主峰西坡。

為恆雪帶，係終年積雪冰的土地。當然，（各帶之有無及）其高度因位置（註：緯度、坡向…等）而有很大差異…，所以台灣的植物帶比日本通常較高，因此山麓帶較厚。喬木林外，其上的土地統稱為森林限外帶，故自植物地理學上的觀念而言，在台灣並無生長純然的森林限外帶，亦即不具有高

山植物的山。本多林學博士曾說：『在台灣中部的玉山可能可形成喬木林至海拔 4,500 公尺，又往者或許真有喬木林披覆其上也未可知』，真是堪稱名說…。那麼，台灣是否有高山植物呢？仍不能不說是有。」接著佐佐木氏解釋台灣高山植物得以存在的原因，係拜原住民放火、重雨壓力、地層變

動、岩石崩解等之賜，以至於山頂盡成裸地，喬木林形成不易而高山植物應運而存。同時認定如雪山、南湖大山、奇萊主山南峰等海拔3,000公尺以上，玉山的3,600公尺以上為高山植物帶，而大武山並無高山帶。

然而，佐佐木氏顯然過分強調台灣原住民的火獵燒墾，他說：「因為具有四千



年歷史的蕃人年年放火，好好的美林終於無法完全成育，連林下的苔蘚、下草也全部枯死，再加上因年年不斷的大量下雨及地變，水成岩柔軟的地表被削掉或崩壞，頂峰意外地變成裸地」，因而「在這因後天因素成為裸地的高山，難以再度形成優秀的喬木林，因而出現了能適應這等條件——例如氣候的欠佳、土壤的貧瘠、極端的乾燥、強烈的寒氣等等的高山植物帶」，「在台灣屈指可數的諸高山中，其登山路處處，前述森林已被破壞的2,400公尺以上，或其上下地帶，於大岩塊上或具有特殊生態條件之處，出現了尼泊爾蘆薈、台灣野薄荷、玉山翳股穎、玉山燈心草、玉山小米草、玉山柳(?)及其他很多的高山植物。北部匹亞南鞍部海拔1,970公尺處出現了台灣野薄荷、玉山佛甲草等，八通關海拔2,818公尺附近出現了玉山蠅子草、玉山卷耳、玉山金絲桃、玉山水苦蕒等，自忠山(兒玉山)2,424公尺附近出現玉山小米草、三萼花草、台灣筷子芥(?)等，由此可見台灣也有高山植物」。



以今日見解，佐佐木氏固然忽略了原住民尚未進入台灣之前的考慮，如玉山等高山絕嶺似乎也不是原住民的活躍地，我們不妨以語病視之，恰當的說，在高地領域中，高山植物可以次生演替或初生演替的生態地位，入侵因人為破壞的原森林地域，包括火焚乃至隨後的天然崩場所形成的裸露地。至於非人為的山頂、稜線崩裸地，自來為台灣高山植物的本居地，其賴不定時的地殼變動、氣候遞變而作上下遷徙。冰河期間高山



植物固得廣拓領域，間冰期間以氣候回暖，高山植物往上退縮，依據台灣當前的氣候條件，很可能所有高山頂皆具備發展為台灣冷杉林的潛能，卻拜地殼不斷隆昇，導致基質高度不穩定，阻礙森林之發育，因而高山植物得以子遺殘存。再者，以天然山稜崩塌不斷，高山植物因而長存不墜，且因人為等破壞，形成局部性、間歇性的族群拓張。至於如匹亞南、八通關、兒玉山等所謂高山植物之存在，應以三大類或狀況檢視之，一為下

降型、一為演替性，另一為其根本不是高山植物，佐佐木氏等人或存有日本內地經驗之偏見者所導致，此等後來見解，詳見陳玉峰（1995a）。

其次，佐佐木氏解釋台灣為什麼沒有「御花畑」。

- ▲ 火與森林的拉鋸戰全球皆然，圖為澳洲藍山國家公園的焦林景觀。
- ◀ 火焚現象是台灣高地森林殺手的要角之一。



「高山植物帶最引人注目、最有趣的應推御花畑，種種的高山植物在同一生活條件下，紅紫黃白各種顏色的花團大面積的綻放，遍覆山地，而光景極盡優美高雅。在日本的多處高山可見及，最膾炙人口的是日光太郎山的山頂噴火口趾、日本的阿爾卑斯白馬連山的蔥平附近，以及陸奧八甲田山」，換言之，御花畑即指大面積的高山植物，在同一時段競相開放的花海景觀，但台灣並不具備。此乃因為：「足以形成御花畑的植物群，必需要各種植物擁有同一生活條件，所謂生活條件係指第一、好濕或喜水性，第二、年度高溫期須急劇到來。然而，台灣的高山急峻且母岩裸露，蓄水能力不足，經常崩塌下瀉，平坦的地區少見（多屬乾生、岩生或砂地）；更且，由於任何植物在繁衍其種族，通常必需經過萌芽、開花與結果。此過程在平地者至少需時半年或以上，但純粹

的高山植物欠缺如此從容的時間，經常寒氣的減退較遲緩，但侵襲卻來得早且迅速，很不容易的在7月前後積雪才完全融解，但1到9月又將受到寒氣侵襲，逼得高山植物必須在這短短的溫暖期間迅速完成整個過程，面對即將再度來襲的寒氣作過冬的準備，因而會同時百花競開（註：有限時段內完成萌芽、開花、結果）。反之，台灣的下雪期極短，只有冬季12、1、2的3個月稍有嚴冬侵襲的程度，其餘的9個月氣溫相當高，可以在這段長時間逐漸開花，可能因此而缺乏百花同時競開的情形」，也就是說，氣候及地形、土壤化育等基質的條件不足以形成御花畑。

接著談及台灣高山植物的數量及其分布系統。「現在已知台灣高山植物的數目大約150~160種，各山系因地理位置及走向而多少在配置上有所差異，但究竟是何關係目前雖尚未明瞭，大體上以台中能高越為界可分成兩大部分，南屬玉山系，北屬南湖大山系統。又依據故川上瀧彌氏以玉山頂的自生植物104種，特有種48種，46.1%；華中及華南系統33種，31.7%；華北系統29種，27.9%；喜馬拉雅系統27種，26%；馬來系統3種，2.9%；日本本土及北部32種，21%；北美4種，3.8%。然而，目前已有更多種類被發現，分類的研究也另有進展，此等數據已有很大的變化，而特有種的比例逐漸增加，特有種的增加在研究上是極為重要的事」。

佐佐木氏之以能高越為南北分界，陳玉峰(1993; 1995a)已提出演化上的隔離機制

- ◀ 台灣高山裸岩及其近乎恆定性的崩落現象，係阻礙植被發展、頑抗物候條件，而形成亞極相的成因。圖為玉山主峰大岩壁及其落石區。
- ▶ 崩落後碎石坡的穩定度，是玉山圓柏等矮盤灌叢能否發展的根本關鍵。



假說解釋之，即山島隔離、台灣冷杉拓展與高地草原之消滅高山植物等現象，且目前持續分化中。

佐佐木氏再舉一些其認為較特殊的高山植物，如「兒玉菊」（註：即尼泊爾籜蕭），係為紀念兒玉總督而命名（日本俗名）者，是台灣首屈一指的名花，頭狀花序大且白，有如貝殼工藝品，葉短小肥厚，上披綿毛，生於高山絕嶺的岩角縫隙，曾經數次被印在「台灣始政紀念」的明信片上；其次是「川上愛得懷」（即玉山薄雪草），「這是為紀念台灣植物的恩人，已故川上瀧彌氏，而由早田博士所命名的，與在歐洲阿爾卑斯山不可或缺的名花愛得懷近似，在玉山、雪山、能高、南湖等等最高峰附近的玉山杜鵑、玉山圓柏樹下常出現」；其次是「新高松虫草」（即高山山蘿蔔），「是有紫花的多年生宿根草本，花大而非常美麗。玉山曾經有大族

群存在，但因濫採的結果，目前在該山的採集已頗為困難」；其次是「阿里山龍膽」，「極為可愛的矮生草本，莖才1、2寸，葉是鱗片狀且覆瓦狀重疊，莖頂開一朵琉璃色小花，自玉山至高地草原偶而可發現」；「其次是玉山杜鵑，大概在台灣高山植物中最多，且在一地形成大群落，開出大而優雅的花叢者，可能就是本種…」；「其次是大輪紅花（即南湖柳葉菜），本種是前幾年我在南湖大山首次發現的（註：1923年7月），莖高僅1寸4、5分，著有4瓣粉紅色、與其體型不相稱的大花，其隨風搖曳，尤為妍美優雅。後來小林勇夫在雪山、鹿野忠雄在中央尖山皆採集到本種…」，佐佐木氏再舉包括蘭花、蕨類裸子植物的珍品，說明最佳花期在6、7、8等3個月份。

最後，佐佐木氏特別呼籲登山者切勿濫採，小心防火等，且願幫人民鑑定植物。

「本島高山植物帶的特有種，乃是世界上除本島之外，在任何土地都沒有的植物，其種類非常之多。那樣的植物希望能永久依其自然生長的狀態加以保存，提供我們及子子孫孫好好去研究，只限於供研究資料者作最低限度的採集，其根不要挖掘而予以保存，因為高山植物以多年生的宿根草本較多，其繁殖很困難，非供研究資料的一般人，請絕對不要採集，希望儘量不要濫採，途中對煙火請善加注意」。

本文明確界說高山植物(alpine plants)指天然森林界線以上的物種，並說明分布原理；宣稱台灣在氣候上不具備高山草本帶及以上的條件，高山植物係拜地質、地形、火災等反覆崩塌而子遺，因而欠缺御花畑景觀；強調特有種的重要，作保育宣導；附帶留下今之玉山一些物種因採集，登山而瀕臨滅絕的歷史證據，如高山山蘿蔔等。本文允稱1930年代以前最精關的高山植物生態論著。

1932年，佐佐木舜一發表「台灣の植物」，率先主張將玉山圓柏喬木林（例如南湖大山及雪山的族群）歸納入「台灣冷杉林帶」；關於高山植物的見解大抵同前，但補充解釋者如下。

在該等年代有些學者認為英語之 alpine plants，是指歐洲高山普遍存在的放牧地的花草，漸轉變為生長於阿爾卑斯連峰的植物，再擴展為廣義世界各地的高山植物來使



用，但這只是站在生態角度分類的名稱，而(台灣的)高山植物應指耐極端乾燥者，因而只有生長在岩角、崩壞地的，才得視為真正的高山植物。佐佐木氏則只強調其在生態上、形態上與平地植物存有相當差異，但似無明確的定義。從生態學上言之，高山植物可分為「屬於中性植物群界的，高山草原性植物群系的一群；以及屬於乾性植物群界的高山性植物群系兩大類。在本島認定前者約有200種；後者約有100種」，高山草原性植群的前身是中性森林，因火災、開墾所導致，其主體是高山芒、紅毛杜鵑、台灣鵝觀草、台灣地楊梅、台灣黃花茅、虎杖、高山



- ▲ 珍稀的玉山繡線菊。
- ▶ 為阿爾卑斯連峰所圍繞的瑞士英格堡(Engelberg)，牧地花草(陳月霞攝)。



白珠樹、玉山抱莖籜蘆、黃菀等等，與所謂的高山植物重疊甚多；而高山植物的特徵，大概是多年生草本較多，一年生草本也不少（註：二年生者最少，典型二年生植物如罌大當藥；一年生者似乎找不到明確實例）；體型極小，有肉質的、有針狀葉；花序綺麗、鮮明，較大（註：相對於植物體比例，花通常甚大）；有直立、有匍匐型；變異甚大，根部大都極為粗長，形成所謂的「牛蒡根」，深深攢入地中或岩角的罅隙；在長期寒氣環境下，植株披著厚厚的毛茸，葉面角質層發達，具備完整的抗拒極端乾燥的組織或結構，因而得以適應某種程度的風雪而不

致枯死。其他敘述欠缺御花畑的原因同前。

「台灣的高山植物因地理關係，大體上與印度、喜馬拉雅方面同一系統，這雖是世界學界所公認，但個別的種類幾乎大部分都是台灣的特產種，世界的唯一，因而都是非常珍奇」，佐佐木氏舉玉山艾、高山艾、玉山飛蓬、玉山小米草、玉山薄雪草、尼泊爾籜蘆、玉山蠅子草、玉山燈心草、鋸齒葉鱗毛蕨等等約70物種為例，顯然係森林界線以上的物種。

「高山植物因自地質時代起，始終處於沒有多大變化的環境中，因而世界共通的同

► 香葉草屬的植物，在阿爾卑斯以北的歐洲各處，已成為普遍的庭園植物。圖為英國倫敦郊區的香葉草(陳月霞攝)。

屬品較多，其數目大約有134。台灣也有共通的同屬品達58個屬，但是其中有6屬在台灣不能作為高山植物處理，因之是52屬，即：*Aconitum*、*Adenostylis* (註：台灣者今歸 *Zeuxine*)、*Allium*、*Anemone*、*Arabis*、*Artemisia*、*Asplenium*、*Cardamine*、*Carex*、*Cerastium*、*Cirsium*、*Daphne*、*Dianthus*、*Epilobium*、*Erigeron*、*Euphrasia*、*Festuca*、*Galium*、*Gentiana*、*Geranium*、*Gnaphalium*、*Hieracium*、*Hypericum*、*Juncus*、*Lilium*、*Lonicera*、*Luzula*、*Pedicularis*、*Phleum*、*Pimpinella*、*Pinus*、*Polygonum*、*Potentilla*、*Primula*、*Ranunculus*、*Rhododendron* (*Azalea*)、*Ribes*、*Rosa*、*Rubus*、*Scirpus*、*Sedum*、*Selaginella*、*Senecio*、*Sibbaldia*、*Silene*、*Sorbus*、*Stellaria*、*Thalictrum*、*Valeriana*、*Veronica*、*Viola*等；又，歐洲阿爾卑斯、日本與台灣的共通種是下列的31屬，其中膾炙人口者甚多：*Aconitum*、*Anemone*、*Arabis*、*Artemisia*、*Astragalus*、*Botrychium*、*Carex*、*Cerastium*、*Dianthus*、*Epilobium*、*Erigeron*、*Gentiana*、*Geranium*、*Gnaphalium*、*Leontopodium*、*Lilium*、*Luzula*、*Parnassia*、*Pedicularis*、*Rhododendron*、*Rosa*、*Silene*、*Thalictrum*、*Vaccinium*、*Veratrum*、*Veronica*、*Potentilla*、*Viola*、*Primula*等。象徵歐洲阿爾卑斯山的「愛得懷」(*edelweis*, *Leontopodium alpinum* Cass.)，其變種分布於日本本州北中部的群山。台灣產的叫做玉山薄雪草(*L. micro-*



phyllum Hay.)，葉片和花序雖小，無論如何是共通屬，多產於玉山、能高、雪山、南湖、秀姑巒、大霸尖、中央尖等一流高山。其他屬於杜鵑屬、烏頭屬、香葉草(牻牛兒苗)屬等的植物也很多」。

台灣固有或特產如尼泊爾籜蕭、南湖大山柳葉菜、南湖大山紫雲英(*Astragalus nankotaiizanensis*，矮生亞灌木)、雪山馬蘭(*Aster takasagomontanus*)、馬先蒿草(*Pedicularis ikomai*) (註：附學名者皆為佐佐木氏命名者)等等，有無數的種類(在演化上)已轉變成特有，雖則系統上仍具諸多相似點。

在名稱或命名方面，「…尤其高山植物，具有人名、地名的形容詞者很多，例如人名有兒玉菊(尼泊爾籜蕭)、川上氏愛得懷(玉山薄雪草)、寺本氏繁縷(疏花繁縷?)、藤井水芹菜(?)、石田草(?)等，地名有新



高萬年草…（註：一些俗名筆者尚未查出，從略），佔了大部分。此一現象本是在新領土特別多的事實，不能只怪本島，父母生小孩即為之取名，人無名字無法於社會通行，植物亦在被發現時，植物學者有義務給它命名…；日本俗名是以日本內地的植物名為標準者，以內地品為基礎。而植物因發現地、發現人、關係人、形態、生態、效用、成分、方言等等而命名，已成為不成文法。至於選擇其中那一種，乃命名者個人的自由。又，學名雖也跟俗名一樣的方式命名，為世界各國共通、流通，依學術立場，以較嚴格且不需考慮日本的背景，因而立場反較自由，但屬的分野是必需期其最正確者」；「即與文化及人類接觸程度較深者，大致都有其植物俗名。號稱文化較落後的中國，尚且因在漢藥及民間藥的利用為世界首屈一指的，所以其利用植物幾乎都有其名…」。

在國際命名規約尚未普遍且成有力規範的年代，台灣植物分類生態的研究水準已臻同步世界，上述（夥同前述）近於通識教育的敘述，可資觀微知著，雖其日本本位的意識亦一覽無遺。

這篇報告重述高山植物的定義，但已擴展至「高山草原」，至於「高山植物」仍嚴守森林界線之上的原生物種。以今日觀點，此乃因台灣在氣候條件及山地高度不足以形成典型的高山寒原（tundra），高山植物拜地形、基質之賜而子遺，但長期的演化適應，導致許多高地原始森林破壞後的生育地，一些生態幅度較寬廣的物種，也可以盤佔次生演替初期的草生地，故而兩大類物種重疊者不少，佐佐木舜一受制於現實，作此敘述可以理解，但以用字之易生混淆，故而陳玉峰（1989；1995a）建議分別用「高山植物（帶）」及「高地草原」釐清之。其次，本文描述高山植物的形態若干特徵；從植物地理角度，詳析分布特色，最後再解釋命名方式，事實上，在此1920~30年代而有所等研究成果與水準，其涵蓋層面與深度與今為止相較，有過之而無不及。

隔年，佐佐木舜一（1933a）發表大霸尖山頭的植物，計有18科32種。大霸尖的「東側為切石狀的硬質砂岩之堆積，因而植物很少，僅在岩塊之間有少許初芽的程度，在其邊緣有台灣鐵杉及玉山圓柏的老木匍伏在地；西面則由於岩石風化為細末，地勢較平緩，種種高山植物在岩腳、木蔭下，開滿可愛的花，予人溫柔感」；其種類為鋸齒葉鱗毛蕨、相馬氏石松、台灣鐵杉、台灣冷杉、台灣刺柏、玉山圓柏、曲芒髮草、台灣三毛草、闊葉茅草、玉山箭竹、玉山針蘭、短葉二柱臺、玉山燈心草、台灣鹿藥、短矩粉蝶蘭（？）、玉山小檗、玉山佛甲草、穗花佛甲草、玉山繡線菊、玉山金梅、玉山金絲桃、紅毛杜鵑、玉山杜鵑、高山白珠樹、黃花龍

膽(?)、阿里山龍膽、台灣小米草、川上氏肉蓯蓉、玉山薄雪草、尼泊爾蘗蕭、雪山馬蘭(?)、玉山飛蓬等。

佐佐木舜一(1933b)之「大霸尖山及次高峯縱走森林帶視察談」一文亦是演講稿，提及雪霸一帶的高山植物帶，「…玉山圓柏一直到最近，被認為是森林限外帶的樹種，而不屬於森林帶內。然而，在看到南湖大山頂峰內側的純林、次高山南面的純林，無疑的並非灌木而正是喬木，而且是在台灣冷杉上位的，成立於本島最高海拔的森林樹種，其先天非灌木的喬木樹種，之所以能在此山或森林限外帶優勢的繁茂，可能是在氣候方面要求寒冷及乾燥，而且受到風的影響而無法直立的緣故。此等最高位的喬木林，一直連續到3,480公尺。

其次是森林限外帶的發達，植物學上所謂的灌木帶，是成立於喬木帶盡頭的上位者，也因不同地方而海拔各異，但恆常盤生在森林帶上位，沿著伊澤山的ゲシル、大霸北的無名山、大霸及次高相連的稜線，顯著地繁茂著。其樹種係以玉山圓柏、玉山杜鵑為主，混生著少許的玉山小檗、玉山薔薇等，而高山植物以這些限外帶為中心，一如母雞與小雞似的，或在樹下、或在裸地、或在樹間，一點一點地盛開著。



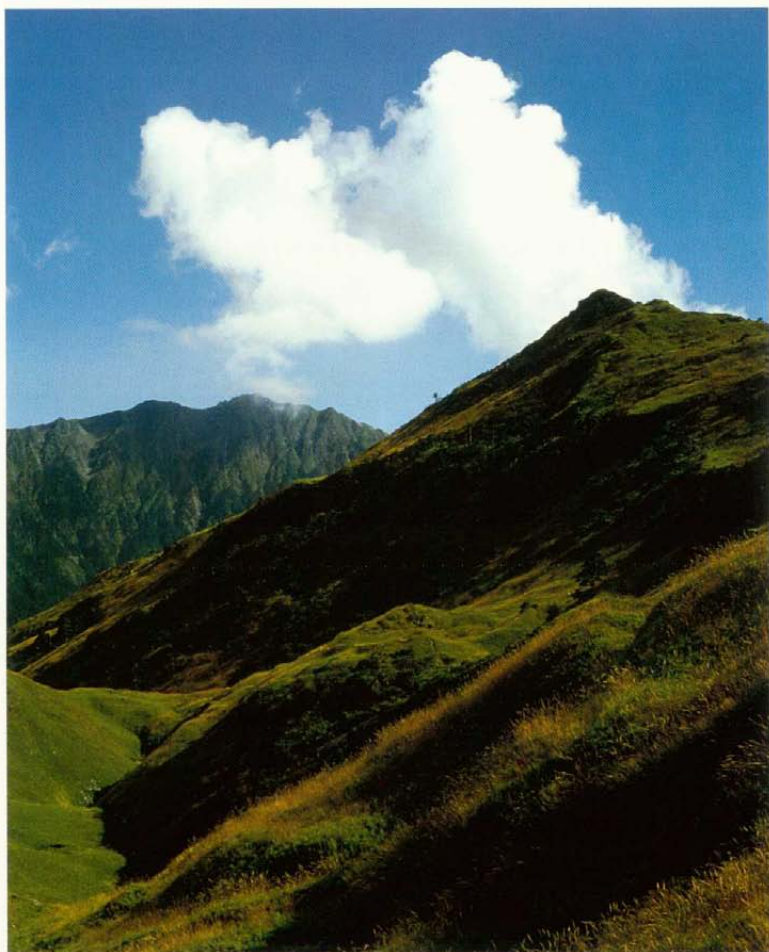
▲ 雪山頂及其近鄰地區，被佐佐木舜一視為灌木帶特別發達的代表地域。

次高山(雪山)頂幾乎已被風化，地形較平夷，因而基岩不外露，全部成為土壤狀，異於大霸絕嶺的岩石磊磊，現出赤裸的地層。因此，雪山的高山植物豐富，灌木帶特別發達。即以其絕嶺為中心，在左ゲシル有很廣大的群叢發達著。

順便提及草本帶。衆所週知，本島山地的草本帶即草原，分布於全島相當廣大的面積，例如阿里草地、八通關、匹亞南鞍部及其他各地都有廣大茫茫的原野，這原野在氣候上並非不能生長喬木，它原本是或曾經是森林地域，可說是因中生森林的破壞而發生的中生原野。我認為這原野成立的第一主因，是人為的破壞，亦即野火，以蕃人的放火為主位，其次是開墾地的放棄。故除了特別在地形上的斷崖絕壁及水面以外，在本島是沒有不成立森林的地方。依據我們的老前輩本多林學博士所道破，本島的森林可以成立到海拔4,500公尺。事實上，在台灣冷杉林之上，更可發現玉山圓柏林存在於3,600公尺附近。因此，毫無疑問的，本多的推斷是可以肯定的」。

這兩篇文章基本上已無新意，佐佐木氏對高山植物生態的貢獻大要即如先前之詳介，但大霸尖山玉山圓柏與台灣鐵杉之匍伏地面係台灣高地較特殊的現象，亦可為立地基質之左右高地生態系提供另一註腳。

1936年，佐佐木舜一在綜論台灣國立公園植物一文中再度提及森林帶與高山植物帶。其謂：「所謂高山植物這名稱的意義因學者而異。有者指生長在非平地的可愛花草，有者認為是生長在海拔1,000公尺以上山地上的雜草，又有者總稱生長在灌木帶以上的植物為高山植物，但是皆應由生態環境來決定。如果把生長在雪線較高的熱帶地區山上或生長在1,000公尺以上的山地雜草，都無條件地劃訂其為高山植物，似乎是很牽強！因為愈接近赤道則雪線愈高，其外界條件無



法與極地附近的平地相比，所以(熱帶地區)在接近平地的山是很難看到高山植物的。至少不應以高度為標準，而應以森林帶終了、灌木帶呈現，然後才出現的地域，也就是說依生態環境條件而生長的草本及小灌木為高

山植物，此是否較適當?!」

換言之，台灣高山植物研究大致在

▲ 歷來所宣稱的「高山草原」卻罕見高山植物，更非高山植被帶。

1929~1932年間，以佐佐木舜一為代表的成果已臻一高峰。另一方面，同年代在地質、地形學上的研究亦有突破性進展。早坂一郎(1929)認為下淡水溪溺谷沈沒以前，台灣比現在高出1,000公尺以上，因而假定此種運動係全島性者，則台灣高山先前可能存有冰河或恆雪帶(日文：萬年雪)。而鹿野忠雄(1932)於1928年8月發現雪山之冰河地形，同時研究中央山脈與阿里山山地廣大之平坦面，雪山山脈與東郡大山塊之平頂山稜，因而認為台灣前循環中似有準平原面及殘丘存在，而此等準平原面形成以後，台灣似曾發生顯著之示差曲隆運動(林朝榮，1957)。這些論點在9年後為植物學者正宗嚴敬正式援用為高山植物的研究論著。

同時，關於高山植物帶的設置保護運動亦已進行多年，如佐佐木舜一(1930)「有關台灣史蹟名勝天然紀念物(尤其天然紀念物)保存的考察」，視野、格局、內涵相當可觀，關於植物之一小部分，即已提出對社區、行道樹、名木、巨樹、老樹、代表性原始林、稀有林相、高山植物帶、珍稀植物所在地保護區、顯著植物分布的境界、培育珍稀植物的生育地、畸形野生樹木、瀕臨滅絕植物、特定水濕生植群、原野、低等植物生育地、離島、特用物種…等；至於其他植物分類、生態的著作，涉及高山植物者另解析如下，包括1930年代以後，另一波以植被生態學(植物社會分類)的研究。

▲ 台北帝大成立之後的植物標本館。

► 鈴木時夫等研究者早期對高地草原與高山植物仍混為一談。



二-5、高山植被的研究階段

1928年台北帝大設立之後，工藤祐舜來台主持植物分類、生態方面研究(陳玉峰，1995a)，其於1931年發表的「台灣的植物」，對高山植物帶似乎尚在摸索階段，分類上將之歸為「灌木林」，即各大高山頂以灌木、禾本、莎草及其他草本植物統稱之，例舉一些生育地及特定植物陳述而已。

然而，台北帝大以其初創，學術風潮漸次頂盛，與世界同步的自我期待企圖心甚強，不僅對全台各地展開新觀念的研究，觸角更已延伸海外，新一輩生態研究者如雨後春筍般崛起，今之台大植物系標本館的前身——「台北帝國大學理農學部腊葉館」，即如火如荼展開調查、採集、研究工作的大本營，此等研究的成果，從1936年的成果展示即可見一斑(台北帝大理農學部植物分類、生態學教室及其附屬農林專門部植物學教室，1936)。1933年，工藤雜誌(Kudoa)創行，完全以手寫刻鋼版的方式印刷，可見其精神或學術態度、環境條件等等，其他說明見後。其第1卷第1號第1頁即鈐



木時夫(1933)的「ムルロアフーピヤハウ南湖山脈南東斜面的植物相概觀」，文中援用「高地草原」一詞，由其物種檢視，相等於次生植被者多，高山植物者少。夥同鈴木時夫(1938a；參看陳玉峰，1989；又，見後述)，似乎其對高山、高地亦混為廣義，而如鈴木時夫(1935)之調查秀姑巒、馬博拉斯山植物，角度落在植物社會或群落，對「高山植物」等界說非其旨趣。而福山伯明(1933)對鹿場大山頂及摩吉利草原生態學的考察，即可透露上述生態研究的嚮試。其探討植物社會樣區之比較，考量植物種組成與環境因子之相關，包括形相、氣候、火災等。此文之摘要結果見陳玉峰(1989)。

鈴木時夫(1935)第二份秀姑巒、馬博拉斯山的植被調查報告，其「高地草原」即高山植物群落，另附述有「二次草原」即原生林破壞後的草生地。若依優勢型(dominance-type)命名方式，筆者或可將其樣區轉化如

下。

大水窟山及秀姑巒山之間的鞍部，海拔約3,400公尺，東向20°坡，其社會為「冷杉異燕麥—玉山翦股穎—玉山金梅單位」，伴生植物有臺屬植物多種、玉山飛蓬、台灣三毛草、巒大當藥、闊葉羊茅、薊屬植物、石松(?)等；馬博拉斯山頂附近，標高3,800公尺，北向約25°坡，玉山圓柏點狀散生，其間的草本社會或可名之為：「玉山金梅—台灣三毛草單位」，伴生植物有台灣黃花茅、玉山翦股穎、薊屬、阿里山龍膽、玉山飛蓬、尼泊爾籜蕭、台灣地楊梅、玉山龍膽、早田香葉草、薊屬、冷杉異燕麥、闊葉羊茅、曲芒髮草等。至於八通關附近的次生草原為「玉山箭竹—曲芒髮草—羊茅單位」，溪谷地有「高山芒—巒大當藥單位」，南東30°山坡則有「巒大蕨單位」等「高地草原」社會(參看陳玉峰，1989)。

森邦彥(1936)發表「秋ノ次高山植物」，先確定三六九山莊前身附近冷杉林及其上之各物種登錄，包括高山及亞高山的組成，再發表冷杉林的分類研究(森邦彥，1937；陳玉峰，未發表a)；島田秀太郎(1937)則登錄大、小霸尖山的物種；此外，Kudoa雜誌中，大抵即以正宗嚴敬、鈴木時夫、清水英夫(1937a)、鈴木重良等等研究者，發表各生態調查區的分類群的先期報告者，正式的生態報告再分別發表在各大期刊上。

清水英夫(1937a)整理其在1936年7月，攀登雪山的植物採集品30種，其中標明在雪山頂及附近者計有：逆葉蹄蓋蕨、玉山圓柏、曲芒髮草、台灣三毛草、南湖扁果蕨、台灣地楊梅、奇萊蘭、玉山卷耳、疏花毛茛、鹿場大山(玉山)毛茛、台灣唐松草、玉山小檗、玉山筷子芥、玉山佛甲草、高山繭白草、玉山薄雪草、玉山杜鵑、阿里山龍膽、玉山水苦蕒、川上氏薊、尼泊爾籜蕨、雪山堇菜等22種。

島田秀太郎(1937)係於1935年前往大霸尖採集者，採錄植物92種，標明大霸尖山但頂上岩角除外者計有：鋸齒葉鱗毛蕨、玉山肋毛蕨、台灣刺柏、玉山卷耳、玉山石竹、高山繡球藤、台灣唐松草、玉山小檗、穗花佛甲草、台灣(早田)草莓、玉山繡線菊、早田香葉草、高地露珠草、台灣柳葉菜



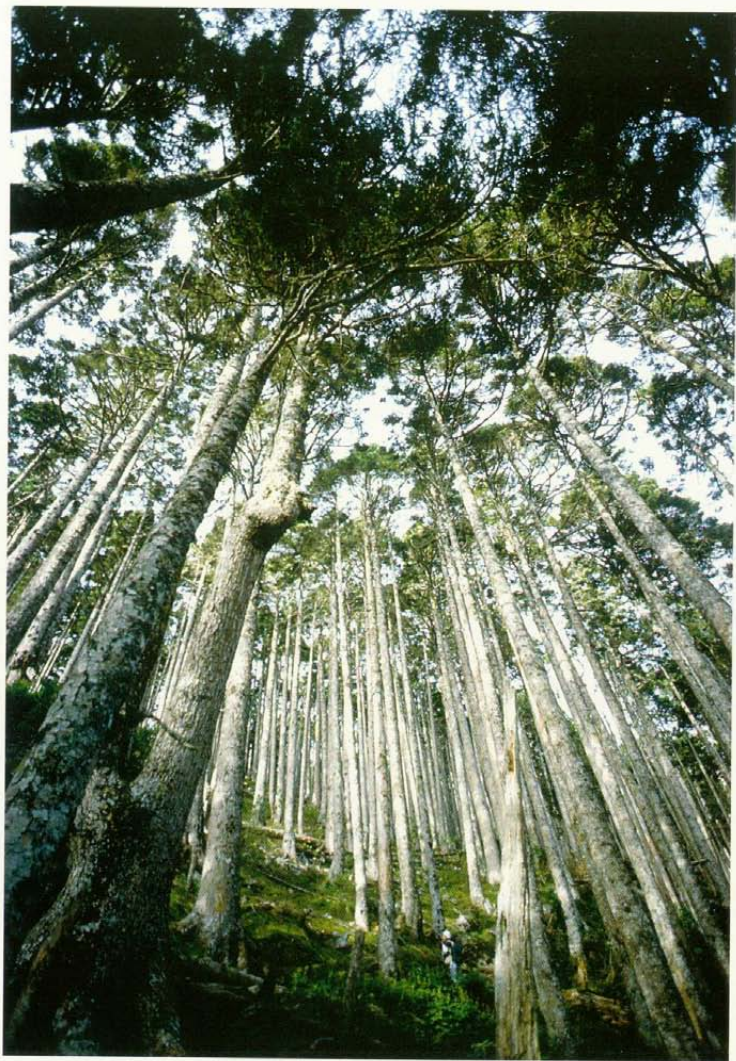
▲ 登雪山途中的櫟大蕨高地草原及台灣二葉松。

(?)、玉山櫻草、南湖附地草(?)、台灣附地草(?)、玉山小米草、玉山馬先蒿、川上氏忍冬、玉山鬼督郵、川上氏艾、玉山飛蓬、能高山菊(?)、曲芒髮草、垂穗蕨、抱鱗宿柱臺(?)、中國地楊梅、台灣鹿藥、南湖雛蘭、短矩粉蝶蘭、厚唇粉蝶等，約32種。

而台灣山林的元老健將佐佐木舜一，仍然持續其古典生態的調查報告，以及推動生態保育及環境教育工作，如佐佐木舜一(1936；1938)的「台灣國立公園候補地域内に於ける植物」(參看陳玉峰，1995a)、「大霸尖山、次高山縱走路の森林植物帶」等等。

樹木學者金平亮三(1936)則將高山植物歸屬於「森林帶」的「針葉樹帶」，「…在本帶最高的傾斜地存有玉山圓柏蔓延遍地。本種在風勢較少的豁谷或岩陰地形成喬木，乍見有別種的感覺，但其被視為同一種。與本種混生的闊葉樹，是出現於本島最高分布者，其為玉山杜鵑及玉山小檗…本島的高山植物可在本帶中見及，但不像在內地(指日本)所見那樣一齊開花，因而不曾引人注目。此乃因氣溫全年幾乎沒有變化，四季都能開花的關係吧。其主要者有下列物種：尼泊爾籜蕨、玉山薄雪草、高山山蘿蔔、腰只花、阿里山龍膽、雪山繭白草、玉山金花、奇萊紅蘭、一葉蘭、早田香葉草、梅花草、玉山佛甲草、玉山沙參」。據此可知金平亮三偏重於樹木專業，對草本似較無深解，列舉的一葉蘭、玉山沙參等根本不是高山植物，梅花草、腰只花等見於鐵杉甚或檜木林帶者；其雖無列舉引證文獻，推測係延用佐佐木舜一等人的部分見解。

鈴木時夫(1938a)的「中央尖山の植被概観」或可說是其生態研究轉型期的作品，同時也是歷來較少研究的東台資料，物種較為特殊，故其雖非高山植物的專論，在此仍作較詳盡的譯介。



▲ 雪山的台灣冷杉密林。

中央尖山(3,640公尺，陶塞溪的泰雅族稱ブクスイシヨワ)位於南湖大山之南、畢祿山之北。西北坡面是大甲溪的集水區系、東南坡面則是塔次基里溪的上游。頂峰的南及北面為大斷崖，南東斜面即自花蓮廳方面的二條登山路，一條是由瓦黑爾溪自西方登上頂峰，另一條係從陶塞溪登至陶塞溪與小瓦黑爾溪中間的稜線，由東北方登頂。鈴木氏於1936年7月27~31日之間，由後者上躋中央尖，故本文即中央尖東斜面的植被報告。

中央尖山的登山最早記錄是1928年台北一中新沼佐助率領的登山隊所締造，是由上述第一條路線攀上者，隊員之一的鹿野忠雄曾採集記錄了41種海拔3,330公尺以上的植物，且在中央尖首次發現「台灣柳葉菜(或即南湖柳葉菜)」及「南湖大山杜鵑」，此即中央尖最初的植相報告。鈴木氏則據之進一步調查，同行有福山伯明(擅長攝影及蘭科植物)，指導人有日比野教授、山本及正宗兩位助教授。

其描述的植物，每一種皆有引證標本及野外記錄，而植被型及其分布係依觀察或判斷者。另參考1937年7月，由陶塞溪方面攀登南湖大山的觀察。

陶塞溪部落實施輪耕，地力不足即廢棄，改栽台灣赤楊以恢復。而初墾時先行火焚，ロード社上方約1,500公尺附近的赤楊林皆屬之。山稜母岩裸露處則次生灌叢存焉。次生植被的主體是草原，主要的植物是芒草的一種，以及呂宋短柄草、拂子茅、水山野青茅等禾草，紅鞘薹等莎草，蘭科的細葉零餘子草廣泛分布，餘如竊衣、疏花塔花(?)等。而山稜灌木或灌木狀草本如下，尤以杜鵑花科為多，紅子英逐、米飯花、南澳杜鵑、白珠樹、千里光、台灣繡線菊、台灣懸鉤子、大葉溲疏、蔓(濱)榕等等，加上陽地蕨類如日本

石松、蠻大蕨、三葉蕨等。

沿溪流凹地或台灣赤楊林繁茂處，有局部照葉喬木林殘留，或其正演替發展入侵。此等植被位於離部落較遠的1,600~1,800公尺海拔區。屬於照葉喬木林的主要種類如台灣樹參、五葉山芹菜、台灣馬藍、台灣樓梯草...，藤本有圓葉鑽地風；次生林者有熱帶鱗蓋蕨、高粱泡、台灣露珠草，林緣的縮羽金星蕨可形成大聚落，而忍冬葉桑寄生有時寄生於台灣赤楊樹上。

「照葉喬木林」在台灣是主要的植被型，但在本地域並不發達，出現於1,600~2,000公尺地帶，上部移行於紅檜、台灣鐵杉或冷杉等針葉喬木林中。形成照葉喬木林上層喬木的樹種有狹葉櫟、裡紫錐果櫟、大葉柯等殼斗科，山肉桂、假長葉楠、台灣雅楠等樟科樹物，時而出現昆欄樹、杜英。上部或稜線有台灣紅檜侵入；下層喬木出現石楠、圓葉冬青、玉山衛茅、三葉山香圓、台灣八角金盤、通條木、阿里山灰木、大葉木犀等，稜線上時見西施花；灌木層的種類較貧乏，以狹葉英逐、台灣溲疏為主要；林下草本以蕨類量多，此即照葉喬木林特徵。



▲ 針葉林(冷杉)下地被。

▶ 台灣的雲霧帶及其以下，所謂照葉喬木林極為繁盛。



主要種類如姬蹄蓋蕨、阿里山蹄蓋蕨、擬德氏雙蓋蕨、鋸齒葉雙蓋蕨、尾葉伏蕨、大葉金星蕨、大葉貞蕨、史氏鱗毛蕨、日本鳳丫蕨(?)、扇蕨、全緣貫衆蕨、韓氏耳蕨、狹葉貫衆蕨、鞭葉耳蕨、鋸齒葉耳蕨、溪鳳尾蕨、書帶蕨、頂芽狗脊蕨、生根卷柏(?)；其他種子植物有小椒草、喜陰濕的蕁麻科植物如絨莖樓梯草、微齒冷水麻等、馬(花)蓼、南天牛膝、細梗山螞蝗、臭節草、心葉露珠草、台灣排香、蜂草、尼泊爾滿酸漿、玉山鬼督郵、黃金珠、單子葉植物有四稜穗莎草、渡邊萬年青、蛇根草、七葉一枝花、台灣油點草等；附(著)生植物及藤本亦以蕨類占首要地位，主要如威氏鐵角蕨、廬山石葦、二條線蕨、劍蕨的一種、擬水龍骨、阿里山水龍骨、恩氏蕨、肢節蕨。林內岩石上或溪畔另有台灣車前蕨、車前蕨(?)、鐵

角蕨、鱗瓦葦、假毛蕨等。藤本如台灣木通、高山藤繡球、阿里山假寶鐸花等混生。一般而言，此地的照葉喬木林比北部者較不發達，蘭科植物，尤其著生類貧乏，是值得注意者；又，栲屬及烏來柯為主的群叢並無出現，亦為特徵之一。

「針葉喬木林」方面，在海拔2,500公尺以上地域盛行，但扁柏屬為主體的林分不甚發達，改以台灣冷杉及台灣鐵杉的純林或混生林為主。前者一般都在3,000公尺以上佔優勢；後者都在3,000公尺以下的部位。然而，在ペーパーダブ(註：可能即今之三池山，2,918公尺)附近下方的稜線，台灣冷杉入侵闊葉樹林，形成它的上層喬木林，應予特別注意。

筆者認為此等例子為台灣因急劇變動的地體，導致某些部位的檜木林達機性(含



時、空)的欠缺，形成冷杉林直接銜接闊葉林的現象，推測在東部岩生地較易發生。

此等針葉林下的灌木層大都不發達，主要的物種有苗栗冬青、厚葉柃木、玉山假沙梨、狹葉莢蒾、台灣莢蒾、台灣茶藨子等常綠灌木或小喬木，時而出現褐毛柳(?)。在疏散型稜線上，亦有針葉樹混生高山櫟的

情形發生。

3,000公尺以下的鐵杉林或鐵杉、冷杉林與闊葉林從屬的種類大多有異，但皆以蕨類為優勢，出現對生蹄蓋蕨、蓬萊蹄蓋蕨、紅柄蹄蓋蕨、毛冷蕨、長葉鱗毛蕨、狹葉貫眾蕨、瘤孢鱗毛蕨、細裂羽節蕨、台灣瘤足蕨、擬瓦葦、軟骨耳蕨、玉山耳蕨、芽胞耳蕨、反捲葉石松、卷柏的一種等，但幾乎看不到著生種類，此或特色；種子植物如散血丹、白梅草、川上氏小檗、台灣噴啞草、山梔牛兒苗、漢萇魚腥草、高地露珠草、山酢

▲ 1937年以後才因大火而形成的雪山三六九山莊白木林，如今已呈腐敗凋落而盛景不再。



醬草、單花錫杖花、錫杖花、玉山茴芹、溪頭鼠尾草、豬殃殃、刺果豬殃殃、南湖大山豬殃殃、阿里山忍冬、三萼花草、玉山鹿蹄草、矮菊、狹葉玉山黃菀、玉山箭竹、小穎溝稈草(?)、台灣糖星草、台灣沿階草、玉山菝葜、延齡草等。

3,000公尺以上的冷杉純林，蕨類驟降，樹下僅一種寬葉冷蕨最普遍。有時候玉山耳蕨附著於林內岩石，偶見一種膜蕨科植物。種子植物量亦減少，而出現高山特色的植物。首先是亞毛卷耳、高山鐵線蓮

(*Clematis tsugetorum*?)、繡球藤之矮小灌木或草本如早田草莓、高山薔薇、刺萼寒莓、高山柳葉菜，其他如山薰香在有些地方成為群叢的恆存種。而台灣愛冬葉、斑紋鹿蹄草等，多在稜線；玉山櫻草則點綴在陰濕地。其他如南湖附地草、海螺菊、貧子水苦蕒、刺果豬殃殃、玉山鬼督郵、小穎溝稈草(?)、短矩粉蝶蘭等，從屬於冷杉林，台灣稻槎菜附著於樹下岩塊，玉山箭竹時而壓倒其他物種，披覆整個林地。

「針葉灌木林」指接近頂峰或稜線，環



境不許可喬木林成立時，出現以玉山圓柏類為主體的針葉灌木林。此一植被型，一直展到中央尖山頂峰附近。出現的灌木以玉山杜鵑、森氏杜鵑為主，偶而出現高山性的台灣高山柳(*Salix taiwanalpina*)。其他特別顯著為有刺亞灌木玉山小檗、刺萼懸鉤子；草本層普通是奇萊烏頭，其他如大霸金絲梅(*Trallius asiaticus*)、密(小)葉唐松草也可發現，寄生的川上氏肉蓯蓉也從屬於這一群落。

「高山草原」係指存在於中央尖山至畢祿山的稜線、中央尖的南斜面一帶，中央尖至三池山附近的山稜，占有相當面積。「高山草原絕非以一樣的群落來形成，雖然都是以禾本科植物為主體，但亦有台灣藜蘆佔優勢的情形發生(註：筆者認為調查季節、局部地區的台灣藜蘆有此表象，但應不致於形成其社會單位)」，惟其未作群落分類，僅就組成記述。

禾草有草山翦股穎、台灣黃花茅、川上氏短柄草、玉山雀麥、松田野青茅、曲芒髮草、台灣鵝觀草、玉山翦股穎、刺芒野古草、闊葉羊茅、高山芒、台灣三毛草、莎草

科當中以垂穗薹出現在較高海拔的高地，抱鱗宿柱薹的海拔較低，成為伴生種。其他如台灣地楊梅、台灣粉條兒菜、台灣藜蘆、玉山一葉蘭、厚唇粉蝶蘭等，是高地草原伴生的單子葉植物。

蕨類則未占重要地位，僅有扇羽陰地蕨、瓶爾小草、地刷子、玉柏等少量伴生。*Athyrium leiopodum*(?)偶而會例外地出現；時見伴生於高地草原的灌木或亞灌木，如台灣馬桑、紅毛杜鵑、高山白珠樹等；高地草原的雙子葉草本科物種則相當多，例如虎杖、玉山石竹、疏花毛茛、三葉毛茛、南湖大山唐松草、大花(阿里山)落新婦、梅花草、玉山金梅、雪山萎陵菜、玉山懸鉤子、五蕊莓、能高紫雲英、高山柳葉菜(?)、森氏當歸、玉山茴芹、阿里山龍膽、玉山龍膽、罌大當藥、高山倒提壺、台灣野薄荷、疏花塔花、台灣碎雪草、能高碎雪草、玉山蒿草、嫩莖纈草、纈草、高山沙參、輪葉沙參、玉山沙參、細川氏薊、鈴木氏薊、玉山飛蓬、玉山毛連菜、森氏山柳菊、一枝黃花等。

「高山岩原及岩屑地的植被」指山頂

及稜線附近，受風化作用的岩肌露出地，森林或灌木林無法成立者，且連草原也無法形成閉鎖狀態，植被轉變為疏散型的，草本性或灌木性群落，亦即所謂「高山植物」出現的中心，即從屬於這植被型的種種群落。為方便計，依地貌劃分為「發達於露出岩肌間隙的植被」，及因風化作用，「剝離且堆積的岩屑上的植被」，前者稱為「高山岩原」；後者叫做「岩屑地」。

岩原尚有灌木生育，亦可視為片斷的，被阻礙其發育的針葉灌木林。種類有玉山圓柏、台灣刺柏、川上小檜、玉山鋪地蜈蚣、玉山繡線菊、高山白珠樹、川上氏忍冬等，有時也出現台灣二葉松。蕨類有台灣高山鐵線蕨、鐵角蕨、鋸齒葉鱗毛蕨、網眼瓦葦、瓦葦、玉山蕨、針葉耳蕨、高山耳蕨、細



▲ 高山岩原的玉山鋪地蜈蚣（賴惠三攝）。

◀ 典型的「高山岩原」及其開放性社會（雪山）。

葉鳳尾蕨、岩蕨等，生長在岩隙的，深根性的物種較多；種子植物的草本（生活型），主要有南湖大山女婁菜、玉山蠅子草（？）、玉山卷耳、玉山佛甲草、穗花佛甲草，菊科的高山植物如玉山抱莖籜蕭、高山艾、相馬氏艾、能高刀傷草，其他如南湖大山唐松草、梅花草、乞食碗（？）、台灣碎雪草、腰只花草、高山通泉草、禿敗醬、南湖大山早熟禾等。

岩屑地則幾乎都是開放性草本群落，其種類更受限制，地下莖或根長久受岩屑覆被，也有再伸長的能力，或形成叢蓋，以抵抗基盤的崩壞者較多。組成如玉山石竹、高山鐵線蓮、奇萊合葉子、早田香葉草、玉山金絲桃、喜喜堇菜、南湖大山柳葉菜、高山通泉草、馬先蒿草、玉山水苦蕒、高山山蘿蔔、玉山抱莖籜蕭、尼泊爾籜蕭、細葉山艾、雪山馬蘭、玉山薄雪草、奇萊紅蘭等。

鈴木時夫此報告針對中央尖的東南坡面，由下到上分為輪耕的次生植被、照葉喬木林、針葉喬木林、針葉灌木林、高地草原、高山岩原及崩壞地的植被等7種類型，敘述種組成與些微生態觀察。其自認為較大特色者有3項，即①、陶塞河流域的闊葉林比台灣北部者差。②、闊葉林下的蕨類雖亦屬豐富，但蘭科植物卻相對的比北部少很多。③、三池山附近，台灣冷杉與闊葉林混生。

最後，鈴木氏論及正宗嚴敬提出台灣二葉松等松樹「疏林」的見解，此等松類包括台灣二葉松、華山松、五葉松。自中央尖山向北展望，南湖大山北峰向シカヤウ社の稜線、平岸山稜線、南湖南峰至大甲溪上游的稜線等，南向坡面皆有大規模的松林；秀姑巒山西南坡，通過巴奈伊克、秀姑巒、躑躅山的八通關越道路等，南向坡松疏林發達，北向坡則冷杉、鐵杉的密林發達，從而認定松林與坡向有關。

本文對植被類型的敘述，即後來70~80

年代植被調查者描述形相及組成的標準版本，大抵即採集、觀察、記錄、分層敘述種組成，是謂「勘查階段」，之後，設樣區取樣即「調查階段」，予以植物社會類型之區分，是以筆者認為鈴木氏此文大約介於勘查與植被社會調查的歷史分水嶺上。約同時期之如森邦彥(1937;1938)的報告，即屬於社

會調查。此外，鈴木氏提出高地草原、高山岩原及岩屑地的環境或基質類別區分，大抵較之佐佐木舜一等人，朝植被生態研究推進一步矣，後人研究亦不出此大類見解。又，報告中提及的單位見於圖1。

同年度或1930年代末(見前述)，全台各地皆正進行植物的細部登錄(詳實勘查)與社

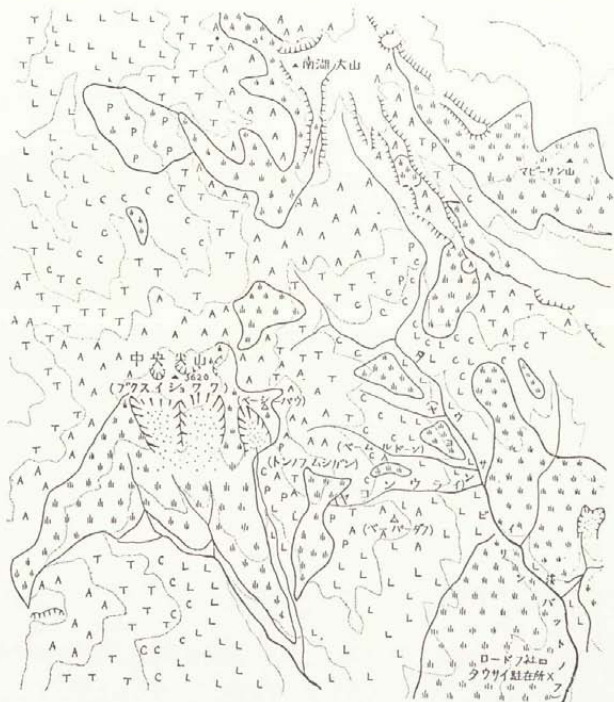


圖1、中央尖山附近植被圖(1:100,000)，轉引鈴木時夫(1938a)

- A 台灣冷杉林, B 台灣鐵杉林, P 松林,
C 台灣扁柏林, L 照葉喬木林。



▲ 典型高山「岩屑地」及其植群。

會調查，可惜至1940年代以戰爭緣故，各種調查旋付停頓。如清水英夫(1937b)之對南湖大山バトツノフ稜線作詳細的物種登錄，以表格臚列南湖主峰3,800公尺以上25種、3,300~3,800公尺16種、3,000~3,300公尺21種、2,700~3,000公尺25種、2,400~2,700公尺24種，可作為高山植物明確分布之比較。其中，3,800公尺以上南湖主山頂的物種計有冷杉異燕麥、曲芒髮草、紫羊茅、台灣地楊梅、奇萊蘭、台灣高山柳（原文作褐毛柳）、玉山卷耳、玉山小檗、玉山佛甲草、玉山金梅、森氏萎陵菜、玉山繡線菊、早田香葉草、高山白珠樹、南湖杜鵑、阿里山龍膽、玉山龍膽、玉山水苦蕒、南湖碎雪草、尼泊爾纓蕭、高山艾、玉山艾、鈴

木氏薊、玉山薄雪草、高山毛連菜（？）等。

二-6、高山植物(被)研究的理論創見時期

正宗嚴敬(Masamune, 1937)比較台灣高山(地)植物373個分類群之與世界各地的親緣性，也就是先從植物地理學的角度切入，作生態研究的前期基礎。

1938年，台灣高山植物的理論研究，有了新的進展，正宗嚴敬(1938a)先就高山植物的定義預作說明，採取與佐佐木舜一(1929)類似的方式，也就是因應海拔變化談起。從平地植相延伸至600~900公尺以後，進入櫟、殼帶，其常綠闊葉樹的葉表面有光澤而略肥厚，且冬芽發達，因而稱之為「照葉樹」，形成的森林謂之「照葉樹林」，至海拔2,100~2,400公尺的高地為其大本營。正宗氏將此等照葉樹林地域訂名為「山地帶或山地植相」，先前則多稱之為「常綠闊葉樹林或常綠闊葉樹帶」，此乃因這植相中亦有相當多的針葉樹，故稱闊葉樹林有些不宜。再往上則進入「針葉樹林帶」，如阿里山區即以台灣紅檜為主，其他還有台灣杉、台灣扁柏、台灣鐵杉、台灣華山松、台灣二葉松、台灣冷杉、玉山圓柏等，而台灣冷杉與玉山圓柏在此針葉林帶的高處居多，或可稱之為「亞高山帶或亞高山植相」，此乃因多數人將此等地域叫做針葉樹帶，事實上卻混生有相當多的闊葉樹，只稱針葉樹林(帶)似乎不宜。穿過亞高山植相地域到達新高山附近，即台灣冷杉林消失，改以灌木及草本為主的植相出現。這森林消失之處稱為「森林限界」，植物地理學上具有重要的意義。這森林限界以上就是「高山帶」，此處的植相即「高山植相」，也就是台灣的「高山植物」的本居地。「所以對於何謂高山植物此一議題，今已準備好了答案」，所謂高山植物，是一如今之所謂生育於森林限界以上的高地，以此處為本居



的植物，在此具有分布的中心者。台灣如上述存有森林限界，以此限界以上的高地為本居的植物相當多，因此這些物種都是可以認定為高山植物的行列。然而，是否可以簡單的把這些物種都斷定為高山植物呢？事實上未必如此。此乃因台灣所見的森林限界似乎並非氣候所導致，而是地形的效應之故。真正的意義之森林限界係指到達有萬年雪(註：恆雪帶)的高地或極地才會出現者，因此(典型的)高山植物是萬年雪在處處呈現小雪谿的高地，才能發現其正常的出現地的物種。所以台灣的森林限界及其上所見的高山植相，都是頗有疑義的東西，因此台灣的高山植物是否為真正意義的高山植物，尚有疑義。然而，從生活型的比較研究(與台灣以外的地區)，台灣的高山亦有很多可以斷定為典型的高山植物。有趣的是，台灣的高山上，一般而言高山植物的個體數較少，因

此像阿爾卑斯山等所見，像所謂御花畑那樣，由紅白紫各色各樣的美花鋪成的花園狀景觀，在台灣闕如。這仍然可能是因台灣的高山植相未達真正的高山植相地域之故。準上述事實，正宗氏作如下推測：「台灣在地質時代或存有比現在更高的高山，或此地的氣溫較低，因某種原因而曾存有超出真正意義的森林界限以上的地域，因而在該等地區存有真正的高山植物且高山植相發達，但是後來或因台灣島下沉，或是因氣溫升高，以某種原因迫令當時曾被容許繁榮的高山植相，變成退縮狀態。然而，多數高山植物是，適合於在乾燥地，例如崩壞地之處生育，是以雖非其本來的生育地卻可侵入，且該等地域僅有這些物種可以生存，也就是台灣的高山植相。職是之故，台灣的高山植物是什麼，實在很難簡單地斷言。所以在此為避免這種困難的探討，大致以台灣冷杉林(之上)且本居於更上面高地的植物為台灣的高山植物」。

其次，正宗氏依此界說敘述高山植物，「台灣高地最多的是禾本科的玉山箭竹，它是自山地帶上部(亞高山)擴展到高山帶的物種，常形成大群落。玉山箭竹在全世界而

言，僅存在於台灣及菲律賓的高地，此事實說明這二地方在植物地理上深厚的關係；特有種玉山杜鵑量多，六月初至七月開花，另如南湖大山杜鵑、森氏杜鵑等亦為特有。美麗的有刺灌木如玉山薔薇，一般而言，有刺植物多長在乾燥地，如塔塔加小檗(?)、玉山小檗、川上氏小檗等，這是經由印度、喜馬拉雅及西歐、華南的高山，分布到台灣的高地…；多年生的玉山金梅多生於乾燥地，本種分布於喜馬拉雅、華南與台灣…瑞士的阿爾卑斯山的菊科名花「愛得懷」，頗受珍視，被瑞士山岳會拿來作該會徽章，以致於很多登山客濫採集，今已難見自然生長者，只好在登山者聚集處栽培出售，而台灣高地有近似種「玉山薄雪草」，亦為特產種…南湖大山柳葉菜是柳葉菜屬中具有最大花朵的一種，有趣的是在北美大陸北部，也出現相似種…玉山櫻草與日本櫻草接近，都長在高山、寒地…，也有一些物種與南半球相通，例如黑果深柱蓼草…東亞、馬來群島、澳洲莫非曾有陸地相連…；台灣究竟有多少種高山植物呢？蕨類以上者計有55科、188屬、373種，包括243種是台灣特有種。分布於華南喜馬拉雅地區與台灣，而不分布於日本及



▲ 台灣高山的雪期短暫，降雪量也甚不穩定。

◀ 台灣高地最多的是禾本科的玉山箭竹，圖為多加屯山附近(賴惠三攝)。

菲律賓群島者有42種；分布於日本及台灣，而不產於其他喜山系、南中國、菲律賓、馬來者有5種；分布於馬來、菲律賓與台灣而不產於其他者有5種…台灣高地植物在植物地理上，與喜馬拉雅至南中國最為親近」(註：即Masamune(1937)的結論)。

正宗氏此論文就內涵而言，甚至比佐佐木舜一(1929)遜色，但其主要貢獻在於提出近似族群「分布中心」的概念，且明確說明分帶，區別出「高山帶」、「亞高山帶」、「照葉樹林」等名詞規範，因而如玉山箭竹已不屬於高山植物行列。問題是其敘述高山植物373種當中(Masamune, 1937)，或包括玉山箭竹，似乎又模糊了分布中心與上下限進一步的釐清作用。然而，同年度發表的「台灣高山植物及其起源」，涵括時空考量，可謂有了較突破性的進展。其所稱植相相當於筆者之植被。

正宗嚴敬(1938b)引述「台灣至少有3,500公尺以上的高山20座以上…，山頂部位森林並不發達，乍見似乎已超出氣候的森林限界之上，且在這些森林限界以上發現多數類似高山植物的物種，予人已達高山植物帶的視感。然而，這些地域欠缺恆雪帶，降雪期亦很短，在新高山頂附近也只在降雪時暫時有雪。因此，從如此氣候看來，此地域不可能有高山植物帶的發達。在此所謂的高山植物帶，是指發達於高山的氣候的森林界限以上高地的草本及小灌木為主的植物帶，且多數場合發達於有恆雪帶的高山者。

台灣的高山，存有若干類似高山植物的東西，例如玉山薄雪草、尼泊爾籜蘆、五蕊莓、高山柳葉菜、玉山金梅、曲芒髮草、高山梯牧草等，然而，這些高山植物及這些以外的植物，在台灣高山的數量很少。

台灣高山地帶較多的植物即玉山箭竹…其所形成的群落比高山植物為主所形成的群落多…」，接著，正宗氏詳論玉山箭竹與台

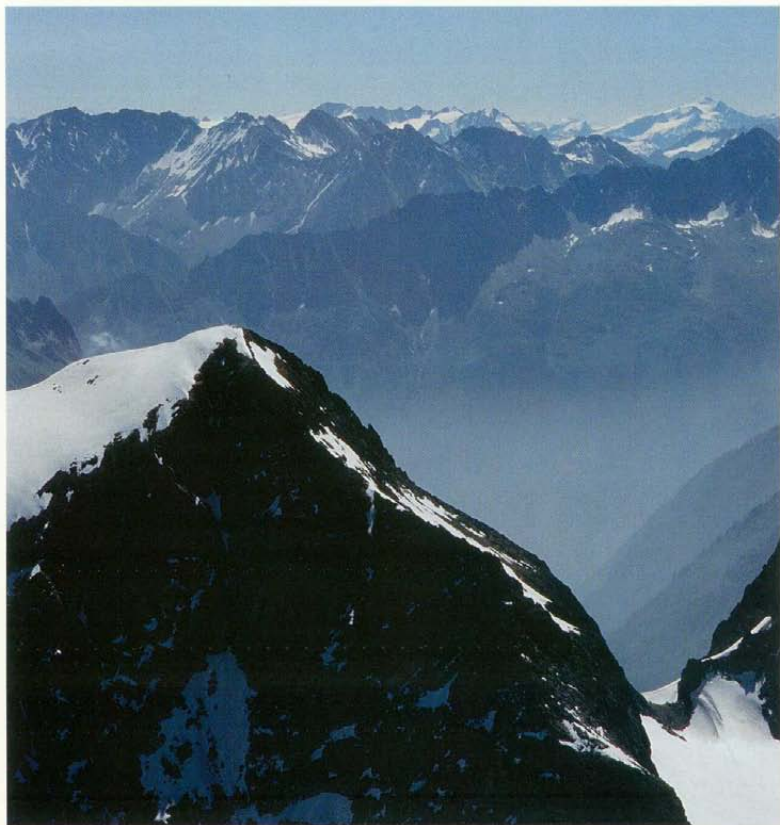
灣冷杉、玉山箭竹與高山植物、類似玉山箭竹的群落在世界其他地區的狀況、玉山箭竹群落之命名等等，詳見陳玉峰(1989)之回溯玉山箭竹研究史。

正宗氏似乎曾到阿爾卑斯山實地勘查，並比較其與台灣的諸現象，認為阿爾卑斯山或森林限界以下的亞高山地帶，高山植物可往下侵入陽地、崩塌地或其他地方，因此可證明某些高山植物具備如此傾向，台灣的情形可準此類推。因而台灣的高山植物不在於其本來的生育地帶，此一結論與其數量較少



▲ 界於法國與義大利之間的阿爾卑斯連峰(陳月霞攝)。

▶ 盛暑的七月，自瑞士鐵力士山(Titlis 3238m)向東南眺望阿爾卑斯山系之恆雪帶(陳月霞攝)。



的事實，理論上吻合。

其次，正宗氏主張台灣在晚近的地質年代或因氣候、或以海拔更高，形成真正的森林界限與高山帶，後來氣候變暖或山地下沉而森林上侵，未被森林入侵處而高山植物殘存，但若玉山箭竹可入侵，則高山植物退讓，他另引冰河學說佐論之。

由於正宗氏此等二篇報告具備整合性的格局，引進冰河等時、空變遷概念，提出較

具科學研究的假說或理論，將佐佐木舜一（1929）以來的成就，予以正式規範化，故而筆者推崇其為高山植物（被）研究在日治時代的頂盛階段。新近，陳玉峰（1989；1993；1995a）已將日治時代的成果，再配合古生物、地質研究、演化等各面向，賦予更完整的假說理論，一些不甚正確的觀察或詮釋亦予訂正。雖然陳氏並非研讀如正宗氏等報告之後，才朝向此等理論之思考，但只要熟稔台灣高地植群生態者，推衍思路自易神似，

此等研究脈絡似亦可視同傳承前瞻的銜接，故自陳氏1989年以迄本文皆可貫串。

二-7、當代高山植被生態研究的開展

無可避免的，受到師承影響，鈴木時夫在轉型期(1937年前後)之後，採用歐陸植被分類學派觀念及方法，展開現代植物社會之調查，1938年旋又發表「關於台灣北部桶後溪地域的照葉喬木林叢」等精密樣區分類；1939年則發表高山植物群落代表性的分類報告。

鈴木時夫、福山伯明、島田秀太郎(1939)對台灣高山植物大本營之一的南湖大山，作完整的社會研究。由於本報告可謂高



▲ 玉山頂的政治圖騰或亦反映時代文化特色，研究的哲學背景亦相對映。本圖塑像已於1996年消失。

▶ 高山岩原及高山岩屑地混合的植被群。

山植物社會分類的里程碑作品，以下詳盡譯介之。

鈴木氏等人在前言中提及，前此的研究係植物分類、區系地理的探討，關於群落學則闕如。其宣稱川上氏、早田氏、佐佐木氏、正宗氏等人，「完全是處理種類分布者」，而鈴木氏(1935；1936；1938a)「對植物群落稍有觸及」，但亦屬「旅行中所見片斷，並不完整」，對森邦彥(1937；1938)冷杉林下的樣區調查則評說：「從其進行外業(野外調查)的地域與方形數(樣區數目)看來，不能否認其研究還是限於一地方、局部的觀察。迄今為止，對台灣高地帶有何群落存在，未達確切的材料可資論述之階段」，其口氣頗為自負與自許。他們三人係在1937年7月在南湖大山ブナツケイ(3,200公尺，註：應為3,400?)附近，從事數天之野調，鈴木負責計畫與工作分配，福山掌攝影，島田作標本採集。後者在本文未完成即已去世」。ブナツケイ位於主峰東北，形成西方缺開的盆地地形(約在下圈谷中)。

概觀南湖大山附近植被，主峰至南峰、主峰東坡面、自北峰向西方的稜線，殆為高地草原所披覆；大甲溪源頭一帶的谷間及斜坡，殆為台灣冷杉及鐵杉林；而ブナツケイ一帶即高地帶特有的剝離甚顯著，由岩角及岩屑地所構成，亦即相當於鈴木時夫(1938)在中央尖山所稱之「高山岩原及岩屑地植被」的開放性植被，以及以玉山圓柏為主體的針葉灌木林構成之。此一植被型係包含意義較嚴正的高山植物群落者，而ブナツケイ附近高山植被最完整，可能為台灣最具規模者。至於中央尖山、秀姑巒山、馬博拉斯山等，其高地草原一直上升到頂峰附近，岩原及岩屑地的高山植被並不發達。

調查方法採用北歐Braun-Blanquet(1928；轉引自1932)，目的在於區分圈谷附近的高山岩原及岩屑地的植物社會，因而求



取各物種的優占度(優勢度)及常在度(恆存度)，找出其常在種(恆存種)是最重要者。是以必須採用相當數目的方形區，且選定方形區需要遍及各類群叢，而儘量使其一致。岩原及岩屑地為 2×2 公尺、玉山圓柏林為 5×5 平方公尺，前者取104個；後者調查16個。另作 5×1 平方公尺的帶狀橫斷區。

1. 高山岩屑地的開放性草本群落

高山特有風化作用的結果，剝落的岩屑形成斜坡，或成為堆積的緩坡平原，將之稱為「岩屑斜面」(岩屑坡)及「岩屑平原」。岩屑斜面是崩壞地，基盤並不定著，在此生長的植被，必須耐得住基盤的動搖，也就是具備特殊生活適應方式的群落才能存在；岩屑平原的基盤較穩定，對植物之生存有利得多，但土壤距離成熟尚遠，植被無法閉鎖。在此等岩屑地的植物群落如下。

① 南湖柳葉菜—高山艾 群叢 (*Epilobium*

nankotaizanense - *Artemisia oligocarpa* Association)

屬於岩屑斜面地的單位，由谷間朝向頂峰且玉山圓柏叢林已消失的地域。本單位以上，或因基盤不安定，或因土壤中水分不足，已無高等植物的植被。其與更上面的岩原植物群落的中間，構成無植被帶。因此，生育地一般都以堆積在急傾斜的平礫為基盤，直曝陽光及強風。組成以南湖柳葉菜、高山艾、高山毛連菜、玉山佛甲草為主體，總種數15，恆存度5級者20%、4級者6.7%、3級者13.3%、2級者20%、1級者40%。

② 南湖柳葉菜—羊茅 群叢 (*Epilobium nankotaizanense* - *Festuca ovina* Association)

本群叢仍發達於堆積的岩屑上，亦以南湖柳葉菜為優勢的恆存種，但組成有異，且恆存種較少。換言之，比第①單位更不穩定，獨立性較弱的單位。位置上與岩屑平原諸群叢相接。組成以南湖柳葉菜及羊茅為主



體，伴隨著高山毛連菜，總種數18，其中恆存度級5、4及3各佔5.5%，2級者28%，1級者達55.5%，顯示其高度不穩定。

③高山艾—高山毛連菜 群叢 (*Artemisia oligocarpa* — *Picris ohwiana* Association)

本單位取樣少，但確定以高山艾為主體，伴生種有高山毛連菜、羊茅等，位於A谷的南方(圖2)，主峰的岩屑坡，其環境與上二單位雷同，但坡度更陡峭、土壤更乾燥。

④高山艾—玉山佛甲草 群叢 (*Artemisia oligocarpa* — *Sedum morrisonense* Association)

存在於自A谷登上主峰的斜面，圓柏叢林與南湖柳葉菜—高山艾群叢中間，西南坡向，坡度多在20°以上，基盤為平礫土，受風力大，陽光直曝。以高山艾、玉山佛甲草、早田香葉草為主體，伴生種如疏花毛茛、高山毛連菜等。總種數27，恆存度5級者11%、4級者7%、3級者4%、2級者30%、1級者48%。

⑤高山山蘿蔔 群叢 (*Scabiosa lacerifolia* Association)

A谷南方的岩屑平原一帶普遍存在的單位，一般都是10°以下的緩坡，很少達到15°或20°者。受風大、直曝陽光，運積的頁岩平礫土上，水分在中至乾程度。組成以高山山蘿蔔、羊茅、曲芒髮草為主體，伴隨以玉山石竹、玉山水苦苣、台灣地楊梅等。總種數26，恆存度5級者7.7%、4級3.8%、3級11.6%、2級19.2%、1級57.7%。

⑥曲芒髮草 群叢 (*Deschampsia flexuosa* Association)

見於A谷的南方及B、C兩谷會合處附近，坡向不定，一般為水濕中等至乾，15°以下的緩坡及岩屑平原，或在玉山圓柏叢林的林陰，水濕為中等至稍濕，坡度可增至15~25°。基質為土壤較深的頁岩礫地，偶混合石英礫。主要組成為曲芒髮草、羊茅、台灣

地楊梅，伴生著垂穗薹。總種數28，恆存度5級者35%、4及3級者7%、2級40.5%、1級42%。

⑦尼泊爾籜蕭 群叢 (*Anaphalis nepalensis* Association)

存在於A谷南方及B、C兩谷會合點附近。樣區較少，組成大概以尼泊爾籜蕭、羊茅為主體，常伴隨著台灣地楊梅、垂穗薹、早田香葉草(註：可能筆誤)。坡向不定，坡度10~25°，立地由頁岩礫構成。

⑧玉山金梅 群叢 (*Potentilla leuconota* Association)

A谷南方及B、C兩谷會合點附近出現。一般型岩屑平原群叢，坡度20°以下，土壤頁岩礫或壤礫土。植被有時幾乎密生閉鎖。組成以玉山金梅、台灣地楊梅、高山山蘿蔔、羊茅為主體。總種數21，恆存度5及4級者各9.5%、2級者33.3%、1級47.7%。

⑨早田香葉草—羊茅 群叢 (*Geranium hayatanum* — *Festuca ovina* Association)

A谷登上主峰坡面，B、C兩谷會合點附近的玉山圓柏叢林中間本單位發達之，亦存在於0~10°的緩坡，但一般都在30°以上的陡坡，多少成為玉山圓柏的蔭影中，陽光較裸地弱或日照時數較少。水濕為中等上下。土壤常在以頁岩的小角礫土構成的心土上面，約4~5公分，有時是10公分的苔蘚或腐植土層。組成以早田香葉草、細川氏薊、羊茅為主體，隨伴著奇萊紅蘭、台灣地楊梅等。總種數高達62，恆存度5級者5%、4級9.7%、3級14.5%、2級19.3%、1級者51.5%。

◀七卡所見的中央尖山。

2. 玉山圓柏叢林

玉山圓柏叢林在本調查地附近是發達於A谷至主峰的斜坡，以及C谷的頭部方面。它有種種型態，在本調查地域可認知下列群叢。

①玉山圓柏—早田香葉草 群叢 (*Juniperus squamata* — *Geranium hayatanum* Association)

發達於A谷至主峰坡，亦見於玉山圓柏叢林的上緣附近。可視為玉山圓柏純林的閉鎖破裂，被玉山小檗侵入的形態。調查樣區較集中於西或西南坡，坡度為5~25°，礫土，時而露出岩盤。二層次結構，即以玉山圓柏、玉山小檗為主體的灌木層，以及以早田香葉草、寬葉冷蕨為主體的草本層。總種數29，恆存度5級者13.8%、4級者6.8%、3級10.4%、2級27.6%、1級41.4%。

②玉山圓柏—寬葉冷蕨 群叢 (*Juniperus squamata* — *Cystopteris moupinensis* Association)

A谷登主峰坡面，玉山圓柏叢林密生部位的群叢。坡度15~30°，土壤有腐植土層，第二層為礫土。結構二層，以玉山圓柏、刺懸鉤子為主體的灌木層，以及以寬葉冷蕨、奇萊烏頭、小穎溝稈草為主體的草本層。總種數有38，恆存度5級者5.3%、4級及3級各7.9%、2級15.8%、1級者63.1%。

③玉山圓柏—小穎溝稈草 群叢 (*Juniperus squamata* — *Aulacolepis agrostoides formosana* Association)

本群叢出現在C谷周圍及東北峰方面。傾斜方向不定，坡度為10~30°，存在於山腰或平頂、圓頂的稜線，風勢中至強，土壤都是定著，可視為稍為成熟的岩屑地。表層多少由腐植質的壤土構成，第二層是頁岩的礫土。本群叢的上層由玉山圓柏從伏姿到形成立姿者所構成。喬木層高度2~6公尺，大

多是3公尺左右；灌木層或有或無，有則高約50公分；大草本層是30~40公分左右，或闕如；草本層約10公分。玉山圓柏的胸高直徑是20~50公分，一般約在30公分。樹冠一般是密被下層的，但往往使光斑通過其下。其組成，喬木層由玉山圓柏獨佔；灌木層不發達，由玉山小檗、台灣茶藨子、川上氏忍冬構成；大型草本層以細川氏薊、刺懸鉤子為主體，作中位的發達。其下更有以小穎溝稈草、玉山金梅、山薰香、南湖豬殃殃、亞毛卷耳等為主體的草本層發達著。總種數為34，恆存度5級者18%、4級者9%、3級16%、2級30%、1級者27%。

3. 高山岩原的植物群落

突露岩角受高山特有的強烈風化作用，其表面會剝離或發生龜裂。此等場所，植物的生活頗受限制，從而群落的發達亦受局限，因而群叢發育受阻，形成破碎狀。然而，有時岩塊表面風化而附著土壤，剝落作用暫時未及內部時，會形成地形上且土壤方面皆安定的，特殊的群叢，權宜上將之稱為高山岩原的植群。下舉二例。

①大丁草 群叢 (*Leibnitzia anandria* Association)

在A谷的東方斜坡上出現，坡度30°以上的陡峭斜面。在漸漸崩壞的斜面，有時會堆積角礫，又偶而也有少量腐植質表土覆披地面。組成以大丁草、奇萊蘭為主體。總種數27，恆存度5級者7.4%、4級者25.9%、3級者14.8%、2級者18.5%、1級者33.4%。

②垂穗薹 群叢 (*Carex brachyathera* Association)

與大丁草群叢同時出現於A谷的東方坡面。生育地是坡度35°以上的陡峭岩原。岩塊表面因風化而漸次崩離，但大多稍為安定，表面生出苔蘚，或具有含著腐植質的表土者很多。組成以垂穗薹、高山艾、大丁



圖2、南湖大山近鄰地區植被圖，轉引鈴木時夫等人(1939)

▲：玉山圓柏，△：台灣冷杉，●：玉山箭竹，⋈：台灣鐵杉



草、細川氏薊、奇萊蘭為主體，總種數30，恆存度5級者13.3%、4級者10%、3級者16.7%、2級者30%、1級者30%。

之後，鈴木氏討論群叢的分類。

其將各群叢各物種的恆存度級及平均優勢度，列出一張大表比較之。1之①、②、③、④單位，都以南湖柳葉菜及高山艾的其中之一為優勢種，且在其他群叢中或欠缺或不佔優勢。又因高山毛連菜在該4個單位中都佔有恆存度3級以上，但在其他群叢或缺、或不超出2級以上（註：有一為3級）。另一方面，生育地都是急斜面的岩屑坡，直曝強光與強風，優勢種的南湖柳葉菜、高山艾，都拖著長長的根莖，生根於地下深處，顯示能耐乾燥及基盤不安定的生活型態，隨伴的物種亦類似，或成為團叢，展現對抗基盤不安定的型態。因此，認定這4個群叢是形成一個「群叢聯合(alliance)」者，而將之命名為「南湖柳葉菜—高山毛連菜群叢聯合(*Epilobium nankotaiwanense* — *Picris ohwiana* Alliance)」(註：若以群叢比喻為種，則alliance可譯成「屬群叢」)。

1.項之⑤、⑥、⑦、⑧、⑨等5個群叢，其優勢種各異，但羊茅及台灣地楊梅在這5個群叢中，都以恆存度3級以上出現，而且這2種在這5個群叢以外，在其他群叢中的恆存度都在2級以下或完全闕如（唯一例外是在南湖柳葉菜—羊茅群叢中，其為4級）。這些群叢的生育地是緩坡的岩屑地，因而認定可包含在同一個群叢聯合中，而將之命名為「羊茅群叢聯合(*Festuca ovina* Alliance)」。

2.項的3個群叢都是玉山圓柏叢林，玉山圓柏為共通的恆存種與優勢種，在其他群叢中，除了大丁草群叢中有4級恆存度（但其優勢度很低）之外，並不存在，故將這3個單位合稱為「玉山圓柏群叢聯合(*Juniperus squamata* Alliance)」。

3.項的大丁草與垂穗薹群叢，從組成視之，僅優勢度有異。而共通處多。此2單位共同的特徵種類是大丁草與川上氏短柄草，且生育地都是急斜面的岩原，是地形上乃至土壤上的安定群落，故合為「川上氏短柄草群叢聯合(*Brachypodium kawakamii* Alliance)」。

其次，討論「各群叢成立的條件」，也就是支配各單位成立的環境條件，且論及其遷移關係。

「南湖柳葉菜—高山毛連菜群叢聯合」所屬各單位，以頁岩平礫所形成的岩屑斜坡為基盤，直曝強光與強風，尤需忍受地溫劇烈的(日)變化，再因風刮、粗碎岩石粒的保水力甚弱，故為乾旱立地，再則斜坡陡峭、基盤不安定，因而物種根莖伸長橫走，定根於地中深處，也就是說，耐旱且抗不穩定立地的生活型為特徵，例如南湖柳葉菜與高山艾。有時候伴生有形成團聚成叢的物種，如川上氏短柄草、尼泊爾蕨蘆。

「羊茅群叢聯合」所包含的各群叢，大都以岩屑平原為生育地，僅早田香葉草—羊茅群叢出現於玉山圓柏林緣，略有不同的生育地。較之上一聯合群叢，本單位基盤因坡度平緩而較安定，土壤也略為進行風化(發育)，但仍以顆粒較大的平礫土為主，欠缺保水能力，因此植被仍無法閉鎖。出現於本群叢聯合的優勢種，大多具有如羊茅、台灣地楊梅之成為團叢簇生狀，或如高山山蘿蔔的根生葉，且以粗根深入地下深處的生活型態。像南湖柳葉菜、高山艾那樣伸長根莖，強勢抵擋不安定基盤的生活型者，不太優勢。然而，在早田香葉草—羊茅群叢，多少受玉山圓柏叢林的影響，其特徵(環境因子及社會組成)介於「玉山圓柏群叢聯合」與「羊茅群叢聯合」之間（註：亦即轉移帶

◀ 玉山頂正是高山岩原的典型。

ecotone)。本群叢的優勢種與恆存種早田香葉草，因其莖葉較軟弱，無法進入風勢強烈的「羊茅群叢聯合」的中間，又非絕對好陰植物，亦無法侵入閉鎖的玉山圓柏叢林中間，似乎象徵本群叢與玉山圓柏叢林中閉鎖已破裂的玉山圓柏—早田香葉草群叢。此外，奇萊蘭在本群叢（早田香葉草—羊茅）以相當的優勢度出現，但在「玉山圓柏群叢聯合及羊茅群叢聯合」卻幾乎闕如，而在「川上氏短柄草群叢聯合」中以高優勢度及恆存度出現。無論如何，奇萊蘭在玉山圓柏 Alliance與羊茅 Alliance兩者之間，成為早田香葉草—羊茅群叢的特徵。

玉山圓柏 Alliance中起了層次結構的分化。玉山圓柏時而形成約6公尺高的喬木，時而匍匐為灌木狀。在其叢林內部，環境與岩屑地大異其趣，林內多水濕、溫差變化不大。而「玉山圓柏—早田香葉草群叢」只是由玉山圓柏與玉山小檗形成共配優勢的（有破空）單位，且灌木層另有玉山薔薇、刺懸鉤子、南湖杜鵑等，或葉片肥厚、具有抗旱特徵的物種構成，草本層即有不耐強風但需相當光照的早田香葉草，雖優勢度不大，恆存度卻高。再者，好陰性的寬葉冷蕨，頻度雖高，但不像閉鎖的灌木層下那麼多優勢度。

玉山圓柏—寬葉冷蕨則與上述相反，玉山圓柏取得絕對優勢，有刺等其他灌木成為



弱勢，且下草以好陰的寬葉冷蕨佔優勢，早田香葉草變弱勢。嗜水溼的大型草奇萊烏頭、好陰的小穎溝秤草也出現。隨著草本層的好陰化，土壤也漸趨成熟。

到了玉山圓柏—小穎溝秤草群叢中，圓柏已長成3公尺左右的小喬木，雖然其下存有玉山小檗等，但生長勢甚差。大草本層中等程度發達，存有好濕、好陰的奇萊烏頭、黃菀等，混有「準有刺灌木」的細川氏薊、刺懸鉤子。草本層則以小穎溝秤草為主體，伴生有玉山金梅、山薰香、南湖豬殃殃、亞毛（細葉）卷耳等完全好陰性的同好群叢（synusium）構成。在此場合，玉山金梅可視為可能的好陰植物（註：筆者認為鑑定有問題，可能是高山繸白草 *P. matsumurae pilosa*，而非玉山金梅）。生育地之土壤更成熟，由礫土構成的心土之上常有腐植土層。

鈴木時夫（1935）在秀姑巒及馬博拉斯山將圓柏林分成四型，①、與台灣冷杉、玉山杜鵑一起形成半閉鎖的喬木群落（台灣冷杉—玉山圓柏群叢），②、與玉山杜鵑共組開放型的灌木群（玉山圓柏—玉山杜鵑群叢），③、開放的灌木純群落（玉山圓柏散生型群叢），④、閉鎖型小喬木狀群落（玉山圓柏閉鎖型群叢）。在南湖大山附近，①型未出現，②型略接近南湖山區的「玉山圓柏—早田香葉草群叢」，③型雖在南湖無相對等者，但由於其具有寬葉冷蕨，多少與「玉山圓柏—寬葉冷蕨群叢」相通，④型因有高山蓼、高地酢醬草存在，所以大致可認定相當於玉山圓柏—小穎溝秤草群叢。

而「川上氏短柄草群叢聯合」係發達於陡峭岩壁上，可視為一種地形的安定群叢，但在此有高山耳蕨、冷蕨等岩隙植物，或出現於不安定的基盤者，例如在「南湖柳葉菜—高山毛連菜 Alliance」所見的，長根莖的，如高山艾等出現的同時，在風化岩石表面，奇萊蘭也以相當優勢度與恆存度存在。



兩者在氣候因子方面並無交集，或可從土壤因子考量。圓柏林內，表土有機質較多，但在已風化的岩石表面，有機質的蓄積與分解或比林內者更積極，似乎兩個生育地在土壤上，偶然顯示其共通的條件（註：此段解釋較牽強，物種的鑑定、生態型(ecotype)等的考量亦須加進。

接著檢討南湖與其他高山的比較。

鈴木氏完全接受正宗嚴敬的「高山植相」之指「已無冷杉林，而以灌木及草本為主的植相」，此一地帶即「高山帶」，因而南湖圈谷即處於高山地帶。而先前鈴木所謂的「高地草原」並非「高山植相」，只有岩屑地及岩原的植群才是台灣嚴正意義上的高山植物群落。而玉山圓柏叢林係出現在冷杉林之上，是亦屬於高山植群。南湖大山的玉山圓柏叢林似不如秀姑巒、馬博拉斯的發達，但存有面積廣大的岩屑平緩植群，中央尖山則規模較小。

最後下結論如下：

①、南湖大山圈谷附近可認為是台灣高山植物群落發達區的代表。

②、南湖大山圈谷附近可認知的植物群落如前述3群叢聯合、14個群叢。

③、「南湖柳葉菜—高山毛連菜群叢聯合」成立於直曬強光、強風，稍陡峭的岩屑斜面，其成立似與乾燥及基盤不安定有關。

④、「羊茅群叢聯合」成立於緩坡的岩

屑平原，其中僅「早田香葉草—羊茅群叢」是由玉山圓柏叢林庇蔭而成立，土壤較成熟。

⑤、「玉山圓柏群叢聯合」由匍匐灌叢至喬木狀、樹冠由開放到閉鎖，可分為三個群叢。

⑥、奇萊蘭的出現是土壤成熟程度，尤其有機質分解狀況有關。

以上係鈴木氏等人的報告，除了表格之外，相當於全譯本的介紹。由本文可瞭解57年前台灣高山植群研究之水準，對高山植物的界說亦已完全底定，終止爭議。本報告的分類尚存有疑義，解釋亦太過圓滿，卻乏直接相關，但對植被實體的說明、思考格局與生態見解，較之今人有過之而無不及。現代研究者不過加上許多所謂「研究方法」的表面形式，對植被生態的意義或內涵，未必得以超越鈴木氏等人，有足夠山林生態研究經驗的資深研究者，當可輕易察覺今昔水準。此外，吾人可清楚得知如何分類的過程，雖則分類的結果是「見仁見智」；鈴木氏亟欲找出具有指標作用的物種，相當於後來的「分化種(群)」，其側重恆存度與優勢度的命名法，事實上原始樣區及基本單位的群叢，亦可併入優勢型，提供後人比較、整合的資料。

夥同全台各地的生態調查及資源登錄，1930年代至1940年代初期可謂台灣植物生態研究的盛世。為使今人瞭解此等年代在台植物學者的眼界與研究大概，同時，提供今人對先台灣資訊、用詞及意涵之理解效率，在此再舉正宗嚴敬於1938年在台北大夏季

▲ 南湖山系的南湖杜鵑群落（賴惠三攝）。

◀ 玉山圓柏時而匍匐的灌木狀（陳月霞攝）。

講習會的演講稿「南支南洋的植物相」，說明其研究台灣高山植群的學術背景。

正宗嚴敬(1938c)先解釋當時對世界植物地理區系的劃分，大致為「全北植物區系界、舊熱帶植物區系界、新熱帶植物區系界、大洋洲植物區系界、喜望峰植物區系界、南極植物區系界」，區系界之下分區系域，區系域之下再分區系區，如圖3之以台灣為中心的植物區系劃分。也就是說，台灣歸屬於舊熱帶植物區系界的「南支、台灣、琉球區系區」，圖3中的舊熱帶區系界分為「緬甸—馬來植物區系區、セシベス—菲律賓實植群區系區及南支、台灣、琉球植物區系區」，正宗氏即自中國及該3個區系區一一概略介紹。然而，其亦強調，這等人為劃分並不明確且充滿主觀，其「原理」只是「同樣植物的地方」劃在一起，所用的引證不過是相同植物科、屬、種的比例，但在邏輯上有些根本不能依比例或比較者。不過，正宗氏對(特有)固有種有個譬喻，「爪哇群島約有1,200種高等植物，其中85%是固有的，我這時候要說，爪哇的分離率或獨立率是85，一般而言，此數愈多，表示這地域愈沒有外來入侵者」，但可依不同層級劃歸入太平洋植物區系界。又如正宗氏質疑E.D. Merrill 在台灣與菲律賓中間所劃出的植物分布界線等等。

其論及中國特定分類群(taxa，指科、屬或種等單位)及早期若干研究史之後，概略依海拔作分帶，如圖4。

圖4，0~600公尺為暖帶耕作地區，以稻、棉、甘蔗、玉米、煙草、甘藷、豆類等主要的夏季作物；冬季作物為小麥、油菜仔、苧麻、馬鈴薯、高麗菜等；水果如密柑、桃等，竹類量多。次生林相如苦楝、九芎、榕屬、馬尾松、赤楊屬、油桐、泡桐屬、禎楠屬(*Machilus*)、芒其等，與台灣近似者多。

600~1,500公尺屬溫帶，下部主為照葉喬木林，種類有鐵樹屬(*Cyclobalanopsis*)、栲屬(*Castanopsis*)、冬青屬(*Ilex*)，樟科植物佔此帶林相約一半以上。有趣的是，中國產的單種屬樹木，90%限於本帶。

溫帶(1,500~3,500公尺)，佔中國最廣大面積地域，主由夏綠林所構成，同時有多數繸果植物及灌木混生。顯著屬如*Clematis*(約60種)、*Lonicera*(約60種)、*Rubus*(約100種)、*Deutzia*(40種)、*Hydrangea*(25種)、*Acer*(40種)、*Viburnum*(70種)、*Ilex*(30種)、*Prunus*(80種)、*Senecio*(110種)……，杜鵑花在本帶有300種以上，自平地即出現，至2,500公尺量降，抵5,000公尺森林限界才絕跡。杜鵑花從伏地型到14公尺左右高，花色多，大小各異，大多約自7月下旬開始綻放，往往綿延廣達數公頃的花海。

亞高山帶(3,300~3,500公尺)，介於溫帶與高山帶之間，亦即該二帶的過渡帶，多地區為沼澤地所構成，植相主為杜鵑及其他灌木，主要是小檗屬(*Berberis*)、繡線菊屬(*Spiraea*)、忍冬屬(*Lonicera*)、萎陵菜屬(*Potentilla*)、柳屬(*Salix*)……(台灣大都具有之)；葉緣尖鋸齒的櫟屬(*Quercus*)，矮小的箭竹類；森林則主為雲杉、冷杉的密林或松的疏林。

高山帶(3,500~4,800公尺)，此帶擁有令人吃驚的龐大草本物種，多彩多姿的美麗



圖3、台灣附近世界植物區系之劃分 (轉引正宗嚴敬・1938c)

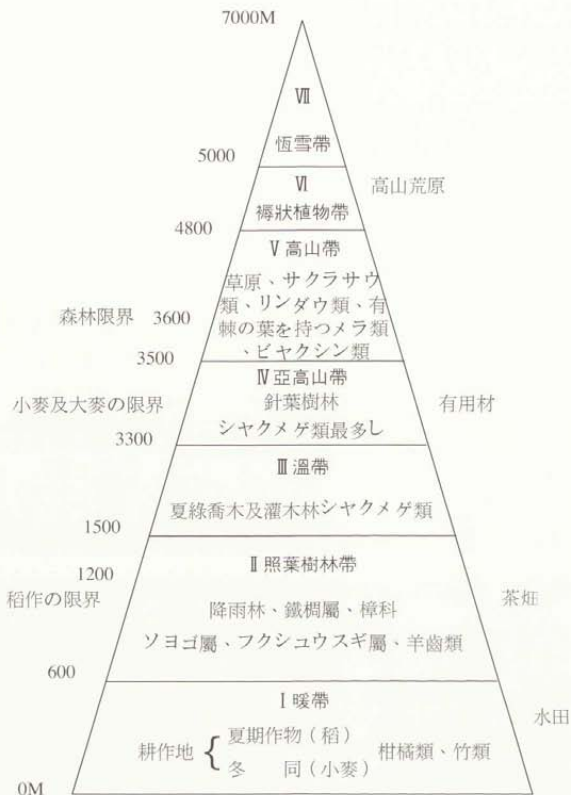


圖4、中國植被帶簡圖(轉引正宗嚴敬, 1938c)

花朵，主要如馬先蒿屬(*Pedicularis*) 100種，花紫、粉紅；黃菟屬(*Senecio*) 100種，黃花；龍膽屬(*Gentiana*) 90種，紫花為多，有些地域滿山遍野為龍膽科所覆蓋，經陽光照射，就像遍地鋪滿了龍膽的紫色(此屬的樹在背陰處花會閉合)；紫堇屬(*Corydalis*) 70種，花黃色及紫色；櫻草屬(*Primula*)是裝扮中國高地最美麗的植物，約有百種，有沿溪流而生者(台灣的玉山櫻

草即此類型)，有長於岩岸者…。

禡狀植物帶(4,800~5,000公尺)，包括至植物生育地的界限。物種少，採取禡狀(cushion)生活型者居多(出現於乾燥寒冷地域的生活型)，種類有石竹科、薔薇科、十字花科、菊科…。本帶以上難見植物，近5,300公尺起進入恆雪帶。

正宗氏接著論述中國的植物地理特色，

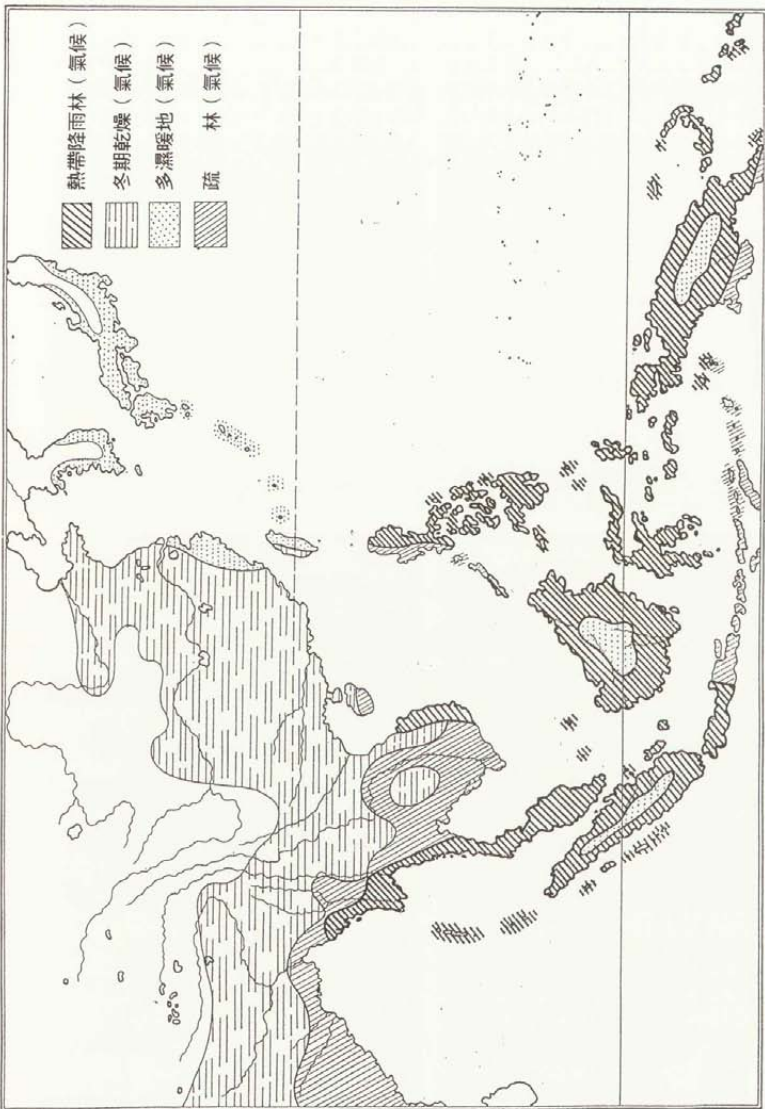


圖5、台灣鄰近地區Koppen氏氣候分區圖(轉引正宗嚴敬, 1988c)

其中提及包括中國的東亞，與北美大西洋的彼岸卻存有同屬種現象，例如台灣存有的楓香屬 (*Liquidambar*)、檫樹屬 (*Sassafras*)，而鵝掌楸屬 (*Liriodendron*) 亦是顯著的例子。但大多情況是，如有同屬的樹木，則東亞種數較多，例如木蘭屬 (*Magnolia*) 全球僅限於北美東部與東亞，北美有7種，東亞則有20種左右，如此的樹木甚多。特例如 *Diphylleia cymosa*，相隔140° 緯度卻是同一物種兩端分布…，但歐洲卻完全闕如。

推測在地質時代，美洲與亞洲相連，植物在此地域分布。第三紀發達於北半球的冰河南移，破壞侵襲區的植被，將歐亞切斷，歐洲的植群幾被消滅殆盡，但東亞及北美等子遺下來，而東亞保存有許多古老種源，中國等植相比其他地區較不受到冰河侵害之故。復論及冰河影響，導致台灣高山與華南、喜馬拉雅地區的高山植物之共通性。

正宗氏此文尚包括華中、「南支、台灣、琉球區系區」、南洋的植被帶等等。另亦以Koppen氏的氣候分區配合討論(圖5)。

從圖5可知其將台灣西部丘陵以降地區劃歸冬乾型，高地及東部則為多溫暖地氣候型。

正宗氏在開撰其台灣高山植物(被)之前，勘查足跡遠及阿爾卑斯山，亦走訪雲南、海南島等東亞，是以見識寬廣而落筆有據。觀日本在台政權，初期完全以中央設置自然資源最根本的調查登錄，繼之以培植學術研究單位，在台灣研究底定後，一面繼續作更詳盡且與世界同步的生態探討，另一方面廣向海外進軍，於1930年代已臻世界格局，僅只由川上瀧彌、正宗嚴敬等個人歷程即可觀微知著。

此外，日治時代幾乎每10年皆有一篇整合型的研究總檢討報告，例如山本由松(1940；詳見陳玉峰，1995a)亦總結台灣研究史、植物地理學、生態分區、植物相(植

被帶)等，山本氏敘述3,600~3,700公尺以上地域為灌木林及亞草本帶，亞草本帶即珍異的台灣高山植物。其引正宗嚴敬(註：或即Masamune, 1937)之3,000公尺以上巖類以上的高地植物55科、188屬、約373種，其中約65%為台灣特產(相對於全台約43%特有種)，推崇台灣高山植物為區系植物地理學上最珍異的地區，雖則台灣欠缺恆雪帶、地衣帶。

二-8、高山植物(被)研究的黑暗時代

1940年代二次大戰中末期，日本學者的研究發表戛然而止，於是，朝代更替，台灣高山研究遂進入休眠時期。

1947年8月1~9日，玉山科學調查團一行16人勘查玉山，隨行記者的標題：「攀登玉山最高峰，東南亞的阿爾卑斯；終年封雪人煙絕跡，科學家們發掘新寶藏」。此團行前，滕詒廷(1947)據伊藤武夫(1929)輯錄「台灣高山植物目錄」205個分類群。

這趟勘查之後，斯煒(1948)發表一篇袖珍註解型(note)文章「玉山之植物社會」，認為玉山的森林限界(timber line)是風力所造成，沒有真正的森林線，詳見陳玉峰(1995b；本書第三卷)「台灣冷杉歷來研究之檢討」。斯氏此文可能是第一篇論及台灣高山植物生態的華人作品。

此一氣象局輯錄的「玉山科學調查資料」，另包括有地形(王家儒)、氣候(王仁煜)、地質(何春蓀)、土壤(張守敬)、水文(金城)、天文及地球物理(王仁煜)以及隨行報導，簡略敘述玉山。

劉家端(1948)可能即依據氣象局的資料，以及玉山科學調查團員之一的梁潤生(博物組)的採集品，發表「台灣玉山之高山植物」。其對高山植物的敘述乃依垂直變化，提及山麓帶、喬木帶、灌木帶、草本帶



(高山帶)等，而台灣無地衣帶、恆雪帶。「其中自山麓帶以迄灌木帶之植物，其形態除大小外，似無多大變化，但一出灌木帶而入草本帶，不僅有高山荒涼之異樣感覺，即所見之植物之種類與形態，與平地者相較，亦截然不同，普遍所稱高山植物者，即指此帶之植物而言，若就廣義解釋，則灌木帶以及針葉樹林內之某種類，亦概括在高山植物之內」，而高山植群可分為「乾生植物群落、濕生植物群落、陽光植物群落及陰光植物群落四種…惟此區分，不過係大體而已」。

「就主峰言，因山巔高聳雲霄，峰之西、南、北三面（東面？佐佐木舜一？），均為斷崖絕壁，其構成之地層為粘板岩及砂岩…」，風化、剝落、強光、烈風，故植群屬乾生，主要組成爲川上氏短柄草、玉山窮股蕨、玉山佛甲草、穗花佛甲草、尼泊爾籜蘆、川上氏蘆、玉山艾、玉山薄雪草、玉山卷耳、五蕊莓等，而「尼泊爾籜蘆、玉山卷耳等尤多生於岩壁上，而造成岩壁植物群落，至五蕊莓與川上氏蘆則生於多砂礫之

地，而形成砂礫植物群落」；復述及玉山北峰，特徵在於玉山圓柏及玉山杜鵑的密生灌木大群落，高及山巔；另述燈心草、高山柳葉菜(?)、玉山櫻草、梅花草等濕生植群；「…概言之，高山植物莖葉矮小，表面多密生毛茸，葉身常向裡面捲曲，表皮細胞多肥厚而革質化，並粘質化，同化組織較發達，又花葉之細胞多含黃鹼(flavone)，按黃鹼

▲ 終戰之後，台灣植被的研究陷入以森林開採爲導向的困境。

為極易起化學變化之物質，能吸收高山極強力之紫外線，以免植物受害。花青素(anthocyan)亦係由黃鹼誘導而成，高山植物花色之特色鮮艷者，亦以含此物質較多之故」，末了則介紹玉山薄雪草等玉山代表高山植物，檢附梁氏的採集品名錄，說明係海拔3,800公尺以上所採。

劉氏全文並無提及引自何人文獻資料，但處處可見日人成果痕跡，行文語氣仿若其自身調查者，是國府接台後初期「轉型期」之作，但至少仍遵循日人若干見解。

于景讓(1954)依據山本由松(1940)的台灣植物概論，略為增修，全文翻譯，破題先說明其引據，行筆流暢，保有學者風範，不像如今已有著作權法，剽竊之風卻盛行。于文甚值得參閱。再者，將日治時代研究菁華予以全面性專冊翻譯，提供後學參考是學界所當為，或至少研究者已能清晰整理，瞭解台灣研究成果的史跡軌道，避免隔了幾十年仍然發表一些無知且誤人誤己的所謂「學術報告」。

1950年代以迄60年代中葉，台灣高山植物生態研究似乎一片死寂，零星引介亦難覓痕跡。日後，若得搜遺補闕再予介紹。

然而，這並不是說台灣植被的調查工作完全停頓，只不過側重在伐木營林的林型調查罷了。事實上，在中國近代史上，學術的引進原本即以技術或工技等為優先，科學文化乃至龐雜科學哲學的背景幾乎完全闕如，工、科技為政治所用乃屬必然。而國府接台先是政治、社會動盪不安，繼而白恐長期籠罩，根本上又是暫時性或臨時性施政模式，故而其與日本政權君臨台灣的目的、內涵，存有鉅大差異，學術之當地化自亦緣木求魚，是以此等年代之難以產生純學理、學術研究，是時代使然、政治文化使然，怪不得原本就是工、技水準的中國科學研究界。單就植被生態言之，此等年代亦陸續進行若干





中、低海拔的生態調查，例如鍾補勤、章樂民(1954)之於南插天山、章樂民(1961)之調查大元山、柳楮(1961)之南坑溪生態調查、柳楮與章樂民(1962)之鹿場大山、章樂民(1962)之大甲溪肖楠植群、章樂民(1963)之檜木林、柳楮(1963)之小雪山高山草原、章樂民(1966)之熱帶降雨林、章樂民(1967)之恆春半島季風林…等，夥同為森林砍伐各地的林型調查等，大抵以林業試驗所為主要調查單位（註：以上文獻轉引自柳楮，1968）。

林渭訪、章樂民、柳楮(1968)發表「台灣之森林植物」，依當年林務局劃分全台為東北、北部、中部、中南部、南部、東部等6林區，撰述垂直分帶植物。其各區先分海岸地帶、低山丘陵地帶及高山地帶，各帶再分項臚列物種或林帶、林型等。然而，依全文檢視，內容來源必定包括文獻、國府治台後林業調查、個人經驗等，卻無提及出處或源自日本文獻的任何引證，惟諸多見解出自日人成果者亦甚顯著。北部的高山地區森林以3,573公尺之大霸尖為極限，2,700公尺以上為寒帶林，1,600~2,700公尺為溫帶林，500~1,600公尺為暖帶林。其述寒帶林項目，「…大霸尖山向西北之扇形山坡地帶，山之上部由於受冰河影響形成尖角，故地勢極其傾斜，在伊澤山海拔3,100公尺以上地區皆為高山草原，至3,300公尺以上地區則由於土層淺薄，受風影響而形成開放之岩生植物群落，故本區中真正之寒帶林不過分布於海拔2,700~3,100公尺間之地區，主林木為冷杉、華山松、鐵杉，其次則為玉山圓柏與刺柏…」，其下述及物種分布似乎粗糙而不精確，雖可確定此大霸物種大致脫胎於日人著作，但筆者認為撰寫人可能欠缺親身勘查複驗，「…3,100~3,300公尺間為草

◀ 1950-1960年代台灣高山生態研究
彷彿如冰原。

原地帶，草原之組成分子以箭竹及高山芒為主要，其中伴生之雜草及灌木與大霸尖山海拔3,300公尺以上之開放岩生植物群落之組成分子大致相似，而此等高山植物亦為台灣高山植物群落之主要分子，故特將大霸尖山岩生植物」詳列出(略)，「全部大霸尖山山頂岩生植物不過46種…玉山、雪山、南湖大山、秀姑巒山等3,800公尺以上之高山亦與此大致相符」。

「東北部之森林植物」分海岸林、硫磺泉森林區、天然闊葉林二期次生林及散生林、常綠闊葉樹林、針闊葉混交林、針葉樹林及寒原等7項。2,800~3,300公尺列為「寒帶針葉樹林帶」，主樹種為冷杉，而匍匐狀的玉山圓柏，也就是灌叢亦列歸本項；「寒原」則指南湖、大霸(海拔3,300公尺以上)，包括灌木，主植物為「玉山箭竹、玉山圓柏、玉山杜鵑、玉山小檗、玉山柳、台灣茶藨子及若干禾本科與菊科草本植物」。

「中部之森林植物」之寒帶林存在於2,900~3,700公尺之間，3,700公尺為林木界限，以上為「高山寒原」；「中南部之森林植物」則殆自佐佐木舜一(1922)翻譯而來；「南部之森林植物」則無高山之敘述；「東部」與上述殆為「照抄一遍」。

▶ 1960年代末，台灣植群生態冰原漸解凍，但研究速率及其成果極為緩慢與有限。

二-9、高山植被研究的新枝

直至柳楮(1968)才產生自己的見解，處理「台灣植物群系(formation)的分類」。柳楮先引介西方植群(plant communities)的研究史、分類單位、方法與流派，採用Clements之以極相群落(climax community)、群叢(association)基本單位的優勢型命名系統，依據形相(physiognomy)、組成分子(floristic)及生態(ecological)三面向，將台灣植被劃分為寒原(tundra)、森林(forest)及疏林(savanna)三大「群系型(formation types)」，其下再分成8個「群系(formation)」。先前日本學者處理的高山植相被視為「寒原群系型(tundra formation type)」的「高山寒原群系(alpine tundra formation)」。

柳氏敘述：「寒原分布於北方林木界線與更北之雪線之間，或分布於高山上林木界線與更高之雪線之間。分布於北方者稱極地寒原(arctic tundra)，分布於高山者為高山寒原(alpine tundra)。寒原之植被一般皆甚矮小而成塊狀叢生，大部分為禾本科及莎草科之草類，木本植物亦多呈匍匐狀，雙子葉之草則多為多年生之匍地輪生葉狀，花較大而色彩鮮艷，苔蘚與地衣則到處繁生而形成地氈狀，物種較諸溫帶地區顯著為少，即使在高原群落中，愈向北或向上，其種類亦愈少，至極限時則寸草不生而為裸地，即所謂之寒地沙漠(cold desert)。各地寒原群落之植物種屬大部相同，因寒原植被乃為地質時代氣候變動時之子遺者。」

台灣的寒原為「高山寒原群系」，分布於北部雪山、南湖、中央尖之山頂3,500公尺以上地區，南部玉山、馬博拉斯、秀姑巒、關山等山頂海拔3,600公尺以上地區。此等地區之氣候可以玉山北峰測站1944~1954年資料為代表，由年均溫、最熱月、最





冷月、平均溫、年降水、雪期、風等，形成寒冷乾旱環境，依柯本氏之氣候分類為寒原之“E”氣候。「植被形相與一般寒原相同，但可分為兩種群落，在寒原下部與林木界線鄰接之處為玉山圓柏與玉山杜鵑之匍匐狀灌叢；近嶺線或山峰之處則為開放式之草本群落或裸地」，接著敘述物種約80種，「至山頂裸石地帶則不過20種而已」。

柳氏復依植物生活型(life form)的比例，比較Apls、Spitzberg、Eastern Canadian Arctic及台灣，認為台灣的地上植物較多，乃因「極端最低溫(-15°C)較高、生育季節較長，且與林地相鄰之故，但就優勢體型之植被及種類皆為地表植物，而以半地中植物種類為最多，充分顯示為寒原氣候」，就物種與屬，如*Artemisia*、*Orobanche*、*Luzula*、*Carex*、*Festuca*、*Ranunculus*、*Sedum*、*Senecio*、*Astragalus*、*Rhododendron*、*Cirsium*、*Avena*、*Gaultheria*、*Potentilla*、*Thalitrum*、*Phleum*、*Deschampsia*等，皆與

世界各地極地或高山寒原雷同。

三年後，柳楦(1971)專論「台灣高山寒原及針葉樹林群系」，其以單一極相理論(monoclimax)，界定各層級單位。「群系(formation)為大的氣候單位或區域性之極群(相)社會如沙漠、高山寒原、落葉樹林、針葉樹林、常綠闊葉林，每一群系通常佔有相當大的地區，且具有各種之生育環境並可包括很多種或僅有少數之種類」；「群叢(association)為極相(climax)社會之單位，通常由一種以上與群系相同之體型者為優勢種，群叢生育地之環境因子大致一致，優勢種與主要伴生種之習性亦呈一致」，「群叢單位在一地區內組成群系；群叢發育過程之群落稱為過渡群叢(associes)。通常每一群叢具有一種以上的優勢種，亦即至少具有二種」；「簡叢(faciations)為具有兩種或以上優勢種之極相社會的群落，但其優勢種較群叢之總優勢種數為少，演替過程中之簡叢稱為過渡簡叢(facies)。另一種局部地域變異

之群(?)叢稱為亞簡叢 (lociation), 乃因群部環境因子之影響而致次優勢種不同者」; 「當極相社會群落中僅有一種優勢種時, 形成下述之單叢; 單叢 (consociation) 與簡叢同為群叢以下之單位, 亦為極相群落, 但僅具一種與其隸屬之群系相同體型之優勢種。發育中具有單位優勢種者稱為過渡單叢 (consociation) 」, 另有更下層單位如聚落 (society)、過渡聚落 (societas)、集群 (colony)、群團 (clan)、族團 (family) 等。

準此系統, 分類台灣的高山寒草群系 (alpine tundra formation; 屬於 tundra formation type)。「寒原為一種開放型無喬木地區之植被, 氣溫為主要的限制因子, 最熱月平均溫低於 10°C …寒原植被乃第三紀冰期及間冰期退至極地及高山上之子遺植群 (relic community) …極地寒原與高山寒原之環境因素的差異」, 如日照時間在北極夏季全日照、冬季則全日無日照, 南極反之; 極地的光波多紫綠色短波; 四季溫度變化極大, 溫度升降落差較大, 年雨量僅 25mm 以下, 但以積雪故濕度高且穩定。高山寒原之日照時間隨四季而變化, 但冬夏差別不太大; 晝夜之分極顯著; 具全光譜的光波, 且溫度變化較少; 雖因雨量較高, 卻因易於流失而溫度變化較大, 時呈乾旱; 氣壓隨海拔升高而降低, 風向隨早晚、季節而變, 風速的變化亦大。土壤性質亦有差異。極地土壤常積雪, 植物難著土, 但溫度大而地溫穩定; 高山寒原積雪少, 植物易著土, 但坡度大, 易流失, 故土層淺薄而水分較少, 日夜季節溫差較大。

柳氏依據鈴木時夫等 (1935; 1939) 的調查成果區分為2個群叢, 即「開放式草本群叢 (open herbs association) 」及「玉山圓柏—玉山杜鵑群叢 (*Juniperus squamata*—*Rhododendron pseudochrysanthum* Association) 」, 前者下分「南湖柳葉菜單叢 (原

文稱柳蘭單叢 *Epilobium* Consociation) 」及「羊茅 (銀針草) 單叢 (*Festuca ovina* Consociation) 」; 後者下分「玉山杜鵑 (原文高山杜鵑) 單叢 (*Rhododendron pseudochrysanthum* Consociation) 」及「玉山圓柏 (香柏) 單叢 (*Juniperus squamata* Consociation) 」。

「開放式草本群叢」生於裸岩及岩屑地上, 無結構可言, 下列鈴木時夫樣區中的優勢物種: 敘述2個單叢時, 柳氏認為羊茅單叢是由南湖柳葉菜單叢因環境較陰濕、土層穩定, 演替而來, 另舉玉山北峰的岩屑地即為羊茅單叢 (註: 依筆者樣區調查該地, 對柳氏此說持懷疑看法)。

「玉山圓柏及玉山杜鵑群叢」分布於山脊下方, 土層穩定地區, 由於二種「耐陰性不同, 向陽之地多為玉山杜鵑, 陰濕處則多為玉山圓柏, 濕度適中處亦有混生, 此一混生之群落可謂之推移帶」, 下分該二種各自的單叢, 而「玉山圓柏單叢為本省寒原植被中之一主要木本植物群落, 據航測隊空中照片上估計約有 $1,560$ 公頃, 本種原為喬木, 亦係寒帶林中的一種主要森林, 但在寒原氣候之下則形成灌木狀, 或在低山之山峰之向風面亦形成匍匐狀之灌叢, 唯此並非真正之寒原氣候之影響」, 這種群落在中國的川、鄂、陝、康、藏等高山亦極為常見 (Sargent, 1916) …。

在森林群系型 (forest formation type) 下之「亞高山針葉樹林群系 (subalpine coniferous formation) 」, 指高山寒原之下至約 $3,000$ 公尺, 主林木僅冷杉與圓柏。群系下分該二種的單叢。關於「玉山圓柏單叢 (consociation) 」其敘述: 「香柏林分布於本省四大高山之山腹谷地中, 即南湖大山、雪

◀ 以柳樺為代表的國府台植被研究初階, 先由傳統生態探討的氣候條件切入。

山、秀姑巒山及玉山(柳楮, 1961), 全部面積約 700餘公頃…翠池附近…立木度疏密適度, 胸徑在35~65公分之間, 據航測隊實際調查結果, 香柏林平均每公頃約 250株, 平均樹高約12公尺, 樹冠密度約40%, 最大胸徑有 180公分者, 但大部分大徑木之老樹幹多呈空洞。由於此等空洞老木常枯死, 且其樹冠密度僅40%, 林下常有幼樹, 故此一植物群落將為一安定之植物群落, 其結構可分三層, 除第一層樹冠為香柏外, 第二層則為香柏之幼樹及玉山小檗散生其間…第三層為地面之草本植物, 主要者為寬葉冷蕨、早田香葉草…(註: 似乎引自鈴木時夫等人, 1939)。

「在濕度適中土壤排水良好而避風之谷地, 常見有香柏及冷杉之混交群落, 可認為是一種過渡群叢, 即香柏冷杉過渡群叢 (*Juniperus squamata-Abies kawakamii* Associates) (註: 蘇鴻傑(1974)則用association), 此等地區目前雖然排水良好, 但由於坡度平緩, 經多年腐植質之堆集, 土壤之保水力勢必增高, 而有利於香柏之生長, 再者林內常見有香柏之幼樹, 冷杉卻極為罕見, 又香柏之壽命亦較冷杉為高, 故此一過渡群叢終將演替為香柏單叢」。

在柳文最後分析台灣高山寒原謂: 「…在亞洲中國大陸西藏與印度邊境之高山如諸目龍馬山(8,854m)、崑崙山(7,724m)、明噶貢噶山(7,500m)等較之本省不足4,000公尺之高山實不可同日而語, 且此等山峰所在之緯度更高, 此等山峰上尚有很多植物生長, 而在本省之山峰峰頂則多為裸地, 且峰頂未及於雪線, 故此等裸地並非一般所稱之寒地沙漠, 實乃因表土被豪雨沖刷而致岩石裸露, 繼續風化繼續流失之結果」; 又在北緯27°中國雲南西南的貢山, 海拔高為 5,000公尺, 林木界限為 3,950公尺(王啓無, 1961; 轉引自柳楮, 1971)。台灣玉山緯度為23° 30', 但林木界限為 3,600公尺。

若依緯度及溫度而言, 林木界限並不僅受溫度之限制, 「故高山寒原之出現除受溫度之影響而外, 尚受地形與地位之影響, 林木界限之限度亦同此理。此所以本省林木界限以上之高山寒原組成分子較複雜之主因, 進一步言, 本省高山寒原之存在乃氣候與地形因子綜合作用之結果, 故在玉山3,800公尺及秀姑巒山3,700公尺處仍有香柏林出現之原因」; 就組成之種屬言, 殆與他處高山寒原相近, 例如共同分布於西藏高原及喜馬拉雅之20屬29種植物(王啓無, 1961), 台灣與之同種者2, 同屬者16, 「正如前述寒原植物群落為地質時代冰期及間冰期之子遺, 本省低山地區雖未受到冰河之影響, 但在高山地區則有冰帽之形成, 在雪山之U型谷及大霸尖山等尖角(horn)皆為冰河之遺跡, 故本省應當殘存有寒原群落之植物, 但因高山山峰以下地區溫度較高, 故而許多下部植物侵入, 致形成本省組成複雜之高山寒原群落」。

柳氏前後關於高山植物的著作, 對台灣相關學界影響一、二十年, 其提出群系型、群系及其下植群單位, 固為當時台灣「新」的名詞及界說, 另有加進從閱讀整理而得的概念或生態現象之描述, 且其至少對台灣高地曾有若干調查或勘查, 對學術而言誠有貢獻, 但一些問題仍需提出如下。

1. 柳氏對鈴木時夫等人(1939)的報告之處理, 將鈴木氏的「南湖柳葉菜—高山毛連菜群叢聯合(alliance)」、「茅茅群叢聯合」改命名為「柳岡單叢」與「銀針草單叢」, 且合稱為「開放式草本群叢」; 將鈴木氏的「玉山圓柏群叢聯合」另加上「玉山杜鵑」, 合稱「玉山圓柏與玉山杜鵑群叢」, 總合而稱之為「高山寒原」的內涵。而柳氏與鈴

- ▶ 台灣先前必然存有冰河, 但在間冰期以降氣溫劇升, 且高山崩塌嚴重, 長期以來將冰河痕跡消弭殆盡。





木氏恰各為美洲及歐陸學派的不同系統施於台灣高山植群者，柳氏的方式係由大而細，鈴木氏則由細向上架構，筆者認為柳氏固可以處理小單位的整合，卻將鈴木氏細膩的單位及其生態意義模糊化，且再外推至全高山，即令命名「創新」，實質意義可能反而縮減。再者筆者不認為柳氏對鈴木氏的文章有徹底消化，否則柳氏對鈴木氏之玉山圓柏「叢林」不會視同「喬木林」，且對其採用正宗嚴敬的界說之說明卻忽略。此外，筆者對柳氏之是否曾對高山植群作調查，抱持懷疑的態度。

2. 佐佐木舜一(1929)、正宗嚴敬(1938a; b)、鈴木時夫等人(1939)等研究者對台灣高山植物是否為「高山植物、植相」抱持審慎求證、比較的程序質疑，再賦予解釋；柳氏先從氣候上歸屬於柯本氏E型，肯定台灣高山的植物群落應為「高山寒原」，再解釋說高山寒原「除受溫度影響之外，尚受地形、地位之影響」，筆者認為柳氏有「套托邏輯」之嫌。然而實體就是台灣高地

植物群落本身，放在命名議題的份量太多，則意義是否能依比例提高？依筆者整理歷來台灣高地植物學術進展的結果看來，毋寧較欣賞日本學者之累積、傳承與改進。畢竟學界可能因創造新界說而模糊實體，不見得是釐清生界現象。然而，此或許是台灣歷史的斷層效應，並非柳氏的問題。

3. 生物學現象之觀察，到理論或解釋，固為科學研究的必然。然而「理論」不全等於「事實」，更常掛一漏萬；是先有「事實存在」，才有解釋、理論(陳玉峰，1983)。定義、界說常是人類的概念遊戲甚或弔詭，故筆者認為屬於個人臆測、推理者，宜清晰交待，至若名實問題，寧取「實」而不側重「名」之爭，雖則時而界面模糊。而柳氏「高山寒原」之說，今仍為台灣所習用，亦有不以為然者，無論如何，只要能明確瞭解意涵，以及掌握台灣研究史上之推進狀況即可矣。

此等年代裡，高山植物的探討略有起色，雖未必有多傲人的成果，至少風氣的激盪是所必須。路統信(1969)整理介紹中國的植物區系地理，簡述台灣部分先列平面分

▲ 歷來在台華人對自然觀察與記錄多訛傳與不求甚解，猶如霜雪之反覆結凍與融解。

區，再述亞熱帶 (subtropical zone; 500公尺以下)、暖溫帶 (warm-temperate zone; 500~1,800公尺)、冷溫帶 (cool-temperate zone; 1,800~3,000公尺)、3,000公尺以上列為亞寒帶 (subfrigid zone)，由針葉林以迄常綠灌木林，2,800~3,500公尺為冷杉純林，「3,000~3,700公尺之間之常綠灌木林，主要植物為玉山圓柏、台灣刺柏、玉山小檜、玉山柳、台灣茶藨子、玉山薔薇、玉山繡線菊、玉山杜鵑」，似乎不精確。

路統信 (1971a) 描述「玉山之高山植物群落」，說明玉山是太平洋西岸自堪察加半島至新幾內亞間的第一高峰，又為喜馬拉雅山及加里福尼亞內巴達間之最高山，極具科學上的重要性。自水里南上玉山，氣候與喜馬拉雅南坡頗為相似，另以大吉嶺代表東部喜馬拉雅山南坡，對照對高岳而兩地雖緯度相差4度，氣候條件卻近似。

路氏由1696年台灣府誌、1717年諸羅縣誌為起點，選述「玉山植物採集研究史略」，認為文獻記載的第一批攀登玉山者是吳光亮，即1875年的清八通關古道之開鑿，引證係依「沈葆楨奏疏及蔣師轍臺灣日記曾記其事謂：『為群山之最高者，與台東秀姑巒對峙，氣象雄偉，喬木蔽天，恆古以來，不通人跡，光亮之名，摩崖刻字，至今尚存』，筆者在前述及後面附錄即已質疑其並非登上玉山，何況「摩崖刻字，至今尚存」難道是蔣師轍登上玉山頂所見？故吳光亮等人是史載第一批勘履「玉山山區」者，或較適宜。

又，敘述1947年各學術團體組「玉山科學調查團」，「為光復後首次盛大之高山科學調查。森林系 (註：台大) 主任劉棠端博士曾參與該團前往，並著有「台灣玉山之高山植物」一文…為光復後最早的玉山植物調查文獻」，然而，前述劉文中，筆者不認為劉氏曾隨團登山、採集或勘查，另見陳玉峰 (1995b) 之敘述該科學調查團的成員，並無

列劉氏，且劉文之標本引證似為梁潤生所採 (引證標本為梁之編號)，惟尚待向當事者求證。

路氏描述的「玉山之高山植物群落」一節，係自劉棠端 (1948) 一文改寫者。其輯錄46種，認為均是玉山固有種。又，「就廣義的高山植物而言，尚包括草本帶以下的灌木帶及針葉林帶」，也就是說，連檜木林甚至樟殼帶的中、高海拔的物種，再度被模糊化為高山植物矣。

1970年6月18~21日期間，由台灣省立新竹高級中學科學教育實驗中心主辦59年全省省立高中生物教師高山植物研討會，並於1971年印行「高山植物研討會特刊」，輯有許建昌、謝萬權、郭長生、張惠珠與路統信等文章。其中，許建昌 (1971a) 敘述玉山、阿里山地區之高山植物，採用 alpine plants 的英名，對垂直氣候分帶圖述為：熱帶 (600公尺以下)、亞熱帶 (600~1,800公尺)、暖溫帶 (1,800~2,250公尺)、冷溫帶 (2,250~3,000公尺)、亞寒帶 (3,000~3,700公尺) 及寒帶 (3,700~4,000公尺)，指稱高山植物的家鄉係寒帶，「…高山植物則多半生長在高於三千公尺之深山，森林界限以上的則為典型的種類。」在其所檢附之植物名錄係稱採集目錄而非指限於高山植物，似乎可說在實用或操作上採用廣義的高山植物，在界說上仍有嚴謹的劃分。

而前此，許建昌 (1970) 述及當時登山活動漸盛行，高山植物的採集研究風氣大開，鑑於高山植物專著寥寥無幾，故編輯「台灣常見之高山植物」圖片式小書。關於高山植物的特徵，「在植物地理學上，此等高山植物均生長在溫寒之界，不受海流、河水及人為影響，因而在單純卻嚴厲的環境下，它們常常能保存祖先留下的本來面目，也因此，容易追踪植物本身的來龍去脈，進而瞭解一個區域的植物演化與系統，並且與鄰近地區



的高山植物作比較，探討它們的類緣關係。喜馬拉雅東部、中國大陸西南的雲貴高原與台灣、日本的高山植物實有其歷史關連。地殼的隆起、下陷，冰河的遷徙、侵蝕，海水水面之昇降，氣候冷暖的遷移，植物應變的潛能及蟲媒的盛衰等，都是支配植物分布的因素。換句話說，植物的現況是地質時代的長時間下，上述各因素錯綜複雜地相互影響，適者生存的必然結果。隔離(isolation)的機構(制)，加上天擇(natural selection)，新興的植物也常能在一般性植物難於生存的高山環境中，突然地或緩慢地改變種屬(abrupt or gradual speciation)，新種屬於是生焉，甚而演變成爲固(特)有種(endemic)，恰與因地理上、生物上的隔離而形成的殘留(子遺)種(relicts)成爲對比，饒富興趣。

這段文字大致已勾勒出陳玉峰(1995a)

台灣植被史的基礎結構，亦以簡明方式，說明特有種之學理上的重要性。

關於高山植物，許氏認爲：「典型之高山植物，有些雖然可以生長在中海拔乃至低海拔，但大多生長在森林界限以上寒帶之向陽地…高山植物實以亞寒帶、寒帶爲其故鄉，但亦可連續分布至中、低海拔處，因爲高山植物的種子也可能在偶然的機會裡，掉於意外之地而萌發滋長…同樣地，海邊常見之台灣百合，亦可在中、高海拔之高峰上見到。北部大屯山堯硫磺泉，常有生長在二、三千公尺之高山植物下降繁生，適應其酸性向陽之環境」，此即廣布型物種，但大屯山等物種，陳玉峰(1995a)列爲冰河子遺、當今台灣植被南北下降型之範例。

許氏敘述高山植物的四季，說明每年5月中旬之後，才進入高山之春；光合作用、



生理作用最旺盛於5月底至10月初，7月中至8月為高山短促的仲夏，9月之後降霜，草本植物的葉片開始枯萎，果實急速成熟，時有殘花；高山植物包括木本、草本，「草本以多年生者居多數，極少二年生，沒有一年生者。這是因高山生活期短促，一年生者無法在短時間內長葉、開花、結果。二年生者，頭一年僅能在短莖上著生數枚葉片而過冬，翌年開花結果。多年生者，則可年年抽莖、開花、結果，但地上部分冬季枯萎，活著的僅是地下部分。常綠木本如松柏之類，其葉構造耐寒耐旱，落葉者則秋季葉落，減少蒸發面積，迎接嚴冬。冬季的積雪實為植物之保護使者，可使植物免遭冷風寒氣的侵襲」。

次論高山的植物生態。「一般所稱氣溫係指地面上1公尺高的溫度」，「高山日射

雖強，氣溫不高…高山上空氣稀薄，保溫作用較差，輻射熱的散失多，日落後氣溫急速下降。據歐洲學者的報告，高度每升100公尺，夏季氣溫降攝氏0.7度，冬季降0.45度…對於高山植物最重要的是地表附近的氣溫與不同深度之土壤的溫度；而地表氣溫、地中溫度，也受土壤、岩石種類以及周圍環境的影響。由於比熱小，岩石表面的溫度，白天高昇異常，入夜則降至氣溫以下。我們不難推測高山植物不但能耐低溫，且能耐溫度之劇變。高山植物的耐寒性，係由於其本身特有的性質所致，矮性、捲葉、被密毛等性質往往被解釋為有禦寒作用，而事實上，對於防止過份蒸散或有功用，至於保護植物體處

▲ 高山相對極端之氣候因子，左右此間生命史。



◀ 氣候與植物的相關探討，係植物生態研究的因果大命題。

於低溫之理，則是無稽之談。固然低矮之性質有利於輻射熱之吸收，然而亦係本來形態特質，絕非植物的意志使然，這應該是適者生存，天擇的自然結果」，許氏這段話其實「罵」盡台灣談自然的學界或教育界，且「罵」盡其後25年（迄今）！

「陽光在大氣層外時，無任何變化，但經過大氣層時，由於吸收、反射、折射等變化，尤其在低空中，水氣、塵埃增加，變化更大。高山與平地陽光的熱度、光度、化學線之不同，即在於此。無色的陽光，其實是波長不同的種種光線之集合體。波長較長的紅外線，主要的部分是能供給熱能之熱線，相反的，波長短而屈折率較大的光波是紫外線，亦稱化學線，它具有靈敏的化學作用。紅外線與紫外線之間的光波是紅橙黃綠藍靛紫的七彩可見光線。波長不同的各種光線，對植物的生理、形態，各有不同的作用。熱線保持植物本身或土壤的溫度；化學線抑制植物的生長；可見光線，尤其是紅色乃至黃色部份，其為光合作用的有效能量來源。空氣中的水氣、塵埃反射屈折出來的是散光，直接照到地上的是直射光，森林中樹蔭下的光亮則靠散光來維持」。

依據歐洲研究，「海拔20公尺的地方，直射陽光下測定的溫度為37.8°C，樹蔭下為

32.7°C，其差為5.1°C；海拔1,800公尺處，直射光下44°C，散射光下26.7°C，相差17.5°C；海拔2,980公尺之地，直射光下溫度59.5°C，散射光下6°C，其差53.5°C。南緯21度的非洲幾里曼熱爐西峰海拔4,500公尺處所測的數據更是驚人，直射光下70°C，散射光下只有8°C，晚上則下降至零下15°C以下」。

上述測定的方法是用溫度計，在其水銀球部塗黑而裝置於真空中所測溫度。「由此可見高山的日射具有強熱。然而黑色球溫度計所示之溫度並非全部都是直接對植物作用，而只不過是其中百分之88被葉子所吸收。這顯示晴天時，高山植物遭受焦熱之烈。高山上，直射光與散射光之光亮度，相差較大。可見光線中，與光合作用關係最密切的光譜是390至500mu與650至700mu的波長，而這二個光譜的波長在高山上特別多，正可反映，高山植物在短暫的生長期裡，亦能迅速舉行光合作用，補償不足，有利其生存」。

「另一方面就紫外線而言，人的皮膚在高山容易晒黑，照相膠卷容易曝光過度，這是紫外線過多的結果。直射光中，熱線與可見光線較多，但相反的紫外線在散光中份量多，雪面的反射光尤有豐富的紫外線。過

多的紫外線對植物有害，幸好高山植物常綠的種類，其表皮細胞中，具有能夠吸收紫外線的物質—黃醞酮之衍生物，它能让可見光線透過而選擇光合作用所必須的光譜。此等黃醞酮是花青素、花黃素等植物色素的母體，高山植物的花色鮮艷，原因可能就在於此。

其次論及風的生態作用。「受地形影響，往往有風力特別強烈的地點，玉山通往北峰的“風口”即為一例，這是風力匯聚，都吹到鞍部再越過山脈的結果。一般而言，高山的風速較平地為大，尤以冬季的季節風或夏季的颱風為然。風是影響樹冠形狀的有力因素，風向固定時，樹枝亦隨著風向順利屈展出，一如旗子，順風飄揚，甚至於樹幹亦順風向傾斜下臥。承受風的一面樹枝不發達。高山上的玉山圓柏接近森林界限時，呈現匍匐狀，台灣冷杉亦常如此，但它們在山谷時則均能生長成為直立的高大喬木（註：冷杉並無顯著的匍匐現象；颱風在台灣山區因受地形累積影響，風力亦不如推測的大）。

「烈風下岩屑砂石飛揚猛衝，常常促進岩石的風化，也常常傷害樹皮，甚至於剝破材部，露出木質部。風過之處不易積雪，冬季之寒風加上日晒與乾燥，植物暴露的部分常枯死。高山上的玉山圓柏、玉山杜鵑常可看到風害而枯死的樹枝樹幹。冬季不受積雪保護，遭受烈風侵襲的枝幹由於過度寒冷，乾燥以致死亡。

風可以促進蒸散作用，招致乾燥與溫度之下降，阻礙有機物的堆積，引起土壤養分之不足。但對於風媒花，風是媒介，不可缺少。對於果實，種子的散佈有其不可埋沒的功勞」。

關於降水量方面，「不論是雨、露、冰霜、雹、雪、雲霧，凡是落在地上的水份，化為水後積在水平面，以毫米為單位，表示

的深度，稱之為降水量。在臺灣雨量與積雪是降水量的主要部份。

含有水氣的氣流碰到山嶺，即沿著山坡傾斜面上昇，海拔愈高氣壓愈低，體積則愈膨脹而氣溫下降。空氣膨脹的結果，亦招致氣溫的下降，水氣因此凝結，成為雲霧，進而成雨滴，寒冷時則化為雪而下降。稜線過後轉成下降氣流，與前述剛剛相反，氣壓開始上昇，濕度增加，雨停雲散。因此在一個大山脈，風吹的一面雨量多，背風的一面則雨量小。山麓隨著高度的增加，雨量亦增多，但超過一定高度以後，由於空氣中的水氣減少，雨量亦變少。台灣的山區也不例外。但臺灣四周環海，受海洋氣候的影響，稜線附近亦無特別乾燥的現象。

下雪時向風的坡面積雪多些，但風將雪吹起而變換它的位置，吹到背風的斜面而積雪。風力強的峰頂，斜面，山嶺鞍部則常露出山膚不積雪。冬季高山上，冰天雪地，沒有液體狀態的水份可以被植物吸收。烈風下蒸散作用的柳，只有靠積雪團團包圍，防止其過份蒸散，免遭乾燥之患。水與冰都是透明體，但雪則是白色，這是因為雪的結晶與結晶之間有空氣夾在裡頭，從無數的結晶面，光線被反射散亂呈現出來的結果。冰本身是熱的不良導體，而其結晶之間再夾著亦係熱的不良導體之空氣，因此積雪就等於是隔絕外界氣溫。如果加上地溫的因素，積雪深處的溫度不是我們想像中的那麼低，據列寧格勒積有52公分雪的樹蔭下，測定雪裡頭的溫度記錄是：氣溫為攝氏零下17度時，雪面是零下15度，5公分深處地溫是零下11.3度，12公分深處則為零下9.2度，深23公分則零下8.4度，42公分深則零下3度，在52公分深，接近地面的溫度是零下1.6度，足可見其一斑」。

至於土壤方面，「台灣的高山大多由變質岩所構成，岩石脆弱，容易崩潰，形成廣

大的岩層斜面。土壤是岩石風化加上動植物的排泄物，生物體本身腐化物等構成。土壤的種類因其母體之岩石種類不同，自有差異。土壤的排水性、比重、遷移性等性質影響高山植物之分布與生活。林下腐植土常有單花(早田)香葉草，玉山金梅等群生。向陽排水良好的岩壁上常有尼泊爾籜蕭、玉山薄雪草、高山沙參等著生其上，岩屑地斜坡則有玉山杜鵑的大群落、高山山蘿蔔、玉山薊的分布」。

該小冊最後以幻燈片圖說列舉「常見的高山植物」60餘種，但卻包括台灣馬醉木、烏來杜鵑、中原杜鵑等，中、低海拔的植物。

許氏的論述大抵觀察細緻而精密，承繼日人遺風，且處處呈現其為野地經驗豐富、不打高空；對生態因子方面的敘述，雖或援用國外研究成果，儼然今之一般生態學教科書的概述；對「目的論」的駁斥，大抵即達爾文、拉馬克之爭，明辨植物之矮性、捲葉、密毛等，並非禦寒作用，洋溢著理學研究的精神，值得肯定與推崇。

隔年，許氏等人復發表「玉山、阿里山地區之高山植物」、「台灣的高山禾草」等，嚴謹度正如日治時代學風。其禾草方面的重點如下。

台灣高地的禾本科植物，數量最龐大者首推竹亞科的玉山箭竹，但其非典型的高山植物；其次為高地草原的高山芒，雖其可分布至3,500公尺甚或以上地域，亦非高山植物。分布於高地帶的禾草，除了上述兩種以外，絕大多數屬於以溫帶地區為原鄉的羊茅亞科(*Festucoidae*)，例如羊茅屬(*Festuca*)、三毛草屬(*Trisetum*)、梯牧草屬(*Phleum*)、髮草屬(*Deschampsia*)、雀麥屬(*Bromus*)及翦股穎屬(*Agrostis*)等」，許建昌(1971b)指出，生長在森林界限以上或峰頂、稜岩、碎石坡的禾草，絕無所謂歸化植物

(naturalized plant)或栽培植物(cultivated plant)(註：今則不然)，許多物種，如川上氏短柄草(*Brachypodium kawakamii*)不僅為固有特產，很可能皆屬冰河孑遺的殘存種(relic species)，也就是俗稱「活化石」者，珍異非常。僅限於海拔3,000公尺以上的禾草約有15種，即玉山雀麥、台灣雀麥、川上氏短柄草、小穎溝稈草、溝稈草、紫羊茅、羊茅、冷杉異燕麥、曲芒髮草、髮草、高山梯牧草、伯明翦股穎、玉山翦股穎、高山芒等等。

而生長在2,500公尺以上高地的莎草，約佔全台莎草的十六分之一，且除了玉山針闊以外，全部屬於臺屬(*Carex*)植物，正宗嚴敬(1936)統計2,500~3,700公尺之間有9種臺屬，台大植物系標本館亦只見約10種高地臺屬，此乃因莎草植物在演化上仿如步入老年，形式較為固定，不再活躍，只適應特定環境，也不易改變與分化，呈現老齡化的「穩定狀態」(郭長生，1971)。

上述二篇報告即特定植物群的專論。同一「高山植物研討會特刊」輯中，路統信(1971b)再述玉山植群，除了重覆路統信(1971a)之外，加上較詳細的比較阿里山、玉山與東喜馬拉雅山的氣候與植物分布。

喜馬拉雅山系「東西長2,500公里，寬200餘公里，為世界最大山系之一，其主峰埃佛勒斯峰高達8,882公尺，為世界第一高峰。台灣之山地，係由無數高山所集成，為環太平洋(circumpacific)造山運動的傑作，玉山主峰接近4,000公尺，為太平洋西岸成串孤形島群間以及東南亞的第一高峰(?)」；「在東部喜馬拉雅山之南坡，冬季因有高山阻隔亞洲內陸吹來的乾冷陸風，故氣候乾燥而溫暖；夏季則有由孟加拉灣吹送的季風，帶來豐沛的雨量，故氣候潮濕而燠

► 台灣之山地係由無數高山所集成(陳月霞攝)。



表5、大吉嶺與阿里山氣候統計表（轉引路統信，1791b）

		大 吉 嶺	阿 里 山
緯 度 (N) 高 度 (M)		27	23
		2240	2406
雨 量 (mm)	年 雨 量	3124	4416
	最 濕 月 雨 量	813	885
	最 乾 月 雨 量	5	58
雨 量 (°C)	年 平 均	11.5	10.7
	最 熱 月 平 均	16.4	14.1
	最 冷 月 平 均	4.5	5.9

熱。就緯度而言東部喜馬拉雅山較之阿里山及玉山為略高。然二地之氣候，頗為相似」，以阿里山代表台灣中部山地之西側，以大吉嶺(Darjiling)代表東部喜馬拉雅山之南坡，兩地之氣候統計詳如表5。

而東喜馬拉雅與阿里山、玉山之植物垂直分布，其比較如下：

1. 雨綠林帶(季風林帶)，本帶自恆河平原之盡端起，以迄喜馬拉雅山麓海拔300公尺附近止。屬於熱帶，為雨綠林帶，以落葉闊葉樹為主體，在乾季時全部落葉，至季風來臨帶來雨水，則萌發新葉，生長茂盛。此帶主要樹木如：榕類(*Ficus*)、欖仁(*Terminalia*)、野桐(*Mallotus*)、刺桐(*Erythrina*)、猴歡喜(*Solanea*)、鐵刀木(*Cassia*)、

黃檀 (*Dalbergia*)、合歡 (*Albizia*) 等，在本省 500 公尺以下的平地，均為常見者，斑芝棉 (*Salmania malabarica*) 和柚木 (*Tectona grandis*) 在本省亦已成爲歸化樹種，唯乾燥森林區的杪欏梭樹 (*Shorea robusta*) 則不見於本省。

2. 落葉闊葉樹與常綠闊葉樹混交林帶 (半落葉性混交林帶)，自 900 至 1,700 公尺爲半落葉性混淆林帶，構成此帶之主要樹種，落葉性者爲峨眉木荷 (*Schima wallichii*)，常綠性者則爲印度苦槠 (*Castanopsis indica*)。此帶之木薑子 (*Litsea*)、雅楠 (*Phoebe*)、樟 (*Cinnamomum*)、櫟 (*Quercus*)、釣樟 (*Lindera*) 等屬樹木，均見於本省之暖溫帶林中。

3. 常綠闊葉樹林帶，本帶自喜馬拉雅山之中腹地區起，其上下之界限自 1,700 公尺至 2,500~2,900 公尺，此帶約相當於本省之針闊葉樹混交林。其上部多爲櫟類 (*Quercus*)，下部則以槠類 (*Castanopsis*) 爲主。

4. 針葉樹林與杜鵑灌木叢帶，此帶自海拔 2,900 公尺起，直到 4,200 公尺附近之森林限界爲止。其冷杉 (*Abies*) 可以分布到 4,000~4,200 公尺。3,000 公尺以下，爲鐵杉 (*Tsuga*) 及松類 (*Pinus*)。乾燥地帶則以雲杉 (*Picea*) 與松類及圓柏 (*Juniperus*) 混生。在玉山與此帶相當的針葉樹林，主要樹種則爲台灣冷杉 (*Abies kawakamii*)、台灣雲杉 (*Picea morrisonicola*)、華山松 (*Pinus armandi*) 及鐵杉 (*Tsuga chinensis*) 等 (註：在台灣雲杉林並非乾燥生育地)。

5. 高山草原帶，東部喜馬拉雅山 4,000 公尺以上的高山均屬之，其枝條平展匍匐地面的圓柏類及低矮杜鵑，與在玉山灌木帶所見者極爲相似。至於草本的景天屬 (*Sedum*)，虎耳草屬 (*Saxifraga*)、報春花屬 (*Primula*)、龍膽屬 (*Gentiana*) 等植物，在玉山的高山草原帶亦均有分布。唯玉山之高山草本

中，菊科植物特盛，而以玉山薄雪草 (*Leontopodium microphyllum*) 爲代表。東部喜馬拉雅高山草原則以報春花屬 (*Primula*) 的種類繁多爲其特色。

就世界植物地理以觀，沿喜馬拉雅山脊東行而進入中國境內，以至福建省北界劃一線，在太平洋上此一線之延伸更由北緯 30° 附近通過。界線以北屬全北植物區系界 (holarctic floral kingdom)；以南則爲舊熱帶植物區系界 (palaectropical floral kingdom)。喜馬拉雅山系之南坡及台灣均位於舊熱帶區系界之內，且同屬於印度。馬來植物區系區 (Indo-Malayan Floral Region)。本區是以熱帶雨林及雨綠林爲主，多竹類、椰子類、榕類、木本蕨類、著生蘭類等類植物。東部喜馬拉雅山南坡山麓地帶及本省平地，均以此等植物構成其熱帶植物的景觀，兩地區之比較簡圖如圖 6。讀者或可對照如正宗嚴敬等著作。附帶說明，本書之引用前人著作，凡關於意識形態下的用語，爲尊重原作者，並不予擅自更動，故如「我國」、「本省」等，皆予保留。至於植物名稱等，台灣所產植物之中文俗名，則儘量予以統一化。

此外，謝萬權 (1971) 亦列舉「台灣高山蕨類植物」12 屬 21 種，介紹其性狀，附列檢索表。

二-10、高山植物研究的變型

進入 1970 年代中、後期，台灣所謂高山植物之研究，發表篇數最多者殆屬應紹舜 (1973a; b; 1974; 1975a; b; c; 1976a; b; c; 1978a; b; 1979; 1980; 1992)。

應紹舜 (1973b) 發表「南湖大山植被的概觀」，依其文中敘述，「隨時記錄山中各種有關植物生態情況外，並採集大量標本 (計有 124 個採集號)」。對植被分布的敘述

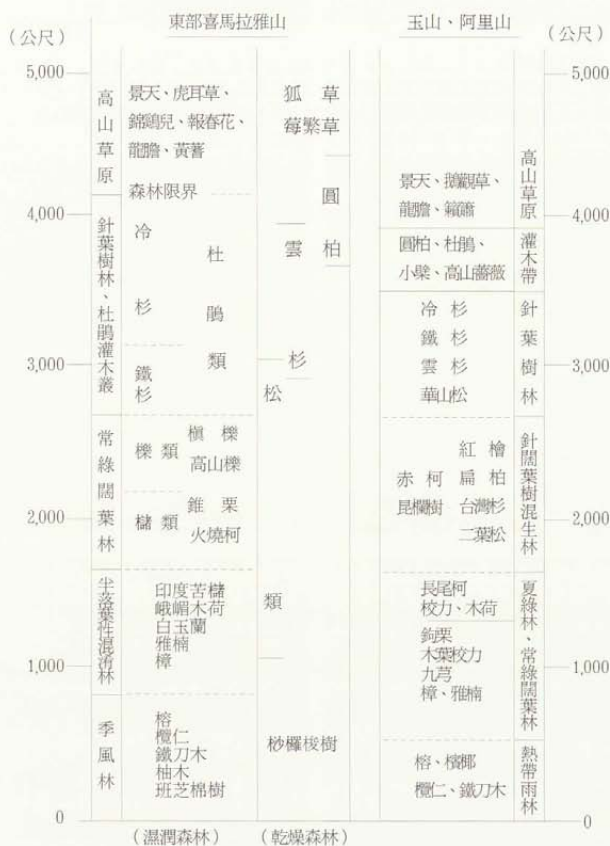


圖6、東部喜馬拉雅山南坡與台灣植物垂直分布之比較簡圖(轉引路統信, 1971b)

認為，3,550公尺以上為高山寒原群系 (alpine tundra formation)、3,500~3,150公尺間的高山草原群系 (alpine meadow formation)、3,100~2,400公尺的針葉樹林群系 (coniferous formation) 及2,400~1,400公尺的常綠闊葉樹林群系 (broad-leaves forest formation)。其似乎採用柳楷(1968; 1971)

的分類系統，又似乎略有自創下層單位，但無說明，加上並非樣區調查，更無佐佐木舜一(1928)對植物分布的精確記錄，復無鈴木時夫等人(1939)對南湖的詳實研究，其所主觀臆列一批association、consociation、formation、colony等，筆者無法釐清其實體及充分生態意義，故而包括其後來的一些報告，

凡筆者不能理解的結果、見解或明顯錯誤的敘述，將不再作處理。

應氏在此所述高山寒原群系，亦分岩原地植生及岩屑地植被，殆即錄自柳楮(1971)，但實脫胎於鈴木時夫等(1939)，但筆者無法釐析出特定意義之見解。其對高山植物一般性如：「山高峰峻，山區晝夜溫度差距甚大，又因土壤層次淺薄，故除少數匍匐狀之灌木外，餘多為深根性，花大而豐的草本植物…」。

應紹舜(1975c; 1978a)私人印行了二卷「台灣高山植物彩色圖鑑」，第一卷自序中曾評註早田文藏1908年的「Flora Montana Formosae」的高山「僅起於3,000呎不到1千公尺，與一般所謂的高山略有差距」，並將早田的montana譯為台灣「高山」植物誌。此點筆者不表同意，早田氏的文意已如前述。應氏在其書第五章「高山植物生態淺說」宣稱：「高山植物英名為(alpine plants)，一般多指生長在2,500公尺以上山地的植物。在台灣，約有三百多種的植物生長在這廣袤的山地…」，此即誤解或廣解高山植物，其高山即筆者所稱高地，而佐佐木舜一(1929)、正宗嚴敬(1938a; b)的辨正之說，此後再度蒙蔽了一、二十年?!

應紹舜(1975a)列舉537個學名，對「高山植物」下定義為：「生長在海拔2,500公尺以上的山地，有些種類則長在低、中海拔，但其分布可達2,500或2,800公尺者亦包括在內」；而應紹舜(1976a)則敘述高山植物的形態，由其前言推測，應氏似乎不重視台灣先對高山植物研究的文獻或成果，僅奉伊藤武夫(1929)為臬主。其述及高山植物之根、莖、葉、花、果實、種子等形態，認為以根及葉因應環境壓力而有較大變異；根系以主根性、伸長性為特徵；葉以小、厚、毛茸、臘質、葉緣反捲、柵狀組織發達為最大特徵；風力影響莖、枝之變異；其批評「花多為大而艷麗」，「…就筆者實際觀察

台灣的高山植物而言，這都是一些先入為主的觀念作祟。事實上，台灣高山植物大而艷麗者僅有少數的種類，如杜鵑屬、烏頭屬的花雖艷麗，但個體並見得很大(?)；而一般高山植物的花朵，十之八、九是屬於較小型的，因此高山植物大而艷麗之說並不可靠」，然而，所謂「花大而艷麗」似乎應指花與其植物體的比例而言，例如南湖大山柳葉菜，有些花朵甚至比全枝非花部分還大；又如高山沙參、尼泊爾籜蕭(花序)等等，並非指花朵的絕對大小。諸如此類的細節，似乎是應氏個人的詮釋與眾不同。

應紹舜(1976b)之述「雲山地區高山植群」；(1976c)敘述「大霸尖山高山植群」；(1977)整理生長在海拔2,500公尺以上的蘭花，約22屬、47個分類群，一一敘述之；(1978b)發表「台灣高山寒原及岩原植物的研究」，以迄總合輯性的(1979)「台灣高山植物的研究」等，區分植物社會的方式是：「根據筆者的觀察，各種植物的恆存度及優勢度，約可分為下列的群落單位」。各種植物的恆存度、優勢度通常必須是透過樣區調查、統計而得，應氏並無列出調查數據，筆者無法確定其指稱單位的實體及生態意義，故而不能作何論據。

二-11、高山植被調查 第二階段

蘇鴻傑(1974)發表關於玉山圓柏的群落調查與分類，可謂國府治台後，高山植被社會調查的第一波，其以3年間調查35個樣區，區分出7種群落型，並論及演替。其引言敘述圓柏植被型主要為針葉樹林(conisilvae)與針葉灌木叢(conifruiteceta)兩種，在寒原中形成地墊式的矮盤叢(cushion-like krummholz)；樹齡估計少者二千年，多可達六千年(註：可能高估)。

以玉山地區年均溫3.7°C，相當於北緯

表6、玉山圓柏喬木單叢之直徑株數分配表（修訂自蘇鴻傑，1974）

樣區 種名	直徑級 (cm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	合 計
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	
玉山 圓 柏	雪山翠池	5	3	4	3	4	2	1	2	3	1	1	2	1	1	33
	南湖池畔	4	5	3	4	1	2			1						20
	雪山北峰東側	5	4	3	3	3	1	1	1	1						22
	玉山北鞍東側	8	7	5	2	1										23
	秀姑巒東南側	3	4	2	2				1		2	1	1	4		22
台灣 冷 杉	雪山翠池															
	南湖池畔	2	3	1												6
	雪山北峰東側	1	2	1	2											6
	玉山北鞍東側	3	1													4
	秀姑巒東南側	3	1	1	2											7

表7、玉山圓柏—台灣冷杉喬木群叢之直徑株數分配表（修訂自蘇鴻傑，1974）

樣區 種名	直徑級 (cm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	合 計
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	
玉山 圓 柏	三六九山莊上方	8	4	2	4	1	1		1	2	1					24
	素密山南鞍	5	7	1	2	1										16
	中央尖峰北稜	6	4	5	1	1										17
	排雲山莊上側	5	1	3	4		1									14
	秀姑巒山鞍部	4	1	3	6	2		1			1					18
台灣 冷 杉	三六九山莊上方	7	6	8	5	1	1									28
	南湖池畔	4	3	7	3	1		1								19
	中央尖峰北稜	8	9	7	1											25
	排雲山莊上側	2	6	1	2	5	3									19
	秀姑巒山鞍部	4	4	5	4	2	1	1								21

50~60度；月均溫最高為7月的12.7°C，絕對最低溫為-17.4°C（1月），年降水近3,000mm，雪期為11~3月，全年除6月外均有霜，年均風速3.7公尺；而極地寒原之最暖月均溫加上最冷月均溫的十分之一應少於9°C（玉山符合），春、秋霜之間少於50天，年雨量少於500mm。故玉山氣溫已屬寒原，但霜日年僅31.2天，雨量則過多。此乃海島型高山寒原。

玉山圓柏喬木純林見於雪山北峰東南角及翠池、南湖大山東南稜、玉山北峰鞍部及秀姑巒東南鞍部，而「玉山圓柏喬木單叢（consociation of trees of *Juniperus squamata*）」即位於上述5處，其胸徑組級如表6。其土壤發育較佳，保水力大；圓柏樹冠鬱閉度在40~70%之間，樹高平均10~15公尺；樹徑以30~80公分居多，林下多圓柏幼樹。可推知其為穩定族群；林下除圓柏外，另有玉山杜

鶻，樹冠稀疏處則有玉山箭竹、玉山小檗；草本以小穎溝秤草居首位，餘如玉山金梅、玉山佛甲草、早田香葉草、中國地楊梅等。

「玉山圓柏—台灣冷杉喬木群叢 (association of trees of *Juniperus squamata* and *Abies kawakamii*)」亦有五小區，地形多為稜線下側與溪谷，下為冷杉純林，上方多圓柏純林或灌叢，屬推移帶。土壤安定，發育尚佳，濕潤狀，直徑與株數如表7。

圓柏平均直徑20~40公分間，樹高10公尺左右；冷杉直徑20~50公分，高12公尺，為全齡林，屬極相。此推移帶之長度僅50~70公尺；樹冠較鬱閉，林下除優勢木之小樹、幼苗外，披覆植物少，玉山杜鵑、玉山小檗少量；草本以玉山鬼督郵最常見，偶見早田香葉草、小穎溝秤草、逆葉蓋蕨等，苔蘚密披林床。

「閉鎖式玉山圓柏灌木單叢 (close association of shrubs of *Juniperus squamata*)」見於南湖北方稜脊及谷地、玉山北峰南方稜線、石門山西側及大水窟山頂。「由於群落面積小而分散，其分布如同島嶼，此種樹島 (tree-island) 之地形位於臨風之稜線或山頂或面風斜坡。土壤第一層為薄腐植質，其下為礫土，水分尚足，勉強可形成密閉植被，但風力大，「除貼地之枝條受雪保護外，主幹上部之枝葉常枯死而脫落，側枝之伸展方向亦受盛行風向之影響」；草本有寬葉冷蕨、早田香葉草、曲芒髮草、羊茅等。

「開放式玉山圓柏灌木單叢 (open association of shrubs of *Juniperus squamata*)」，本單位較少見，因通常圓柏之開放灌叢常有杜鵑混生，純圓柏散生最大面積發生於南湖大山東峰下的岩屑平原，5個樣區皆在此，為台灣獨特的草原；地盤多滑動，全由岩屑及碎石構成，土壤少、薄，保水力弱；覆蓋度僅10~20%，枝幹均盤纏貼地，形如綠色小丘。其餘空間散生高山艾、細川氏薊、大

丁草、高山毛連菜等。(註：蘇氏此單位的實體在筆者而言，必然分成兩個不同單位，即單獨一株或多株的圓柏以及其樹冠下的組成爲一單位，不同於開放裸地的草本社會，筆者的樣區調查將之分開；又，此景觀為高原上散生點狀的圓柏橢圓或圓盤灌木，外觀上筆者將之稱爲樹島，而與蘇氏之閉鎖式樹島不同)

「玉山圓柏—玉山箭竹灌木群叢 (association of shrubs of *Juniperus squamata*—*Yushania nitakayamensis*)」普見於稜脊及斜坡，圓柏生長較高，地面密被淺短之玉山箭竹。樣區存在於秀姑巒與大水窟之間的鞍部、南湖大山斜坡、關山嶺南壁、合歡東峰北坡及大水窟山北坡。面積大、土壤發育不足，僅一層乾燥礫土，其他草本量稀，常見如玉山石竹、阿里山龍膽、細川氏薊、川上氏短柄草、曲芒髮草、羊茅等。在秀姑巒及大水窟山附近，混有許多火燒後圓柏白枯木。

「閉鎖式玉山圓柏—玉山杜鵑灌木群叢 (close association of shrubs of *Juniperus squamata*—*Rhododendron pseudochrysanthum*)」亦爲常見社會，但面積頗小，樣區設於南湖主峰東面斜坡及主峰頂、雪山北峰東側尾稜、雪山東北冰斗及秀姑巒山頂。立地爲稍平坦之受風稜頂，地盤稍稍安定，土壤略見發育，多爲淺礫土，表層腐植質。除優勢種外，另有少量玉山箭竹、玉山小檗、玉山薔薇等；草本有奇萊紅蘭、早田香葉草、玉山金梅。本單位所在山坡地常見因岩屑受雨水或冬季凍拔 (frost-heaving) 作用，形成不毛之地的岩屑、石礫縱溝帶。

「開放式玉山圓柏—玉山杜鵑灌木群叢 (open association of shrubs of *Juniperus squamata*—*Rhododendron pseudochrysanthum*)」見於玉山北坡、中央尖山頂、大霸尖山東南角、雪山主峰東北冰斗及北峰北稜線，位居山脊嶺，受風強勁，土壤少，乾

燥，屬開放性矮盤灌叢。

蘇氏復學乾生初級演替(xerarch primary succession)說明上述單位的可能性變遷。而矮盤灌叢、旗桿式矮盤灌叢(flagged krummholz)可謂地形盛相(physiographic climax)。

蘇氏此報告隱約間透露受到鈴木時夫等人(1939)的影響，使用樣區調查且檢附實據，可供後人檢驗與引用。然而，其樣區為一般 10×10 平方公尺，可能包羅草本社會與灌叢，乃至喬木林，異質度高，因而從樣區欲找出分化或指標種甚難或行不通；再者，其7個單位乃主觀性優勢型的命名方式，單位的大小、合併與否則見仁見智。

應紹舜(1980)的「台灣的高山植物」列舉123個物種及其彩色圖片，同書的下篇內容，大抵係其先發表物的再次集結，然而，其第一節「細說台灣高山植物的生態」，整個內涵令筆者聯想起許建昌(1970)的「高山的植物生態」等，但應氏該書最後列出「主要參考文獻」並無引證許氏報告，筆者只能推測一些可能性如下。

1.許建昌(1970)與應紹舜(1980)兩氏所引證或唸來的外國資料、文獻，不幸或恰巧純屬雷同。

2.應氏係依據許氏的文章改寫者，但應氏文中或參考文獻忘記列舉。

3.兩氏奇蹟似的偶合。

即使上述問題都可完全忽視，仍然存在科學或學術倫理問題，也就是，許氏提及「…依據列寧格勒積有52公分雪的樹蔭下，測定雪裡頭的溫度記錄是…雪面是零下15度…深23公分則零下8.4度，42公分深則零下3度…」(見前述)；而應紹舜(1980)第141頁倒數第10行：「…一般而言，愈向積雪內層溫度愈高，如在積雪表面溫度為零下 15°C ，但在積雪30公分厚的地方，溫度則為零下 6.3°C ；因此，高山植物可以說完全靠積雪層來渡過酷寒的冬天」。

則亦有如下幾種情況，引發誠實度或作研究者的涵養問題。

1.兩氏所引原始數據是同一份蘇聯資料，且其中有30公分深的數據，許氏無引用，而應氏引用之。

2.應氏依據許氏所引用數據去內插法求出，或隨便加減而得。

3.應氏所引據資料不同於許氏，且真正存有這份數據的報告。

4.其他狀況。

如果是1或3，則應氏只不過沒有列舉引證處而已；如果是2，則應氏似乎須有足夠的理由來解釋，此行為如何可讓人接受，至少，筆者無法忍受這等科學、學術、研究或無關學術的態度或行為；如果是4，顯然筆者是吹毛求疵或其他未明狀況。

1980年代末，較精密的高山植物生態研究，因應保育所需而生。

林善雄、蔡振聰(Lin and Tsai, 1984)發表「台灣高山地區苔蘚地衣類植物之調查」，事實上論及蕨類植物以下的苔、蘚、菌、藻等，前後存有諸多報告，本回溯檢討並無處理；林善雄(1985)整理以玉山來命學名的物種名錄92個，其中玉山箭竹(*Yushania niitakayamensis*)不但是以玉山當屬名，連種小名也是玉山。

Kuo(1985)全面檢討台灣蕨類617種的分類學、植物地理學及生態上特徵，確認針葉林帶的台灣蕨類，大多數係以喜馬拉雅山區為其分布中心等等重要結論。該文為台灣蕨類研究史上最紮實，實證經驗最細膩的經典作，幾乎每一物種皆經作者從文獻、採集、野外調查、全面比對的苦工完整探討，可惜台灣人似乎不大會欣賞，也不大瞭解傳統分類學在基礎科學的重要性。關於高山植被帶部分，郭氏列舉21個分類群，其中屬於溫帶元素(W)者有6，喜馬拉雅或中國西部元素(H)有12，日本或華北、華東元素(J)有





1、特產台灣者(T)有2、說明嚴正高山蕨類主要來自喜山系。各物種如下：小杉葉石松(*Lycopodium appressum*; W)、扇羽陰地蕨(*Botrychium lunaria*; W)、高山珠蕨(*Cryptogramma brunoniana*; H)、疏葉珠蕨(*Cryptogramma stelleri*; W)、月牙鐵線蕨(*Adiantum formosanum*; H)、鋸齒葉鱗毛蕨(*Dryopteris acute-dentata*; H)、腺鱗毛蕨(*Dryopteris alpestris*; H)、密毛鱗毛蕨(*Dryopteris subbarbigera*; H)、玉山(森丑氏)耳蕨(*Polystichum morii*; T)、杜氏耳蕨(*Polystichum duthiei*; H)、尾葉耳蕨(*Polystichum thomsonii*; H)、高山耳蕨(*Polystichum lachenense*; H)、南湖耳蕨(*Polystichum prescottianum*; H)、針葉耳蕨(*Polystichum acanthophyllum*; H)、威氏耳蕨(*Polystichum wilsonii*; H)、冷蕨(*Cystopteris fragilis*; W)、岡本氏岩蕨(*Woodsia okamotoi*; T)、銀杏葉鐵角蕨(*Asplenium rutamuraria*; W)、綠柄鐵角蕨(*Asplenium viride*; W)、北京鐵角蕨(*Asplenium pekinense*; J)、網眼瓦葦(*Lepisorus clathratus*; H)。又·Kuo(1992)重述上述結論，並賦予百分率的統計，說明台灣的蕨類「可說是自喜馬拉雅山區至琉球及其鄰近地區所有蕨類植物的縮影，但與菲律賓以南屬馬來西亞植物區系所生產者似乎並無太大之關聯性」。

徐國士、呂勝由、楊遠波、范發輝(1986)介紹145種所謂的「alpine plants」，如台灣粗榧、鐵杉、台灣鵝掌柴、扁柏、昆欄樹、枇杷葉灰木、霧社木薑子、筆頭蛇菰等等皆上榜；邱年永(1987)的「高山藥用植物」大致全盤接收「曲解日本學者研究成果」的觀念，抄了一些來源、出處都有問題的「高山植物概說」，也沒引證參考文獻，至於其旨趣所在的「藥用」，非筆者專業，不予置評。

而南湖大山的高山植群再度有人專文分析，徐自恆(1987)的碩士論文相當於以現代的分析方法，檢驗比對鈴木時夫等人(1939)的分類結果，問題是根本關鍵皆在樣區的取樣，一項取決於野地經驗、對各物種生育地需求的熟悉度、觀念、取樣密度等等之主觀設訂。而楊遠波、林則桐、呂勝由(1989)則第三度設樣區檢驗鈴木時夫與徐自恆的報告，並宣稱三者之間，楊等人與鈴木氏等人「大部分社會皆契合」，楊等人與徐「多能契合」，但三者的命名卻大多不一樣。此即社會命名的歷來問題。而筆者亦曾調查南湖大山設置90個樣區，則是否亦將分出另一套植物社會系統乎？又，是否能如同植物分類學的命名法規，予以先後之優先順序而為學界所遵行？標準何在或如何產生標準，或依連續體概念，其意義及可行性根本不高？此議題在爾後植物社會分類探討尚須深入檢討之。

楊遠波等人(1989)之比較南湖大山植物社會分類如表8。

徐自恆(1987)及楊遠波等人(1989)的樣區分析都是採用「降趨對應分析(detrended correspondance analysis, DCA)」，也就是間接的梯度分析，而鈴木時夫等人(1939)依據的是對物種的直覺、觀察、累積性經驗，正如前述，鈴木氏觀察的環境因子重點如土壤的化育程度、坡度、濕度、日照率、風等

等，最後在整合為「群叢聯合」時，尤其側重植物的立地基質；而楊等人DCA的分析認為，生長基質是控制社會分布之主因，包括土壤或含石率之多寡、岩塊至岩屑地的變化等，兩者不謀而合。筆者認為，據此等研究可推衍台灣高山植群係拜台灣地質、地形因隆起、下崩、基盤恆處不穩定，而渡過氣候並不很適宜的時段，是陳玉峰(1993；1995a)對台灣植被的基本假說或解釋之一。然而，若氣溫持續升高，來自下方較低海拔物種的上侵壓力必將增大，高山植物勢必更加退縮。無論如何，台灣高山植物自從由冰河期遷徙來台，至少從未曾被徹底消滅，且物種歧異度似仍維持相當程度，但特有種化的比率則甚高，顯示很可能從遷來台後，並無多次或從未再與晚近冰期的移入者雜交，惟此僅屬推測。

由航測判釋的植被圖如圖7，圖中關於裸岩所在部位，即為高山岩原、岩屑植被出現處。另將楊遠波等人(1989)的植物社會組成及特徵轉錄如下。

1. 玉山箭竹型

即箭竹草地，海拔範圍3,150~3,540公尺，均生育在有土層化育處，含土量常大於90%，方位似無選擇性，生育地大多為中坡或下坡，少數位於稜線上，坡度大多在25°以下。其主要組成玉山箭竹之覆蓋度一般佔50%~70%，高度50~100公分，常見之伴生植物為阿里山龍膽、曲芒髮草、台灣地楊梅、黃花薑，尤其曲芒髮草常有較大之覆蓋度，達20%以上。

2. 玉山箭竹-杜鵑-玉山圓柏型

為玉山杜鵑、南湖杜鵑、玉山圓柏之開放性灌叢，一般此三者之覆蓋度佔30%~70%，其餘大多為玉山箭竹所覆蓋；海拔範圍

表8、南湖大山植物社會三份報告分類結果之比較（修改自楊遠波等人，1989）

楊遠波 林則桐(1989) 呂勝由	鈴木時夫 福山任明(1989) 島田秀太郎	徐自恒(1987)
I 玉山箭竹型		A 石松—玉山箭竹型 A—鹿野大富藥—高山芒亞型 A—七雲山繖白草—玉山箭竹亞型 A—台灣 藜蘆—玉山箭竹亞型 A—台灣莓—玉山圓柏亞型(部分)
II 玉山箭竹—杜鵑—玉山圓柏型		
III 玉山圓柏型		
III-1 奇萊烏頭—小穎溝稈草亞型	玉山圓柏—寬葉冷蕨群叢 玉山圓柏—小穎溝稈草群叢	玉山圓柏 群叢聯合
III-2 玉山小檗亞型	玉山圓柏—早田香葉草群叢	B 奇萊口蘭—玉山圓柏型
IV 羊茅型	曲芒髮草群叢 早田香葉草—羊茅群叢	C 尼泊爾繖蕨型 E 玉山艾型
IV-1 南湖柳葉菜亞型	南湖柳葉菜—高山艾群叢 南湖柳葉菜—羊茅群叢	F 南湖柳葉菜型
IV-2 尼泊爾繖蕨—雪山繖白草亞型	尼泊爾繖蕨群叢 玉山金梅群叢	
IV-3 羊茅—玉山山蘿蔔亞型	玉山山蘿蔔群叢	羊茅 群叢聯合
IV-4 艾亞型	高山艾—高山毛連菜群叢 高山艾—玉山佛甲草群叢	南湖柳葉菜 高山毛連菜 群叢聯合
V 高山柳型		E—a 疏花毛茛—玉山山蘿蔔亞型 E—b 明眼脫穎—玉山艾亞型 E—c 山艾—台灣雀麥亞型 D 玉山小米草—高山柳型
其他	大丁草群叢 黃花蘘群叢	川上氏兔耳草 群叢聯合

•包含於羊茅型植物社會

3,340~3,510公尺，生育地均有土層化育，含石量少，方位似無選擇性，地形為中坡至上坡，坡度 15° ~ 35° 。主要組成除前述四者外，以阿里山龍膽、曲芒髮草、石松、短矩粉蝶蘭、玉山小檗、高山白珠樹、薊、高山沙參、台灣地楊梅、黃花薑等出現頻度高。

3.玉山圓柏型

包括玉山圓柏林及玉山圓柏灌叢，海拔由3,370公尺至3,720公尺，各種地形均可見其生長，可生育在下坡、中坡、上坡、稜線及主峰附近，坡度 35° 以下，生育地可能朝向任何方位。生育基質雖可能含有大岩塊，然其必然有土層化育。由其植物組成可再分為二亞型：

3-1.奇萊烏頭—小穎溝稈草亞型

此型樹勢較高，高度2~6公尺，包括圓柏林及樹冠鬱閉之圓柏灌叢，生育地常在下坡或中坡，較濕潤，林冠亦較鬱閉，上層樹冠之覆蓋度達90%，林下伴生植物以奇萊烏頭、小穎溝稈草、寬葉冷蕨、黃菀、台灣鹿藥、台灣草莓等出現較多亦較常見，尤其前三者於部份樣區之覆蓋度可達20%以上，其它常見植物有薊、刺懸鉤子等。

3-2.玉山小檗亞型

本型樹勢低伏，高度2公尺以下，甚至可低至50公分，為圓柏灌叢，生育地含石較前者多，地形亦較上坡或較接近稜線，圓柏覆蓋度在80%以下，常有杜鵑類、玉山小檗、玉山野薔薇、川上氏忍冬等之小灌木與其共生，常成開放性灌叢狀態，不少非耐蔭性之草本與其共生，常見

南湖大山植被圖

洪西洲判識

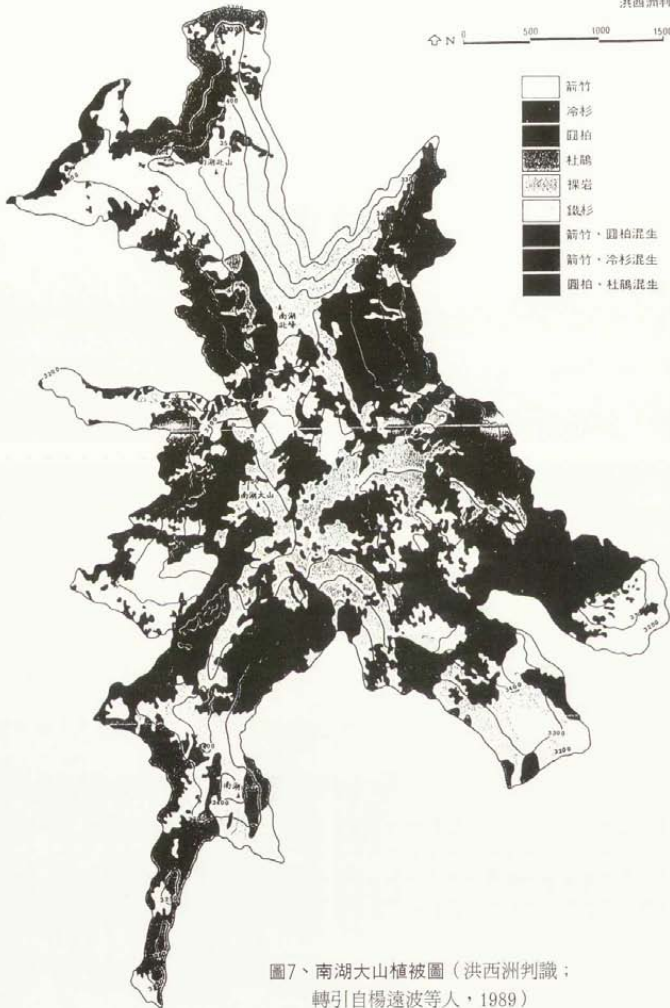


圖7、南湖大山植被圖（洪西洲判識；
轉引自楊遠波等人，1989）

之草本植物為早田香葉草、薊、高山沙參、阿里山龍膽、曲芒髮草、玉山櫻草、刺懸鉤子、奇萊紅蘭、扇羽陰地蕨、山薰香、玉山筷子芥、玉山佛甲草、玉山蒿草、台灣地場梅、玉山毛蓮菜、玉山石竹、台灣三毛草、羊茅、黃花薑等；其中僅早田香葉草、玉山櫻草、刺懸鉤子、奇萊紅蘭、扇羽陰地蕨、玉山蒿草等屬耐蔭性植物，其它非耐蔭性植物則普遍見於無遮蔭的岩屑地。

4.羊茅型

此為本區岩屑地植物社會，羊茅為出現頻度最高之植物，用以命名；由於生育地變化，植物組合不同，可再分為下列亞型：

4-1南湖柳葉菜亞型

海拔分布3,350~3,700公尺，坡度由平緩至30°，地形大多為中坡，地表為岩屑堆積，含土量約10%。其植物組成不複雜，南湖柳葉菜常覆蓋生育地20%，常見共生植物為玉山毛蓮菜(?)和羊茅。

4-2尼泊爾蘆薈—雪山鬮白草亞型

海拔分布3,350~3,450公尺，坡度平緩，在15°以下，地形為中坡、下坡，或主、東峰間之平坦鞍部，地表為岩屑堆積，然含土量高，約50%~90%，是岩屑植物社會中，土壤含量最多的一群。植物組成亦頗單純，以尼泊爾蘆薈或雪山鬮白草為最優勢之植物，通常覆蓋度達20%~30%，共生植物以阿里山龍膽、羊茅、高山山蘿蔔、台灣地場梅四者最常見。

4-3羊茅—高山山蘿蔔亞型

海拔3,380~3,630公尺，坡度由平緩至35°，岩屑含量高，土壤含量10%以下，位於中坡或下坡。其組成以羊茅或高山山蘿蔔為優勢，覆蓋度可達15%~20%，其他常見植物有玉山石竹、玉山水苦蕒。

4-4艾亞型

海拔3,400~3,700公尺，坡度一般在30°以上，僅稜線生育地較平緩，生育地形為中坡、上坡及稜線，常生育在岩石裸露處，含石量高，土壤含量1%~5%。組成植物以艾屬植物最優勢，覆蓋度5%~20%，其它常見之共生植物為高山沙參、玉山毛蓮菜(?)、玉山石竹、羊茅。

5.高山柳型

海拔3,400~3,740公尺，坡度在斜壁上可達70°，在稜上則平緩，地形為稜頂或上坡處，地表由岩塊所構成，土壤極少。高山柳覆蓋度在20%以上，常可達70%，常與玉山圓柏小灌木共生，其它常見共生植物有早田香葉草、玉山佛甲草、台灣三毛草。

又，各物種可歸屬於特定社會型如下，其他物種則列為過渡型。

I、玉山箭竹型—玉山箭竹、高山芒、黑龍江柳葉菜、短柄金絲桃、石松、櫟大當藥、玉柏。

II、杜鵑型—杜鵑類、玉山菝葜、短矩粉蝶蘭、玉山鹿蹄草、繡球藤、喜馬拉雅肉蓯蓉。

III、玉山圓柏型—玉山圓柏、小穎溝稗草、奇萊烏頭、網脈繁縷、高山卷耳、高山蓼、中國地楊梅、台灣茶藨子、密鱗鱗毛蕨、寬葉冷蕨、台灣草莓、黃腰、腰只花草、闊葉鱗毛蕨、山酢醬草、玉山櫻草、纈草、刺懸鉤子、玉山鸞柱芍、逆葉蹄蓋蕨、玉山蒿草、玉山當歸、玉山野薔薇、綠花凹舌蘭、細葉卷耳、南湖大山豬殃殃、對生蹄蓋蕨等，大都為圓柏林下之耐蔭性植物。

IV、羊茅型—羊茅、南湖柳葉菜、玉山毛蓮菜、玉山龍膽、玉山石竹、南湖紫羊茅、尼泊爾蘆薈、高山山蘿蔔、疏花毛茛。為岩屑地之主要植物。

V、高山柳型—高山柳、玉山瓦葦、細葉當藥、玉山翦股穎、密毛鱗毛蕨、台灣高山鐵線蕨、銀杏葉鐵角蕨、玉山鋪地蜈蚣、玉山小米草、綠柄鐵角蕨、鐵角蕨、杜氏耳蕨、高山鐵線蓮。玉山飛蓬、鋸齒葉鱗毛蕨、梅花草、阿里山落新婦(?)等，為岩塊裸露地之代表性植物。

此一南湖大山調查整理出的維管束植物種數為167種，特有種子植物種有102種佔139種種子植物的73%；蕨類則較少特產種，因此全部維管束植物中，有62%為台灣特有。

黃增泉、王震哲、楊國禎、黃星凡、湯惟新(1987)應雪霸國家公園規劃所需，作植物調查，關於高山植被部分，檢附有4個調查樣區原始數據及其一般敘述。其宣稱，高山草本社會主要分布於雪山主峰及北稜角兩側之圈谷，以及聖稜線3,600公尺以上稜線附近，為全台此類植物社會面積最大的分布區，且由三樣區顯示共同優勢種為南湖紫羊茅(?)；另述有高山矮盤灌叢，下分玉山圓柏、玉山圓柏—玉山杜鵑及高山柳社會，其中高山柳社會分布於雪山北峰至北稜角稜線兩側，為全台該植物最大族群分布之所在，另一族群分布中心則位於南湖大山。

蘇鴻傑、徐自恆(1988)調查雪山玉山圓柏保護區之植群生態，殆為歷來對地區性圓柏林最詳細的報告。這片圓柏林分布於雪山下圈谷底，海拔在3,350至3,600公尺之間，純林面積約90公頃，大喬木可達20公尺高，胸徑大多在20~60公分間，老齡木超過1公尺直徑，樹齡估計在2,000年以上。雖林下更新苗少見，但係採取孔隙更新的策略，全林達極相，可長存；玉山圓柏的體型可能受到地形坡度、土壤化育程度及風力，而作大喬木至矮盤灌叢的變化。文中對高山植群(被)(alpine vegetation)遵循「林木界線(timber line)或森林界線(forest line)之上的植群」之定義。而玉山圓柏族群及社會生態

部分，在玉山圓柏生態專論中再予引證與討論，此處僅引述雪山區植物社會及高山植群部分。

蘇及徐氏引述國外關於林木界線提及，推移帶或過渡帶(ecotone)之寬度視環境梯度之緩急而定，多則數百公尺，少則數十公尺。南半球紐西蘭，由南方山毛櫸森林急速轉變為高山植群，幾無推移帶可言；北半球的森林界線則多由針葉樹組成，界線下森林有冷杉、鐵杉、雲杉、落葉松、松樹或圓柏等之純林，中歐另有闊葉樹形成林木界線者，如山毛櫸、楓、楊及櫟等。「而林木界線為寬度不等之推移帶，其中出現之灌木，可能為下方森林中之同一樹種，但產生變形而成灌木狀，若鬱閉森林中之樹種不具有變形為灌木之習性，則由另一種針葉樹或闊葉樹灌木取代，形成低矮盤纏之灌叢，稱之為矮盤灌叢(krummholz; Kimmins, 1987)」；「台灣之高山地區，海拔在3,000公尺以上者，可望出現林木界線，最高之森林，通常由冷杉組成，冷杉在接近林木界線時，通常樹高減低，密度亦較稀疏，但不具有變為低矮灌木之習性，故在推移帶中，另有一種針葉灌木出現，形成矮盤灌叢，並延伸至上方之高山植群帶中，此即為玉山圓柏」(註：「故」字應刪掉為宜)。

而玉山圓柏灌木存在處亦即高山植被的範圍，其地年均溫在5°C以下，以全年中每月平均溫大於5°C的度數累加為溫量指數(WI)，則高山植被帶的WI小於12°C，顯示植物生長期不多。然而，筆者依據統計物候資料顯示，台灣高山植物一般的生長期大抵在5或6個月甚至8至9個月，此一溫量指數似乎較合宜於較高層次、較大範圍的因子比較。

雪山至大霸尖一帶之「高山寒原」位於雪山(3,884公尺)至布秀蘭山(3,460公尺)主由玉山圓柏及玉山杜鵑開放式的群落所構成。而翠池鄰近地區的植物社會，蘇及徐氏

分類為下列單位，夥同其描述轉錄之。

1. 石松—玉山箭竹型 (*Lycopodium clavatum* — *Yushania nitakayamensis* type)

本型生育地之範圍在海拔3,050至3,400公尺之間，含石率1至3級，坡度平緩，全天光及直射光空域相當高，較不受附近地形遮蔽之影響，分布地點在加利山至中霸尖山間稜線中上側，外觀形相為玉山箭竹所構成之草原，間有台灣馬醉木或高山芒之小群落夾雜其中，其他常見的植物有尖山堇菜 (*Viola senzanensis*)、台灣藜蘆、阿里山龍膽、石松、高山當藥 (*Swertia tozanensis*) (?)、刺柏、台灣二葉松等。

2. 玉山金絲桃—密葉唐松草型 (*Hypericum nagasawai* — *Thalictrum myriophyllum* type)

海拔高度約在3,350至3,460公尺間，含石率均為5級，坡度非常大 (29° 至43°)，全天光及直射光空域受地形遮蔽影響甚大。此型分布於大霸尖山崖基及小霸尖山頂端和底部，有些生育地十分潮濕，但也有裸岩及石礫地夾雜其間，出現較多之植物有岩蕨、伯明翳股穎、玉山蘄、梅花草、密葉唐松草、玉山繩子草、阿里山落新婦、台灣龍膽、早田香葉草、玉山小檗、川上氏忍冬、玉山茴芹、玉山金絲桃等。本型之生育地及植物種類歧異度較高，故特徵種亦不十分明顯，應視為1型及3型之推移帶或鑲嵌體，此種構造普遍見於高山稜脊。

3. 玉山艾—羊茅型 (*Artemisia nitakayamensis* — *Festuca ovina* type)

本型生育地海拔高度在3,690至3,880公尺之間，含石率均為4級或5級，坡度較大，全天光及直射光空域受到的遮蔽非常少，乃因這些樣區均位於雪山北峰至主峰間之高聳山脊上之故。此型之植物以羊茅、玉山佛甲草、五蕊莓及玉山艾為主，此外玉山水苦蕒、玉山石竹、尼泊爾籜蘆、川上氏艾

(*Artemisia nitakayamensis*) (?)、玉山薄雪草、高山山蘿蔔、高山沙參、雪山堇菜、玉山卷耳、玉山蘄等也經常出現，此種植群可謂台灣典型之高山植物。

4. 玉山杜鵑—香柏灌木型 (*Rhododendron pseudochrysanthum* — *Juniperus squamata scrub* type)

本型生育地海拔高度在3,560至3,840公尺之間，含石率由1至4級不等，樣區坡度自12° 至46°，全天光及直射光空域，一般而言受到的遮蔽不大。本型樣區設置於雪山主峰附近，然在全區之山脊上亦多所見之，因該生育地大多位於稜脊或山峰附近，易遭強風吹襲，故植群低矮，常無法形成連續植被，而以開放式之矮盤灌叢或地墊式灌叢存在。本型之植物以灌木狀之香柏及玉山杜鵑為主，經常有玉山小檗混生，坡被草本有玉山佛甲草、曲芒髮草、羊茅、石松、玉山薄雪草、玉山艾、玉山蘄、玉山水苦蕒、鋸齒葉鱗毛蕨、山酢醬草等。在某些樣區中，有高山柳之優勢型，故可依高山柳是否出現，將本型劃分為二亞型：

4-1. 羊茅—高山柳亞型 (*Festuca ovina* — *Salix taiwanalpina* subtype)

4-2. 鋸齒葉鱗毛蕨—香柏亞型 (*Dryopteris serrato dentata* — *Juniperus squamata* subtype)

5. 玉山鬼督郵—香柏喬木型 (*Ainsliaea reflexa* — *Juniperus squamata* type)

本型為典型之香柏林，生育地海拔高度在3,310至3,580公尺之間，坡度均十分平緩，平均僅約5°至6°，含石率1至2級，全天光及直射光空域遮蔽較大。此類型樣區均位於翠池谷地之北向坡面上，土壤深厚，水分充足，植群外觀為高大之喬木，優勢種為香柏及冷杉，林下有玉山杜鵑、玉山小檗及香柏灌木散生，地被草本以玉山蘄、玉山鬼督郵、曲芒髮草、台灣鹿藿、山薰香、山酢

醬草、鋸齒葉鱗毛蕨、冷蕨、刺果豬殃殃、逆葉蹄蓋蕨、矮菊、短矩粉蝶蘭等種類為主。本型因部分樣區位於香柏—冷杉林型之推移帶，這類型區中亦出現冷杉喬木，因此可依冷杉之出現與否，再區分本型為二亞型，其中，第二亞型並非典型之冷杉林，而是推移帶。

5-1. 刺果豬殃殃—香柏亞型 (*Galium echinocarpaceum*—*Juniperus squamata* subtype)

5-2. 玉山水苦蕒—台灣冷杉亞型 (*Veronica morrisonicola*—*Abies kawakamii* subtype)

從上述單位及敘述隱約可知，80年代之後各家研究較有彼此參考研究報告的風氣，雖然在字裡行間看不出詳實的引證，或純屬相似看法。而細節如黃增泉等人(1987)之南湖羊茅與蘇及徐(1988)之羊茅，應指同一種植物或生態型？而楊遠波等人(1989)則與蘇及徐氏同。黃氏等人所述之「高山柳社會」，在此則被處理為亞型。

其次，關於「林木界線」等議題，蘇及徐氏依據國外研究，作了較完整的引述，且以雪山翠池附近的調查結果作比較討論，由於其係台灣目前為止最為焦距集中的論述，在此近於全盤轉錄如下。

林木界線影響因子之探討

山地森林(montane forest)與沒有樹木生長之高山植群帶，是高山頂部兩種截然不同的植物社會，兩者之間的推移帶即所謂的林木界線(timber line)或森林界線(forest line)，樹木界線(tree line)有時常指相同之意義，但嚴格說來，樹木界線應有不同的含意(Kimmins, 1987)。林木界線係指商用木材(commercial timber)生長之最高海拔極限，亦即鬱閉森林可到達之最高界線，在此線以上之推移帶中，樹木(木本植物)仍可出現，然常不可能達到商用材之品質，即無法呈直立之喬木狀，即使偶有直立者，亦僅在局部地點形成小叢之樹島(tree island)，故

不能視為林木(timber)，由於在推移帶中，樹木呈灌叢或矮盤灌叢(krummholz)狀，若以木本植物之生長極限而言，樹木界線常超越在林木界線之上數十公尺或數百公尺，視高山環境變化之緩急而定，至於木本植物完全消失時，即位於樹木界線以上之地區，才是典型的高山植群帶(alpine vegetation zone)。

高山的林木界線，如以推移帶視之，則應指森林界線與樹木界線間之過渡地帶，此種生育地廣泛存在於溫帶、亞熱帶與熱帶之高山頂部，其形成之原因非常複雜，是由許多環境因子共同作用之結果，限制了鬱閉森林的向上伸延。在不同的地理位置或生育地，可能有不同的限制因子，而因子的影響也有程度之差別，綜合國外之研究實例，可能的限制因子當有以下數項。

(1) 溫度(temperature)：許多現象顯示，低溫限制了森林之生長，例如由北極向赤道之緯度梯度上，高山林木界線常逐漸升高，而在北緯30°附近達到最高之海拔；又如在一條大山脈中，外圍高山之林木界線常較中央之高山為低，此乃大山塊加熱效應(massenerhebung)所引起，亦與溫度有關；此外，在北半球之高山，南向坡面之森林界線常較北坡為高，蓋因南坡較為溫暖之故。凡此種種現象，顯示溫度對林木界線具有決定性作用，故早期之研究常發現林木界線與某一條山地之等溫線相符(Daubenmire, 1954)，高山之夏季若無法提供足夠的溫度或生長期，則樹木在冬季之低溫及乾早期即無法成活(Walter, 1979; Hardley & Smith, 1986)。同一樹種在林木界線之推移帶中，其高度亦逐漸降低，由喬木變成灌木，最後形成低矮之地墊狀灌叢，此種變化亦與溫度有關，因夏季高山之地面附近溫度，常高出氣溫若干度，

► 碳素平衡也是高山生態研究一要項。



故樹木之枝葉發育高度亦受限制，在地面附近之高度，有足夠之溫度可供生長，而冬季亦受到積雪之保護(Wardle,1974)，得以存活，果真如此，則地面溫度與積雪深度，可能與地墊狀矮盤灌叢之高度有密切之關係。

(2) 碳素平衡(carbon balance)：生長在樹木界線以上之木本植物，常無法維持體內之碳素平衡，在某一海拔高度，夏季之光合作用量太少，太陽能之固定及二氧化碳之

碳素轉換無法彌補冬季之損耗，故木本植物之連年碳素平衡呈現負值(Bliss,1966)。一般高山林木界線上之灌叢以常綠之針葉樹居多，落葉樹在冬季沒有任何光合作用，但木質化之部份仍有呼吸作用之消耗，因而不適合此種環境，此現象當可支持碳素平衡之理論。雖然亦有若干學者對此觀點持反對之看法，但在樹木界線以上，僅有草本植物可以生存，因其植物體沒有木質化之莖幹，冬季

地上部份枯萎，呼吸損耗量極低，碳素平衡仍可維持，故高山植群以草本群落為主要組成，此點殆無疑義。

(3) 風之效應：除熱帶地區以外，高山林木界線推移帶中之樹木多呈低矮之風雕效應(wind-trained effect)，且無法形成鬱閉之森林，故生態學者常將風設定為樹木界線之限制因子(Wardle, 1968; Hardley & Smith, 1986)。突出於矮盤灌叢之孤立枝條，常因強風吹襲而導致脫水乾枯，針葉之角質層(cuticle)，在冬季常受強風挾帶冰雪結晶之磨損，導致蒸散過度而枯死，迎風面及地盤矮盤灌叢表面之針葉，受損尤其嚴重，估計在未受遮蔽之山脊上，針葉之死亡率超過75%以上(Hardley & Smith, 1986)，因此之故，在背風坡之林木界線，常可升高數百公尺(Schroter, 1926)。風不僅阻止森林之向上伸延，即使已發育完成之森林，如受人為干擾而破壞，則風亦延緩林木界線上森林之恢復，故森林一旦破壞，常無法還原至原來之海拔高度(Pears, 1968)。風速率隨海拔高度之上升而急速增強，其變化梯度遠較溫度為大，故林木界線上推移帶之急速轉變，常與風之效應有關(Daubenmire, 1954)。風之效應，常與積雪深度(snowpack depth)相互補償，冬季若有盛行風出現，在雪堆中之灌叢可受到雪之保護而免於受害。由於在海拔較低之風隙谷地，樹木雖有風雕效應，但仍可生存，故一般研判風並非唯一之限制因子，風與其他限制因子之交互作用，方足以限制樹木界線之向上伸延。

(4) 雪期(snow duration)：雪期之長短控制了生長季之長短及樹木之發育，在高山地區雪期隨海拔高度之上升而增長，在某一臨界高度以上，無雪期太短而不足以提供樹木之正常生長，故高山植群帶之溫量指數頗低。雪期長短影響林木界線之位置，而矮盤灌叢受到雪的庇護，故樹木界線可超越林木

界線之高度。如上文所述，雪期影響植物之碳素平衡，同時又與樹木之硬化生理(hardening)有關；積雪融化之時間亦影響林木界線之位置，在北半球南向山坡，積雪之融化時間較早，生長季可增長，故林木界線較高；在上方之推移帶中，樹島之形成實與雪期有關，在此地帶內，雪期之差異係因零星分布之樹木所引起，早期倖存之孤立樹木，在雪期之末，因樹體吸熱，故四周之積雪先行融化，形成無雪之地帶，樹木幼苗得以建立，久而久之，則形成塊狀之樹島(Brooke et al., 1970)。

(5) 其他因素：限制森林在高山地區發育之其他因子，包括天然或人為之火災、動物或家畜之放牧(grazing)、灌木與草本植物之強烈競爭作用，以及高山地區林木病原(pathogen)之影響(Wardle, 1974)。

綜合上述國外研究結果，可知高山林木界線之形成，實乃溫度、碳素同化週期、風及雪之效應交互作用所致，而各因子之間亦有相關及補償反應。反觀本研究區之翠池附近，具有典型之香柏喬木林至灌叢之推移帶，應可視為高山林木界線之範例，然因研究時間有限，無法以直接的環境因子觀測、樹木形態解剖或生理實驗，來判斷台灣高山林木界線之成因，僅以可能具有影響之環境因子間接評估，作為解說之基礎。

翠池地區香柏樺區之降趨對應分析，顯示變異之第一軸即為香柏喬木林至香柏灌叢之推移帶，亦即林木界線之變化梯度。與此變化相關之環境因子則有土壤含石率、海拔高度、坡度、東北向與東南向空域範圍。

若將林木界線視為森林界線與樹木界線之間的推移帶，則由上文國外研究實例之結果，可知影響之環境因子，在此兩線之間略有不同，即使同一具有影響力之因子，對於此二線之影響程度亦不盡相同。溫度之影響效應，遍及鬱閉森林之終止界線(森林界限)

，亦影響到樹木界線附近矮盤灌叢之植群高度，故一般常將林木界線與溫度相提並論，在溫帶地區此理至為明顯，但在熱帶及亞熱帶地區，高山之林木界線並未比溫帶地區為高，溫度之效應因而受到質疑。綜觀台灣之山地林木界線，包括翠池地區在內，可見一值得注意之事實，即在高山某一海拔高度，確有森林界線之存在，鬱閉之森林無法延伸至高山絕頂，然在鬱閉森林之上方，香柏之灌叢（包括閉鎖式或開放式之矮盤灌叢）卻可分布至山巔，即在最高峰之玉山亦不例外，僅植群密度及高度略受限制。可見在亞熱帶之台灣，高山地區之樹木界線並未實際出現，高山頂部之山脊仍在木本植物可以生長之極限內，台灣的所謂高山植群，實際上尚屬林木界線之推移帶，當香柏灌叢極為稀疏時，草本植群才出現景觀上的優勢。台灣高山之低溫（溫度指數 12°C 以下）及降雪，自當對林木之生長有所限制，高山香柏之生長量極低，故溫度對於香柏之喬木林或有影響，然對灌木之生長，則未構成限制之條件。由數據亦可看出海拔高度（溫度之間接評估）與林木界線之梯度具有相關性，然相關程度較另一因子含石率為低。

含石率一項，為本研究特別強調評估之環境因子，在國外林木界線之生態研究中，多未見提及。台灣山地造山運動劇烈，地形尚屬發育中之幼年期，高山峰頂與溪谷之間，落差極大，地形陡峭亦在意料之中，加以山地雨量充沛，降雨強度又大，故高山地區山頂岩石之物理風化遠較化學風化為烈，由於坡度大，崩解之石礫或岩屑亦不易堆積，即使能暫時堆積在較緩坡面，夏季之強度降雨亦導致碎石坡之滑動，令香柏灌木無法生長，而冬季岩隙中水分之凍結，可能產生凍拔(frost-heaving)之為害，影響樹木苗之生長，因此在某些高山斜坡上，常見有寸草不生而灌木亦完全絕跡之裸露地帶，與溫帶高山或極地之solifluction現象相似(蘇鴻

傑,1975;Hanson, 1950)。另在高山絕頂岩石風化崩落之處，長期形成裸岩，土壤無法發育，除非岩石表面有裂隙出現，否則草本及灌木均不易立足。顯而易見，在研究台灣高山林木界線時，土壤之發育程度及植物生長基質之含石率應為極重要之因子，在本研究中，土壤之含石率與DCA之第一軸具有最高之相關性，香柏林之生育地土壤發育較為優良，含石率多在最低級，而香柏灌叢之生育地，含石率多達4~5級，生長在石隙或岩壁裂縫中之香柏灌木亦時可見之，故土壤之含石率與山坡之坡度有關，均為限制香柏喬木林及局部地點香柏灌叢生長之因子。土壤含石率之評估，如僅以目測或現場挖掘之觀察，本來準確度不高，在中低海拔土壤發育較好之地尤然，但在高海拔之山頂附近，由於土壤發育不良，石礫極多，石礫大小亦判然可別，因此以分級評估的方式，其結果應具有代表性。

前文提到國外林木界線之研究，並未重視土壤之含石率，考其原因，這些文獻均來自溫帶地區，當地山區之林木界線海拔高度均較台灣為低，然山之實際高度則與台灣之高山相近，甚或比台灣還高。換言之，台灣高山之林木界線與溫帶地區比較，有一相當大的差別，即台灣之林木界線已接近高山之峰頂，與最高絕頂山脊之距離，頂多只有400~500公尺，在此種環境下，由於地形、坡度及激烈物理性風化之結果，自無法形成適合森林發育之土壤。溫帶地區之林木界線，離山頂尚有一段相當距離，位於山之中坡或山腹，此地之土壤發育環境較為理想，自不成為限制因子，在森林界線推移帶以上，含石率仍不構成限制條件，故雖因溫度偏低，木本植物無法成活，但草本植物卻可連續覆蓋地面，形成典型之高山草原(alpine meadow)(?)，其分布可向上伸展至永久之雪線(snow line)為止。



阿爾卑斯山系的恆雪帶(陳月霞攝
於1996年7月18日)



本研究評估之東北向及東南向空域範圍，乃針對風之效應而設，兩者與林木界線之梯度亦有相關，且相關程度亦較不涉及方位之全天光空域為高，東北向及東南向之地形遮蔽，來自翠池東側之雪山主峰及北稜角，此二山頭已超過3,800公尺，高出翠池數百公尺，當可提供庇護，使香柏發育為喬木林，但在此二峰頂上，不論任何方向皆不可能有地形遮蔽，樣區四周可見之空域範圍，接近100%，故此種生育地之溫度雖不足以限制木本植物之生長，但風之效應，卻影響香柏之直立生長，促其形成矮盤灌叢之形相，某些地墊狀矮盤灌叢之高度，亦可能與積雪之一般高度有關，惜因無雪深之紀錄，自不能斷言。翠池地區沒有測候站之資料可考，風速及盛行風向自難以推測，且由於高山之風受地形影響，玉山測站之資料亦無法直接引用，故本區影響林木界線之風速及風向尚未能有效推定，若假定持續之強風發生在冬季之東北季風期間，而此種盛行風對於香柏之喬木構成限制因子，亦影響灌叢之高度，則翠池東邊之山脊當可降低風之限制作用，本研究之結果似乎與此推論相符，惟其證實則有待未來之微環境研究，或香柏生理與形態學之詳細觀察。

目前尚值得推敲的是比較雪山四周之森林界線高度。翠池圍谷之香柏喬木林，可蔓延至3,600公尺之高度，在北稜角及雪山主峰之下側約250公尺，在此界限以上，坡度及含石率顯著增加，至山脊頂部，石礫及裸岩更多，而地形上毫無庇護，故香柏之發育，由3,600公尺以下之喬木，經山坡此線以上之閉鎖式矮盤灌叢，演變為山稜頂端之地墊狀灌叢。在翠池南部之北向山坡，地形尚較平緩，香柏林可覆蓋至接近山脊的高度，這一山稜大致呈東西走向，在靠近翠池三叉山(3,578公尺)之處，海拔大多已降低至3,600公尺以下，理論上喬木林應可覆蓋至山頂部位，然實際觀察結果，至山脊上之

狹窄地段，香柏喬木迅即轉變為矮盤灌叢，可見土壤因子(含石率)及風之效應立竿見影，限制了喬木之發育。在主峰至翠池三叉山之山脊以南，地形急轉直下，形成坡度極大之岩石坡，其大部份坡面光禿一片，僅有香柏灌木及若干草本散生，由雪山南方(如梨山或環山部落)眺望，似乎寸草不生，然其中有一小片冷杉林，發育在峻峭之岩坡上，其上限可達3,500公尺以上，可見森林界線可發展至此高度，惟坡度太大，含石率偏高，出現之喬木不是香柏，而是冷杉，冷杉似乎比香柏更能適應石礫地及岩石地形，故本省之森林界線以冷杉林居多，但因冷杉不具有變形為矮盤灌叢之能力，在森界線上方之推移帶中，矮盤灌叢則由香柏取而代之，總之，這一片冷杉林之形成，顯示南向坡面雖含石率太大，不適於香柏林之發育，但也不受東北強風之影響，故有冷杉之森林出現。同理，在雪山主峰向東南下延之山脊，即通往志佳陽大山之稜線，靠近主峰之上坡仍為高山植群之稀疏草本及灌木，但在3,700公尺以下，即出現冷杉之森林，其中亦有少數香柏混生，但數量太少而不能稱為香柏林，此處森林界線之所以能升到3,700公尺，除了南坡較為溫暖之原因外，東北風吹襲所不及可能有密切之關係。

在雪山附近，風之最明顯影響，見之於主峰東北側之圍谷，此圍谷位於北稜角與甘木林山兩山脊之間，坡度相當緩和，應為適於香柏林發育之地形及土壤，然實際上未見香柏喬木林形成，在由三六九山莊前往雪山主峰途中，首先經過山腹之冷杉林，至將近3,500公尺之前，偶可看到少數香柏喬木之散生，但尚在冷杉林型之內，至3,500公尺以上，冷杉林突然消失，代之而起的即是香柏的矮盤灌叢，在此圍谷之上半部處處可見，其高度遠較北稜角西側之灌叢為低，地墊狀之灌叢亦可發現，由灌木之枝幹傾斜方向，可見盛行風來自東北向，此一現象與本

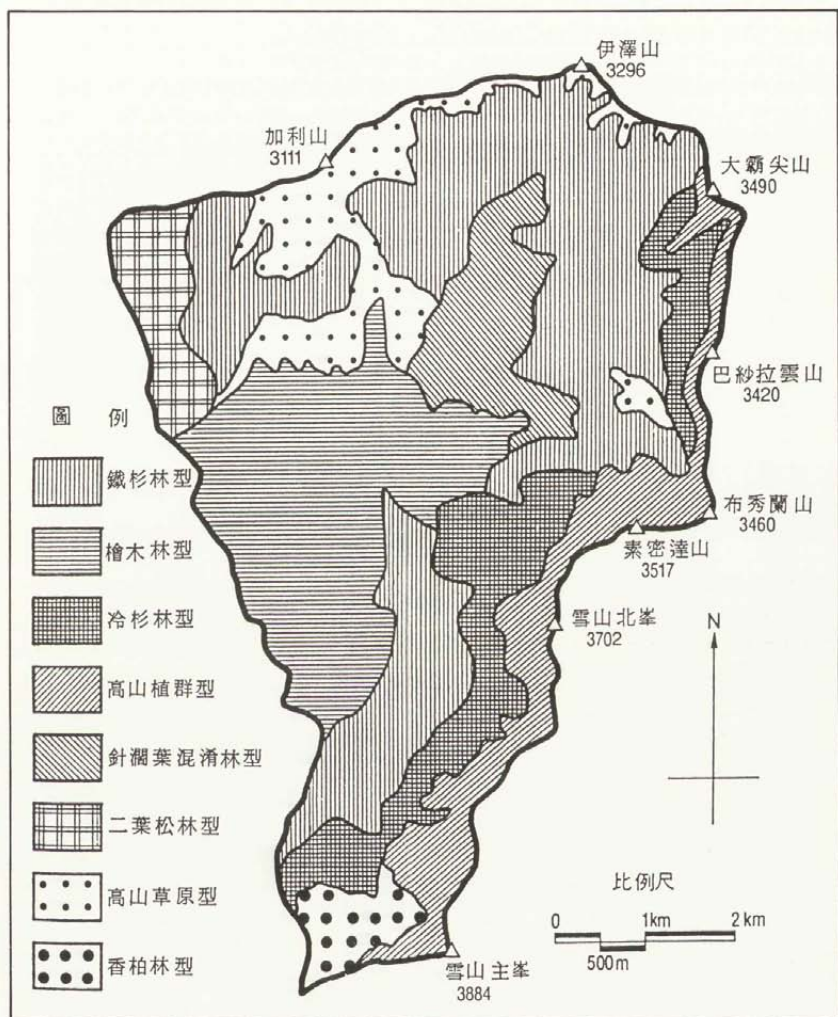


圖8、大霸尖山至雪山西側主要林型分布圖（轉引蘇鴻傑、徐自恆，1988）

研究在翠池四周之分析結果，大致符合。

綜合以上之推測，可得如下之結論，以翠池為例，香柏之森林界線影響因子為地形坡度及土壤含石率，限制其喬木無法向上伸延之因子則為風之效應，溫度及海拔高度並未直接影響木本植物之生存，但因高山頂端沒有地形之遮蔽，風乃促使樹木形成矮盤灌叢之姿態。本省最高之山頂，仍在林木界線之推移帶內，亦即樹木界線之上限，可能要超過本省最高峰之上，此一結論，當可引用至翠池以外的台灣高山地區，惟須一提者，本文之立論係將林木界線劃分為森林界線及樹木界線兩線，以其間之推移帶視之，若其他學者設定之意義不同，則應另當別論。此外，台灣高山之森林界線，並非完全由生育地之物理環境所限制，有多處之森林界線，係由火災所導致，火災若發生於高山之頂端，常造成明顯之森林界線，但沒有矮盤灌

叢之推移帶可言，火災跡地常有箭竹之大面積草原出現；若火災發生於山頂下側，則常有森林與草原上下易位之現象，極易辨識，例如雪山南方之志佳陽大山草原，與東峰下側之大草原，是為時已久的火災跡地，草原之上部反有冷杉林存在。

至於林型圖則如圖8所示；而雪霸國家公園範圍之植被或林型圖可參考黃增泉等人(1987)。

上述蘇鴻傑、徐自恆(1988)一文，為筆者直接引用國府治台後所發表報告之篇幅最長者，或可代表當前高山生態研究的水準與特色，吾人可藉此瞭解學界所強調的博引西方研究成果的趨勢或價值觀，相較於日治時代，各有其是。然而，此等論述亦多推測，各項見解仍待深入檢驗。此外，關於高山樹木界線的見解，蘇與徐氏同於本多靜六(1899)。



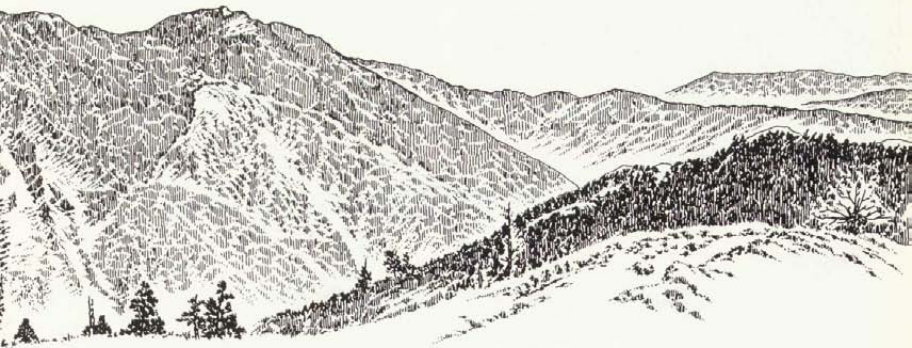
楊國禎(1988a)描述台灣冷杉及玉山圓柏的性狀及分布，包括雪山、南湖大山、秀姑巒山、玉山及關山地區，其中提及玉山圓柏的海拔分布雖較冷杉為高，但兩者分界處偶有相反的情況發生，推測與地形如坡度及立地條件等因素相關。更且，在冷杉的森林界線之上，偶亦可見及圓柏林分，形成不明顯的森林界線。楊並推測，如果台灣的山更高，甚或達雪線，則形成森林界限的樹種將幾全為玉山圓柏，而台灣冷杉的分布將變動不大。惟此見解與本多靜六(1899)、佐佐木舜一(1929)等，關於冷杉部分有所出入，值得進一步解析兩物種的個體生態研究。

應紹舜(1992)發表玉山地區高山岩原植物的報告，已採用樣區調查，也列出如近似前述1980年代各家的環境因子等項目，但其自述係以「列表比較法」來分類社會者，所分出的單位係使用「型(type)」，其列有：

- 1.高山薺—高山山芥菜型(*Draba sekizana* — *Barbarea arisense* type)
- 2.玉山金梅型(*Potentilla leuconota* type)
- 3.尼泊爾蘆薈—玉山薄雪草型(*Anaphalis nepalensis*—*Leontopodium microphyllum* type)
- 4.玉山金絲桃—黃斑龍膽型(*Hypericum nagasawai*—*Gentiana scabrida flavo-maculata* type)
- 5.玉山柳型(*Salix morrisonicola* type)
- 6.玉山圓柏—玉山杜鵑型(*Juniperus squamata morrisonicola* — *Rhododendron pseudochrysanthum* type)及7.玉山圓柏—台灣冷杉型(*Juniperus squamata morrisonicola* — *Abies kawakamii* type)。

而筆者先前亦撰有關於高山植被的論述，如陳玉峰(1987a;b; 1988; 1989; 1990; 1992; 1993; 1995a)等，在此不再贅述。

以上殆為百餘年來關於台灣高山植物生態研究的大概。



三、議題、討論與前瞻

前述回溯檢討將近百年來，關於台灣高山植物、植被生態的絕大部分研究成果，對較重要的文獻或里程碑著作，大抵作了詳盡的引介，尤其是日治時代的作品。其他的報告至少摘要敘述或點出其貢獻。總之，上節係高山植物生態著作的敘述，以其人其作為重點；本節則依歷來見解，歸結出研究的議題，略作討論與研提未來研究之展望。

三-1、高山植物之植物分類學、植物地理學的比較研究

植物分類學對物種鑑定、分類與變異，與世界其他地區之檢討乃至學名之訂正，殆為一切研究的基礎工作，此為長期持續性工作，早期如Hayata(1908)以及所有植物誌工作者皆隸屬本項。各科、屬、種在未來進一步訂正後，植物地理學傳統的比較，才有堅實的基礎，但此面向似乎已非現代研究的「主流」或趨勢。然而，筆者認為其仍值得探究。

傳統植物地理含區系等，在1930年代即已公認台灣與喜馬拉雅山系最為接近（佐佐木舜一，1932），近來如蕨類植物亦獲致同樣結論（Kuo,1992），喜山系、中國、日本與台灣殆為同系統（許建昌，1970）。未來此方向研究終將匯集至演化議題。

三-2、何謂高山植物？ 高山植物的定義議題

從Hayata(1908)、早田文藏(1908)、川上瀧彌(1905)之初步區辨高山植物(alpine

plant)與山地植物，經約30年的模糊化，至佐佐木舜一(1929;1932)之辨正，乃至正宗嚴敬(1938a;b)，台灣的高山植物已有明確界說，尤其後者已揭櫫生育地位於森林限界之上，且以之為分布中心的分類群是謂台灣的高山植物。50~80年代的再度模糊或廣義化，亦經陳玉峰(1988)駁辨，此定義問題殆無太多爭議。然而，今後應針對所有高山物種釐清海拔、族群絕對數量、生育地等等，真正分布中心之所在，從而明確區分典型高山植物、亞高山植物等等，提供保育經營管理、環境監測等有用的資訊，亦即精確的登錄(inventory)。

另一方面，從過往文獻記錄整編，例如佐佐木舜一(1922;1924;1932;1933a;b)、森邦彥(1936)、清水英夫(1937a;b)、島田秀太郎(1937)以迄楊遠波等人(1989)，可歸結百年來物種變遷的若干考據，例如筆者可確定高山山蘿蔔在玉山山區的族群，在1930年代即已因過度採集而式微，至1980年代則近於絕跡或滅種；配合植被調查之推演，亦可瞭解植物社會今昔之境遇。例如筆者可以確定玉山北峰峰頂及北峰附近之碎石坡，過往為幾乎密閉之矮盤灌叢，今之殘破，完全係百年來人為干擾的結果；又如雪山主峰頂，百年前必為完整密閉的玉山圓柏、玉山杜鵑及玉山小檗灌叢，今之不毛空地，亦為登山者之摧殘，雪山東南坡近百公頃毀於1991年初的火災之玉山圓柏等灌叢，摧毀的至少超過200年的演替效應，亟須進行登錄研究。

三-3、高山植物生育地或環境因子的探討

最早依據環境特徵歸結社會特徵者，或為佐佐木舜一(1922;1924)之乾生、岩生、砂地社會，至福山伯明(1933)之試圖探討生態相關，而鈴木時夫等(1938a;1939)之創「高山岩原、岩屑地」，幾已奠定今日社會調查之基本生育地界說或指標。及至如許建昌(1970)之詳引國外研究總論型介紹、徐自恆(1987)及楊遠波等人(1989)之社會調查之環境因子調查等，皆可歸屬本議題。然而，整體而言，台灣迄今為止，尚未真正調查環境因子或其與物種族群之生態直接相關。今後如國家公園等已設立高山研究站者，或可發揮此面向的探討。

三-4、高山植物(被)形相、形態的研究

相對於環境因子的調查，高山植物形態、形相與環境因子之實驗型研究亦應進行。早期一般形態之描述如佐佐木舜一(1932)，對特定現象如御花細的敘述如佐佐木舜一(1929)；近世如應紹舜(1976a)、許建昌(1970)之論述等，似可進一步進行試驗。例如川上氏忍冬黃葉、落葉之與風或霜之相關；一年生、二年生、多年生的適應策略；玉山圓柏體型變異之與遺傳及環境因子的關係探討；先前(1980年代後期)筆者任職國家公園曾囑咐、指導的物候研究，乃至在合歡山區進行長達6年(陳玉峰, 1993)的連續觀察，皆可進一步探討與環境因子之相關；系統化記述高山植物物種全面形態；植物生理生態與形態等龐雜的諸多議題等

等，皆為今後值得研究的方向。

三-5、植物社會單位的分類

最早期植物社會的研究雛型如佐佐木舜一(1922;1924)、鈴木時夫(1935;1938a)；當代化的社會分類自鈴木時夫等人(1938b;1939)開始；國府治台以後，自蘇鴻傑(1974)起步。新近如徐自恆(1987)、楊遠波等人(1989)、蘇鴻傑與徐自恆(1988)、陳玉峰(1990;1993)等；其他地區性植被調查但非專論高山植物社會者數量略多；研究密度最高者首推南湖大山，有些地區如向陽山等南部地區幾乎可謂欠缺研究。而分類的單位迄今莫衷一是，歧異非常。

高山植群隸屬於何等植被帶的問題，由本多靜六(1899)最早提出，其歸於寒帶(針葉)林或冷杉林帶，而楊國禎(1938a)持疑；川上瀧彌(1905)則最先道出高山帶(alpine)；柳楮(1968;1971)係採用高山寒原(alpine tundra)。而寒原(tundra)之在台灣，似乎尚可探討。

關於全台高山植物社會系統化的命名、實體社會的介紹及其生態意義，值得今後全面釐清。

三-6、高山植物社會的演替

此面向的探討甚少，蘇鴻傑(1974)曾以圖解模式敘述玉山圓柏社會之演替；柳楮(1971)及蘇鴻傑、徐自恆(1988)曾論及玉山圓柏更新等問題；陳玉峰(1990;1993;1995a)強調高山之初生及次生演替類似。此演替議題自與社會單位分類有關，值得研究且具充分意義的題材亦甚多，例如玉山圓柏與玉山杜鵑族群的關係，玉山圓柏各種社會的演替

系列，玉山圓柏與台灣冷杉、高山草本社會之與基質地盤、地形的關係等等，是今後應加強的研究角度。

三-7、台灣高山植物的起源及演化

此大議題係台灣高山植物全知識的大集結，所有面向的研究皆與之相關。早田文藏(1908)之猜測台灣與東亞先前相連，到正宗嚴敬(1938a;b)之以冰河為假說論證，及至陳玉峰(1993;1995a)之以全面台灣物種之推衍，恐非短期可得較明確結論的挑戰性研究。

台灣特產種的產生，或種化作用(speciation)及其生態意義，如佐佐木舜一(1922;1932)、許建昌(1970)等之強調，如何產生帶有充分內涵、意義的進一步研究，是台灣高山生態未來的重點工作。

佐佐木舜一(1929)提出能高越為台灣高山植相南北分化的切割處甚有趣，但他欠缺提出足夠的內容，包括如物種差異、社會變異等。陳玉峰(1995a)雖提出隔離機制之說，仍待補充足夠的內容。此一台灣長期分化、演化的大命題，筆者視之為台灣高山生態的終極議題。

三-8、特定議題的研究

特定議題包括如森林界限議題、特定族群、特定植物群或族群生態、個體生態皆可歸屬之。

台灣的森林限界，佐佐木舜一(1929)認為非氣候因素所造成；斯焯(1948)認為是風的作風；蘇鴻傑、徐自恆(1988)則引國外研究與台灣經驗推論之（見前述）。實證或進一步研究仍是必需。

高山特定種族群的調查，以玉山圓柏被研究的密度為最高，玉山圓柏喬木林歸屬於

冷杉林帶由佐佐木舜一(1932)最早提出，佐佐木氏(1933b)亦已探討玉山圓柏專論，近50年來則有柳楮(1971)、蘇鴻傑(1974)、蘇鴻傑及徐自恆(1988)等報告。

禾本科如許建昌(1971b)、莎草科如郭長生(1971)、蕨類植物如Kuo(1985;1992)，另如植物分類學之諸多訂正、專論亦可歸屬之。

三-9、高山植物的保育議題

雖然早期如金平生(1927)、佐佐木舜一(1929;1930)皆提及保護或保育的呼籲，新近如陳玉峰(1990)提出任何一座高山無可替代說，且對保育經營管理陳述若干原則性措施，然而，嚴格言之，台灣迄今為止，欠缺任何保育技術或真正以之為問題的研究。此面向應配合任何理論、純植物學以及經營管理等，合併探討之。今後必將益形需要這方面的研究成果。

綜合上述全面檢討台灣高山植物的歷來研究，吾人或可察知，前50年的日人研究多累聚與傳承；後50年國人的探討較零散而分歧。本書在此援提9項高山植物歷來研究議題及略作展望，或可作為今後研究及保育之參考。日本人在台50年的植物研究，大抵認定高山植物為台灣植被中，最具研究學理價值，且在解說教育甚至政治意義上，皆賦予甚大心力之重視。國人治台亦已50年矣，對高山植物的瞭解、認知或情感，似乎遠不及日本人當年，而陳玉峰(1995a)指出高山植物日益退卻，如何對待台灣高度象徵及實質意義的高山生態系，亦屬今後台灣人的歷史命題矣。



▲ 高山植物之保育議題的研究，事實上長期以來闕如。

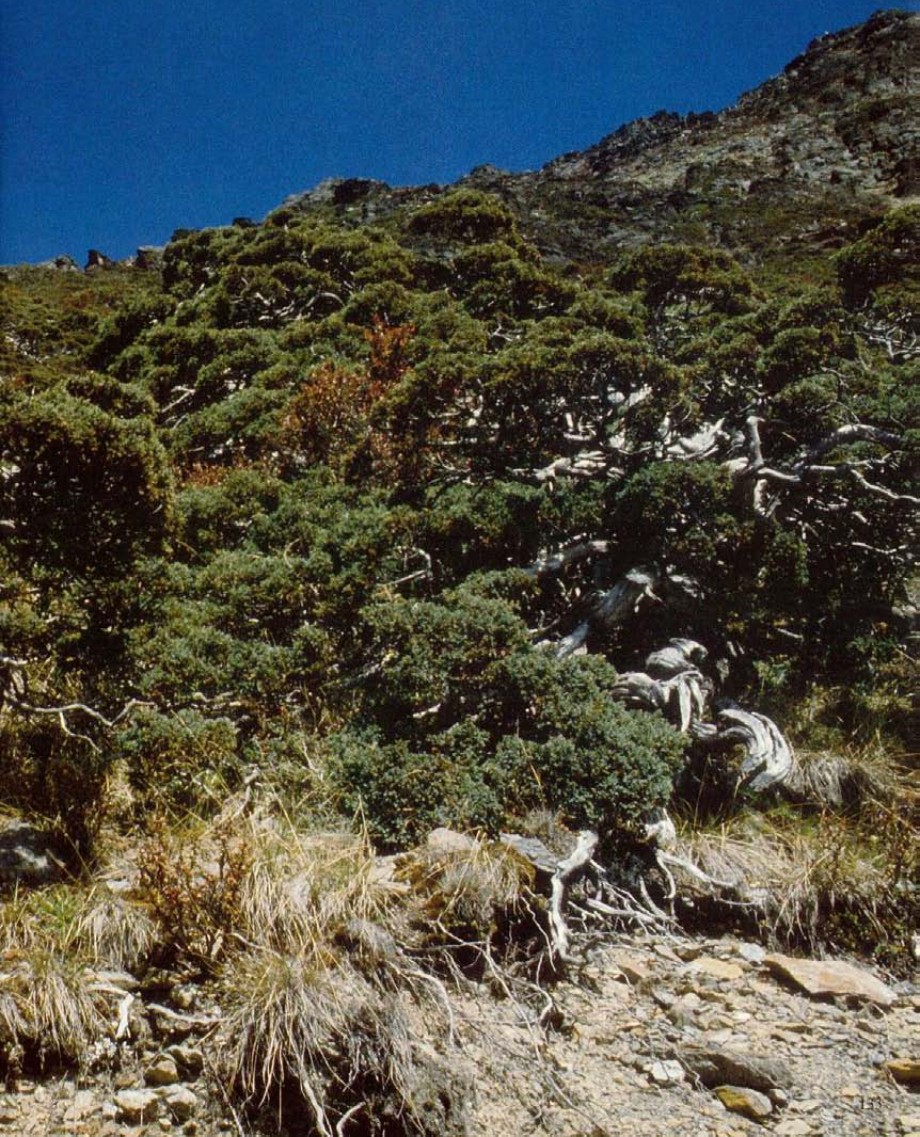
《貳》

台灣高山植物 的環境與境遇

——以合歡高地為例的整合論述



高山上的玉山圓柏林。





▲(上)玉山為台灣百嶽之首，雄鎮東北亞，其上高山植群亦反映台灣地史特徵。

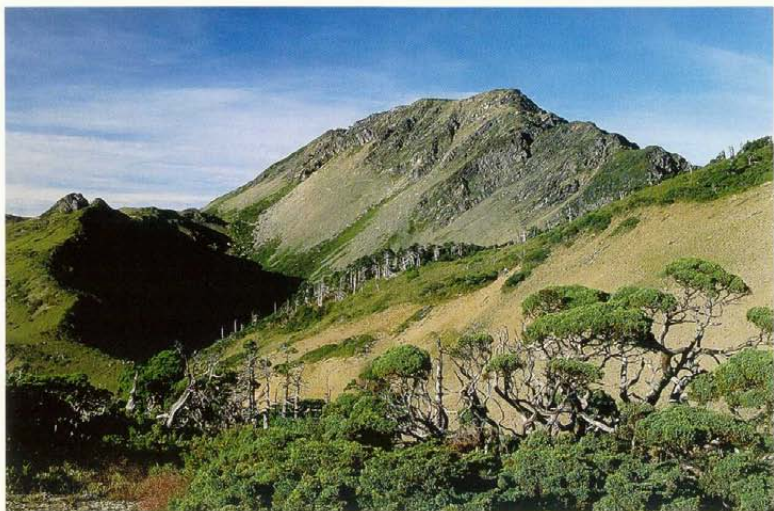
▲(中)大雪山高地草原的前身為針葉純林地域(黃芳溢攝)。

▲(下)帕托魯山標高3,100公尺，植群主體已歸屬冷杉及鐵杉林帶(黃芳溢攝)。

▲(上)中央尖山披列舉為三尖之一，高山植物略有可觀。

▲(中)由南華山北眺奇萊南峰，天池在遠處山坳中；平緩山系的玉山箭竹高地草原，是台灣中、北部最廣袤的高地草原系列(黃芳溢攝)。

▲(下)太魯閣大山北側南望太魯閣大山，可判釋其已脫離高山帶(黃芳溢攝)。



▲ 南湖大山（上）與中央尖山（下）（賴惠三攝）。

四、台灣高山山系簡介

歷來台灣之所謂高山，大抵是登山界依據相對海拔高度的山頭、山勢、山型等等特徵指稱，並非生態意義的詮釋。其最負盛名者即所謂百岳，但百岳亦非純依高度作判斷，例如全台海拔超過3,000公尺的山頭，包括主、副峰至少有231座以上，但列名百岳的花蓮縣境羊頭山僅 3,033公尺高，而被選為五嶽的大武山，海拔僅 3,090公尺。如果以植被生態對森林界限以上的高山定義，也就是指標植群玉山圓柏矮盤灌叢及其上草本社會盤據地域始屬之，則百岳當中名至實歸者不到21座，何況如南台首嶽的關山（3,666公尺）基本上已是亞高山，大武山則已徹底屬於鐵杉林帶，幾無所謂高山植物可資顯著生育。筆者在全台高地的樣區調查與植物社會分類後（第參章），足以證明台灣高山植群業已退縮集中於中、北部。本章節僅依地形、海拔高度及一般登山界指稱的「高山」作簡介，同時，以合歡高地，代表高山帶退縮於山頭遺例證，整合闡釋高山植被帶的境遇。

四-1、台灣百岳圖

筆者委託台灣大學地理資訊研究中心繪製雪霸、中央山脈及玉山山塊等具3,000公尺以上山頭稜線，以及山界所謂百岳的山頭，相當於標示出高山植物可能性出現範圍的全台大較。圖9示百岳分布位置，另舉岳界排名的基本資料如表9（轉引王鑫，1980）。

表9中各山頭海拔高度與百岳圖大有出入，尤其如玉山東峰等，在測量上，尚存甚多問題。筆者依植被生態觀點的加註區分為5級。A級為具有大規模玉山圓柏或玉山杜鵑等矮盤灌叢社會，及其上、其間高山草本

社會者，高山植物的物種歧異度及其數量最大；B級雖無大面積盛相灌叢，至少灌叢社會主體俱在；C級為破碎或子遺灌叢，玉山箭竹等亞高山以下植群已是最大宗；D級為殘存玉山圓柏，或其他高山物種少量偶見；E級為完全脫離高山植物帶者。各山作此等分級未必精確，畢竟筆者設置樣區調查的山頭僅約三分之一，是以另央請楊國禎博士協同校勘，故此結果但為目前暫時性歸類，新資訊引入後再予勘訂。

據此百岳可知，海拔高度固為決定氣溫及其連鎖生態效應的主因之一，與南湖大山標高在伯仲之間的大水窟山，其高山植群發達程度僅被評價為C級；大霸尖山高度雖在3,500公尺左右，評列卻在A級。是以基質發育與地形效應，是高山植群能否發展的另一主因。

四-2、台灣高地山系

四-2-1、北部山系

台灣西北部大山系即雪霸、聖稜線。圖10示雪霸及近鄰山區稜線山頭，夥同中央山脈等北部高山系統。雪山（3,886公尺）雖名列所謂次高山，那只是依據山系的主峰對此而得，玉山主峰四周的副峰，如東、北、南峰皆比雪山高，但雪山周圍諸稜脈的高山矮盤灌叢較之玉山有過之而無不及，雖則高山草本社會不如南湖發達。雪山的泰雅語為Sekoan，意即岩石裂穴，中文音譯為「雪」恰如其分；雪山主稜為十字架構，東北象限，即雪東、雪北與主峰構成的溪谷頭，號稱全台最壯觀的冰河圈谷，此十字架構兩側盡為高山矮盤灌叢大本營，可惜主峰西側已遭火焚。

台灣百岳分佈圖

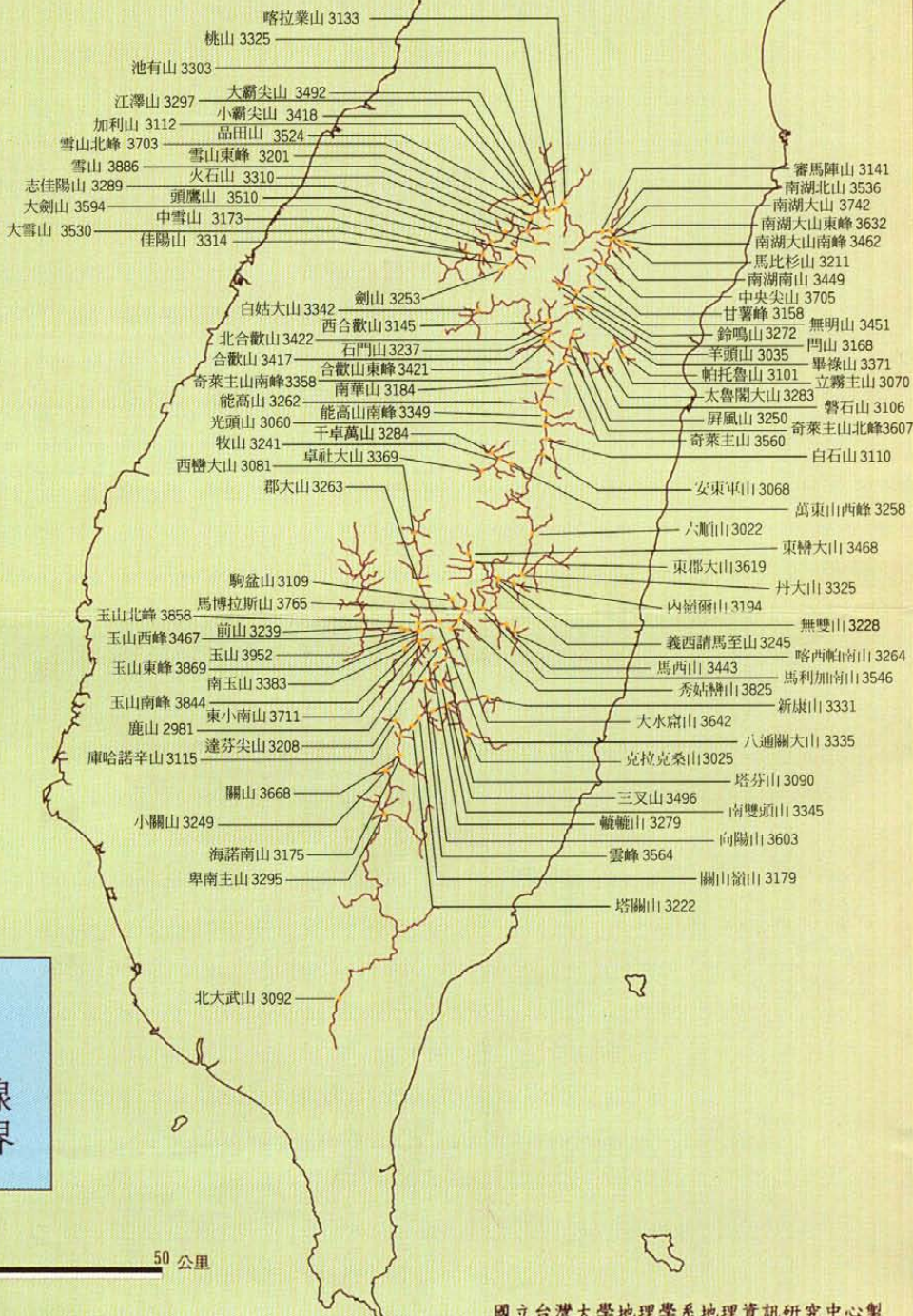





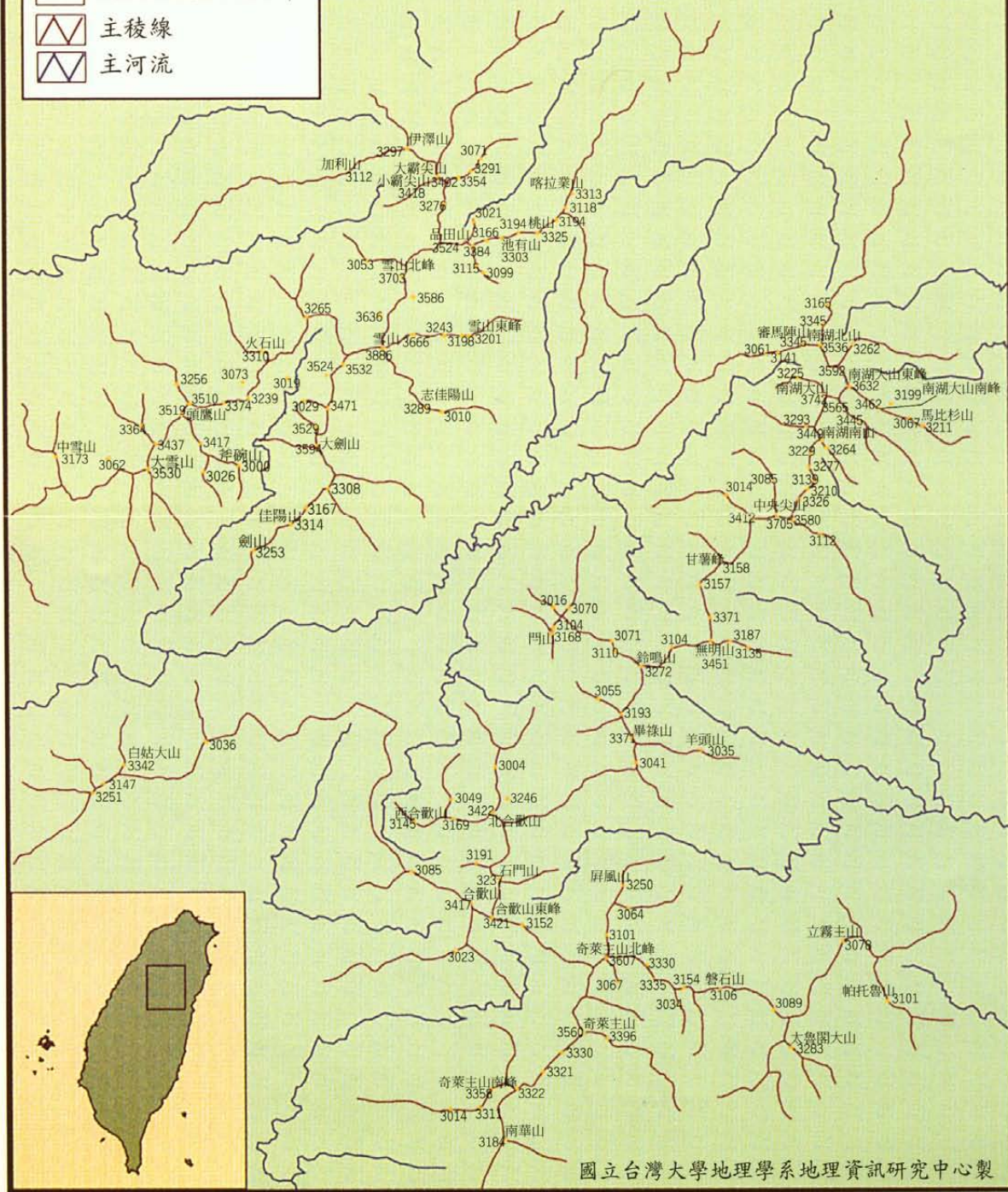
圖9、台灣百岳分佈圖

台灣北部高山圖

圖例

-  3000公尺以上山峰
-  主稜線
-  主河流

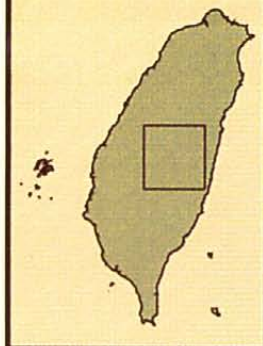
2 0 2 4 6 8 10 公里



國立台灣大學地理學系地理資訊研究中心製

圖10、台灣北部高山圖

台灣中部高山圖

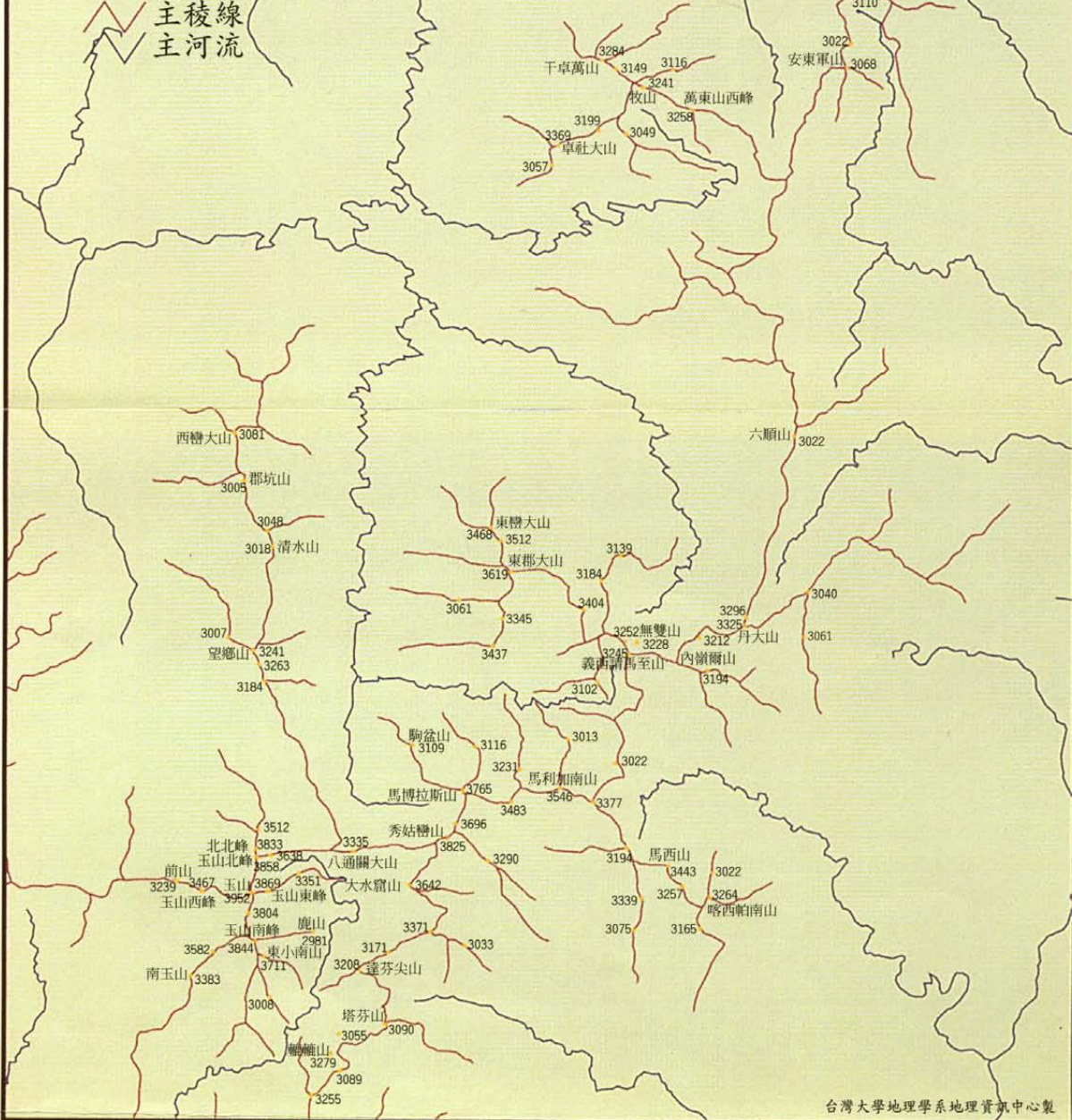


5 0 5 10 Kilometers



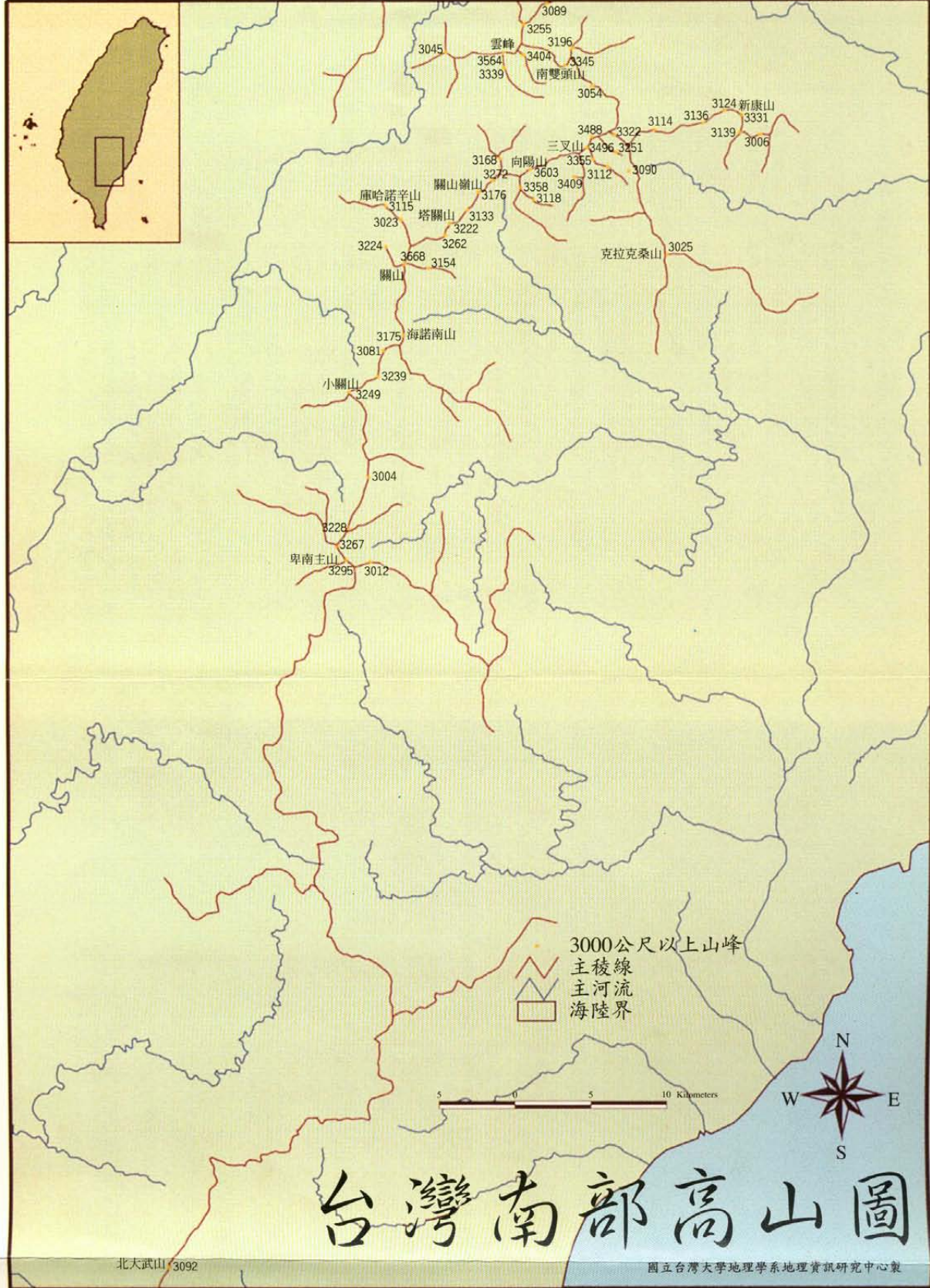
3000公尺以上高峰

主稜線
主河流



台灣大學地理學系地理資訊中心製

圖11、台灣中部高山圖



台灣南部高山圖

北大武山 3092

國立台灣大學地理學系地理資訊研究中心製

圖12、台灣南部高山圖

表9、台灣百岳一覽表（轉引修訂自王鑫，1980；陳玉峰加註）

順序	山名	標高	位置	備註
1	玉山	3,952	南投信義鄉高縣桃源鄉嘉義吳鳳鄉	A
2	玉山東峰	3,940	南投信義鄉，嘉義吳鳳鄉	A
3	玉山北峰	3,920	南投信義鄉	A
4	玉山南峰	3,900	高縣桃源鄉	A
5	雪山	3,884	苗栗泰安鄉，中縣和平鄉	A
6	秀姑巒山	3,860	花蓮卓溪鄉，南投信義鄉(馬霍拉斯山)	A
7	馬博拉斯山	3,805	花蓮卓溪鄉，南投信義鄉(烏拉孟山)	A
8	南湖大山	3,740	中縣和平鄉，花蓮秀林鄉	A
9	大水窟山	3,724	花蓮卓溪鄉，南投信義鄉	C
10	東小南山	3,709	高縣桃源鄉	A
11	中央尖山	3,703	中縣和平鄉，花蓮秀林鄉	A
12	雪山北峰	3,702	苗栗泰安鄉，中縣和平鄉	A
13	關山	3,666	臺東海端鄉，高縣桃源鄉	C
14	南湖大山東峰	3,639	中縣和平鄉，花蓮秀林鄉，宜蘭南澳鄉	A
15	奇萊主山北峰	3,605	花蓮秀林鄉	A
16	向陽山	3,600	高縣桃源鄉，臺東海端鄉	C
17	大劍山	3,593	中縣和平鄉	B
18	馬利加南山	3,577	花蓮卓溪鄉，南投信義鄉(塔比拉山)	C
19	雲峰	3,562	高縣桃源鄉	B
20	奇萊主山	3,559	花蓮秀林鄉，南投仁愛鄉	A~B
21	南湖北山	3,535	宜蘭大同鄉、南澳鄉，中縣和平鄉	A
22	品田山	3,529	新竹尖石鄉，中縣和平鄉	B
23	大雪山	3,529	苗栗泰安鄉，中縣和平鄉	C
24	玉山西峰	3,528	嘉義吳鳳鄉，南投信義鄉	D

雪山北峰(3,703公尺)東北走向分兩系統，東向為品田、池有、桃山等，3,000公尺以上的山頭約12座；北向為大霸尖山(3,492公尺)、小霸及伊澤山(3,297公尺)，3,000公尺以上山頭約8座；大霸以獨立巨巖塊孤峙，彷彿覆桶，人稱熬酒桶山，從西部搭乘國內線班機東望，為最突出的地標，磅礴兀立；雪山亦顯著。

雪山西稜往西南及往南各延伸兩條山系。西南向即沿火火山、頭鷹山，抵大雪山(3,530公尺)、中雪山，此線3,000公尺以上計有17座，但高山植物並不發達，且大雪山區早已淪為全面伐木後次生植被；南向則經大劍山、佳陽山至劍山等，保有局部高山植群，海拔3,000公尺以上山頭約10座。



▲ 東巒大山(黃芳溢攝)。

◀ (上) 桃山之行所見之大霸群峰(黃芳溢攝)。

◀ (下) 大劍山的乾旱季(黃芳溢攝)。

▼ 奇萊主峰白頭景觀(黃芳溢攝)。





▲ 關山(黃芳溢攝)。

▶ (上) 中央尖山(黃芳溢攝)。

▶ (下) 大水窟附近高地草原。

▼ 卑南主峰及左側之北峰。(黃芳溢攝)



順序	山名	標高	位置	備註
25	南湖大山南峰	3,516	中縣和平鄉，花蓮秀林鄉	A
26	頭鷹山	3,508	中縣和平鄉，苗栗泰安鄉	C
27	大霸尖山	3,505	新竹尖石鄉，苗栗泰安鄉	A
28	三叉山	3,494	花蓮卓溪鄉，臺東海端鄉，高縣桃源鄉	D
29	東郡大山	3,487	南投信義鄉	D
30	無明山	3,449	中縣和平鄉，花蓮秀林鄉	C
31	巴巴山	3,448	中縣和平鄉，花蓮秀林鄉	C
32	小霸尖山	3,445	苗栗泰安鄉	B
33	馬西山	3,429	花蓮卓溪鄉（拉戛山）	D
34	北合歡山	3,422	南投仁愛鄉，花蓮秀林鄉	C
35	合歡山東峰	3,416	南投仁愛鄉，花蓮秀林鄉	B
36	合歡山	3,416	南投仁愛鄉	B
37	八通關山	3,404	南投信義鄉	C
38	南玉山	3,381	高縣桃源鄉	C
39	畢祿山	3,370	花蓮秀林鄉，南投仁愛鄉	C
40	東巒大山	3,360	南投信義鄉	D
41	奇萊主山南峰	3,357	南投仁愛鄉	C
42	能高山南峰	3,349	南投仁愛鄉，花蓮秀林鄉	C
43	卓社大山	3,343	南投仁愛鄉，南投信義鄉	D
44	白姑大山	3,341	南投仁愛鄉，中縣和平鄉（白狗大山）	D
45	新康山	3,335	花蓮卓溪鄉（新關山）	D-E
46	南雙頭山	3,333	花蓮卓溪鄉高縣桃源鄉	C
47	志佳陽大山	3,327	中縣和平鄉（三角點3,287公尺）	C
48	桃山	3,324	新竹尖石鄉，中縣和平鄉	C
49	佳陽山	3,313	中縣和平鄉	C

台灣東北部大山系即中央山脈南湖、中央尖重鎮。

由審馬陣上躋南湖北山以上即屬典型高山帶。南湖東峰、南峰、南山與南湖大山主峰，以及北部 3,592公尺山頭約成五角形，南湖南山西南稜線縱走而抵中央尖山，此後，經甘藷峰、無明山、鈴鳴山，抵畢祿山等，為連綿完整的中央山脈北北段，畢祿以

南，由於塔次基里溪劇烈的向源侵蝕，將畢祿山與屏風山切斷，主山稜因而西移將近8公里，至北合歡山、石門山、合歡東峰始為東西分水嶺。再自合歡東峰東連奇萊北峰續斷。自此另東衍至太魯閣大山及立霧主山，南接奇萊主峰，以迄南華山。但筆者所認定的北部山系應經能高山至安東軍山為止。六順山與安東軍山之間即北部與中部的分界。

順序	山名	標高	位置	備註
50	火石山	3,308	苗栗泰安鄉，中縣和平鄉	C
51	池有山	3,301	新竹尖石鄉，中縣和平鄉	C
52	伊澤山	3,296	苗栗泰安鄉，新竹尖石鄉	C
53	卑南主山	3,293	高縣桃源鄉，臺東海端鄉	D
54	郡大山	3,292	南投信義鄉	D
55	千卓萬山	3,282	南投仁愛鄉	D
56	太魯閣大山	3,282	花蓮秀林鄉	C
57	毓毓山	3,277	高縣桃源鄉，花蓮卓溪鄉	C
58	能高山	3,261	南投仁愛鄉，花蓮秀林鄉	C
59	萬東山西峰	3,257	南投仁愛鄉，南投信義鄉（火山）	D
60	屏風山	3,248	花蓮秀林鄉	D
61	小關山	3,248	高縣桃源鄉，臺東海端鄉	D
62	丹大山	3,240	南投信義鄉，花蓮萬榮鄉，花蓮卓溪鄉	D
63	鈴鳴山	3,240	中縣和平鄉，花蓮秀林鄉	D
64	牧山	3,239	南投仁愛鄉，南投信義鄉	D
65	前山	3,236	嘉義吳鳳鄉，南投信義鄉	D
66	石門山	3,236	花蓮秀林鄉，南投仁愛鄉	C
67	劍山	3,223	中縣和平鄉	D
68	無雙山	3,222	南投信義鄉（馬希柔干山）	D
69	尖山	3,222	南投信義鄉，高縣桃源鄉，花蓮卓溪鄉	D
70	喀西帕南山	3,220	花蓮卓溪鄉	D
71	塔關山	3,220	臺東海端鄉，高縣桃源鄉	C
72	馬比杉山	3,209	宜蘭南澳鄉，花蓮秀林鄉（馬眉三山）	D
73	內嶺爾山	3,204	花蓮卓溪鄉	D
74	雪山東峰	3,199	中縣和平鄉	D

南湖北山至畢祿山段，海拔超過 3,000 公尺以上的山頭至少有 49 座；合歡山塊以及其西部白姑大山等，計有 17 座以上 3,000 公尺高地；屏風至六順山則有 44 座以上。換言之，台灣北部中央山脈 3,000 公尺以上山頭，超過 100 座，夥同雪霸的 58 座，合計超過 158 座。

合歡山塊最高山僅約在海拔 3,400 公尺

以上，天然森林界限甚不明顯，高山帶退縮為山頭及塊斑狀。本書第一卷主張合歡高地附近的河流持續切割，未來將以此為切口，將台灣北部的山系切割為北部的北部及北部的南部。至於西方的白姑大山已是亞高山帶。

順序	山名	標高	位置	備註
75	南華山	3,183	南投仁愛鄉，花蓮秀林鄉(能高山北峰)	C
76	義西請馬至山	3,179	花蓮卓溪鄉，南投信義鄉	D
77	關山嶺	3,174	臺東海端鄉高縣桃源鄉	C
78	海諾南山	3,174	臺東海端鄉高縣桃源鄉	E
79	中雪山	3,172	苗栗泰安鄉	D
80	門山	3,167	中縣和平鄉	D
81	盆駒山	3,163	南投信義鄉	D
82	甘薯峰	3,156	花蓮秀林鄉中縣和平鄉	E
83	西合歡山	3,144	南投仁愛鄉	D
84	審馬陣山	3,139	宜蘭大同鄉中縣和平鄉	D
85	喀拉業山	3,132	新竹尖石鄉宜蘭大同鄉	D
86	庫哈諾辛山	3,114	高縣桃源鄉	E
87	加利山	3,111	苗栗泰安鄉	D
88	白石山	3,108	南投仁愛鄉花蓮萬榮鄉	D
89	六順山	3,106	南投信義鄉花蓮萬榮鄉	D
90	磐石山	3,105	花蓮秀林鄉	D
91	帕托魯山	3,100	花蓮秀林鄉	E
92	大武山	3,090	屏東泰武鄉臺東金峰鄉	E
93	立霧主山	3,069	花蓮秀林鄉	E
94	安東軍山	3,067	花蓮萬榮鄉，南投仁愛鄉	D
95	光頭山	3,059	南投仁愛鄉，花蓮秀林鄉(知亞干山)	D
96	鹿山	3,043	高縣桃源鄉	E
97	巒大山	3,042	南投信義鄉	E
98	塔芬山	3,038	花蓮卓溪鄉，高縣桃源鄉	E
99	布拉克桑山	3,036	臺東海端鄉花蓮卓溪鄉	E
100	羊頭山	3,033	花蓮秀林鄉	E

奇萊山塊雖以北峰為最高(3,607公尺)，主峰則為3,560公尺，此山系的高山植群並不甚發達，但至少具備岩生及岩屑土族群，至能高則改以高地草原為大宗。

是以台灣北部大山係以南湖、中央尖為最高聳，保有開放式草本社會的全台之最，但總面積較有限；雪霸山系雖海拔非頂尖，

但3,400公尺以上地域卻最廣袤，而灌叢規模似乎冠絕全台。

至於奇萊以東的東部山系，如太魯閣大山(3,283公尺)已屬亞高山帶。



▲ 糖糖山(黃芳溢攝)。

◀ (上) 達芬尖山(黃芳溢攝)。

◀ (下) 向陽山所見三叉山，為一均質的高地草原區。

四-2-2、中部山系

玉山一直是台灣所有山系的總龍頭地位，集地理、歷史與文化象徵的中心位階。其曹族原名為八洞關山，來台華人自台灣府誌以下皆稱玉山，1850年代西方人士稱莫里遜山，1897年明治天皇頒告新高山，1947年11月改回玉山，以主峰3,952公尺雄鎮全台，號稱東北亞第一高峰。山塊主稜亦呈現十字架構，含8座以上百岳（若將八通關山等除外）。

日治時代開啓高山研究係以玉山為肇始，十峻之首的玉山東峰（3,940公尺？）最為險峻，但卻是最早被攀登者。玉山東峰、北峰及南峰（閉鎖曲線峰）在日治時代又名台東新高、斗六新高及蕃薯寮新高，蓋自各方看玉山，所見之山頭遮蔽主峰之故。高山植群在玉山人塊大抵薈集於海拔3,550公尺以上地域且相連互通。圖11示玉山主峰及近鄰中央山脈、郡大山脈等中部山系。玉山人塊南部順七、八、九溪山延伸至南橫。

八通關大山（3,404？3,335公尺）北側銜接的郡大山脈已脫離高山帶；東側則延伸至中央山脈最高山的秀姑巒。

台灣中部山系範圍始自六順山（3,022公尺）以南，如本書第一卷第60圖的剖面顯示，至丹大山（3,325公尺）略挺升，丹大以南的中央山脈複雜褶曲，西向無雙山、義西請馬至山處，南走西斜馬利加南（3,546公尺）前後，再度進入3,500公尺的馬博拉斯山，再南挺為最高峰秀姑巒，復斜走向3,642公尺的大水窟。此後，則急劇下降到達芬尖山，落差達500~600公尺，撇離了高山植物的適宜棲地。

先前筆者劃訂的台灣北、中、南部，中部與南部的分界係在大、小鬼湖，也就是丹大山至卑南主峰段落即中部，大武山系才是南部。然而，如此劃分則南部根本沒有

3,000公尺以上大山（北大武雖為3,092公尺，但僅小突尖山頭而已），那是由全台地理及中央山脈主軸的劃分法，對高山植物而言，南部等於子虛烏有。因此，本書所稱高地高山的北、中、南部，特指訂達芬尖山至卑南主山為南部，六順山至達芬尖山為中部，也就是說，原先（第一卷）的中部的北部（六順山至達芬尖）、中部的南部（達芬尖至卑南），改訂為全台高山系統的中部與南部，此即本書的地理區分，書中凡提及北、中、南部的範圍準此。另一說法，岳界的南二段中間即中、南部大山的分界，是以三叉、向陽、關山皆屬台灣的南部高山。

正如北部高山具有雪霸及南湖，中部高山之玉山及秀馬山區亦為異曲同工，且海拔高度比北部還高，可惜相差數十公尺的海拔，比不上緯度及氣候的南北變異，或說中部高山欠缺如南湖之大型岩屑地，以致於北部高山植物的物種歧異度，遠大於中部，南湖高山物種約為玉山或秀馬的1.5~2倍以上。

此外，中部大山的秀姑巒，原住民語為老人之意，指雪季時其山頂就像老翁的白髮，而馬利加南山係由鹿野忠雄氏作首次記錄，由布農語音譯轉來。

四-2-3、南部山系

達芬尖山以南的山系以南台灣首嶽的關山（3,666公尺）為最高。南二段則大抵在3,000公尺上下作起伏，直到雲峰才達到3,564公尺高度，其東為南雙頭，高山族群已寥落。此後東南走向，至三叉山附近東衍東台最高山的新康（3,331公尺）亦非「高山」；三叉西南向，可挺高至向陽的3,603公尺之外，已屬強弩之末。卑南主山以南陷入全台高地最大的崩陷區，雖至北大武而異軍崛起，且北大武子遺一、二株玉山圓柏，除了佐證冰期高山帶的下降之外，關山以南



圖12-1、合歡東峰眺台灣高山群巒



不復存在任何高山植物的顯著象徵。

總的說，南部山系不過是破碎、孑遺的高山帶，不再具備高山植群發展的條件，此由海拔高度、緯度、氣候等環境因子估量亦可推知。

圖12示南台高地主山系。

四-3、合歡東峰景觀辨識

由於本章擬以合歡高地植群闡述台灣高山植物及植被帶整合性境遇，加上合歡東峰(3,416公尺)可及性高，為縱覽山頭景觀最方便的據點之一，有助於欣賞台灣高山群巒範例，故在此小節特以360度環繞可見山頭說明之。

合歡東峰有2個小山尖，站在從松雪樓上來的第一個山尖上，所見即如圖片所顯示，從正北略偏東即較近的山頭合歡北峰

(3,422公尺)，景觀為玉山箭竹高地草原坡，更近更右為石門山，係全台最近公路旁的百岳之一，合歡山救國團山莊上方的小尖山即合歡尖。往右最遠處為南湖、中央尖山系，各山頭但如照片圖示。往東，最近的山嶺為屏風山、屏風中山及屏風南山，屏風南背後遠山為立霧主峰，往右，聳立眼前者為奇萊北峰，遠右為奇萊主峰，右旁即登山界險阻地卡羅樓大斷崖。

往南面眺望，遠山依序為丹大、馬西山、馬利加南東峰、馬利加南、裡門、紅崖、火山，最遠處即馬博拉斯山、東郡大，以迄牧山，其右即進入玉山山塊。眼前則為合歡東峰頂。合歡東峰頂的植群，為孑遺的玉山圓柏小面積矮盤灌叢。

▲ 玉山頂所見秀姑巒山的雪季(賴春標攝)。



▲ (上) 自南湖大山頂所見東北峰及上、下圈谷，正是全台高山植物最盛行的山區(黃芳溢攝)。

◀ 鷹仔嘴山嶺線的單面山景觀。

▲ (下) 北大武山為鐵杉林帶，卻子遺有一、二株玉山圓柏(黃芳溢攝)。

▶ 卓社大山。



五、台灣高山植物近期的境遇

——以合歡高地為例的整合論述

現存植群實乃過往植物遺傳性的變異，與先期地質時代所發生的各種事件，經由漫長時間相互作用所形成的結果，也就是物種演化、群落演替與演化的某一階段的存在事實，百年前即有博物家宣稱：「現存之植被如同一面鏡子，可反映出此一地區之地質史，種的不同組合亦可顯示出歷史中的不同時期」(Blytte, 1882; 轉引柳楷, 1971)。而台灣植群之具備諸多古老植物族系及多子遺種屬，至少為第三紀以降之原始群落盡括其內，且植物社會之類型、組成與結構之與東喜馬拉雅地區，例如雲南、錫金 (Sikkim)、大吉嶺 (Darzeeling) 的植被，具有驚人的相似性 (Walter, 1979; 中國科學院, 1983; 雲南植被編寫組, 1987; 陳玉峰, 1991; 1993; 1995a)。

本台灣植被誌第一卷 (陳玉峰, 1995a) 既以揭橥植群演化之假說，在此擬依合歡高地為實例，解釋現存植被的前因後果與未來趨勢，據之而說明高山植物的近期境遇。

五-1、合歡高地綜合概述

中央山脈在畢祿山與奇萊山北峰之間的東西分水嶺，顯然因為塔基里溪西向的向源侵蝕作用，將此主嶺挖蝕成約以屏風山頂為圓心，半徑約5公里的半圓狀侵蝕地，此半圓以上即合歡高地。筆者在此地區的研究工作自1983年首次調查，1988~1991年為密集研究期，1992年迄今為每年不定期觀測，前後前往合歡山區作精密調查的次數至少有36次。

本節論述的調查線，即自中橫公路大禹嶺站，沿台14甲的支線，西南方向上溯合歡高地，以松雪樓為研究據點，調查合歡東峰、松雪樓至昆陽、合歡主峰附近、松雪樓左側坡地、松雪樓往黑水塘路徑等，亦即合歡東峰東北坡面及小奇萊坡面為主範圍。松雪樓地當東經121° 17'、北緯24° 08' 附近，圖13標示敘述範圍及調查路線。

就地形而言，合歡東峰具有地層面與地形面相互平行的斜坡，土層化育較為淺薄。此坡向亦即面臨湖蘭陽溪谷而上的氣流，夥同沿立霧溪谷上升的太平洋水氣，形成豐沛的夏雨冬雪，更因中橫支線縱貫山區，形成台灣高地賞雪最熱門之地段。

此等山區之年降水量為2791.1公釐，較之玉山為少。以標高3,160公尺的降水測站，參考玉山、阿里山的月均氣溫，求取平均值作為估量研究地區之溫度曲線，估計松雪樓地區年均氣溫約7.2°C；作出生態氣候圖 (ecological climate diagram; 陳玉峰, 1995a)，據此圖可知，每年約11月至隔年2月份殆為最乾燥季節，10月份則為乾季起始。依據降水與月均溫曲線，推論該區理論上全年不缺水，生長季之限制因子落於水分的可能性偏低。然而，考慮地形及盛行風，夥同次級 (對植物則為初級) 因子如土壤化育程度、火災頻度等作用，稜線以降之上坡段、陡坡、衝風地段，配合植被不同類型，產生各種程度性差異的乾旱。對照實地觀察6年，得知每年10至11月間為明顯溼乾轉換期，但隨閏年與否，有月餘的前後推移；至於由乾轉溼的過渡期，亦視降水時段與數量而定，惟植物之生長與之似無顯著性或立即

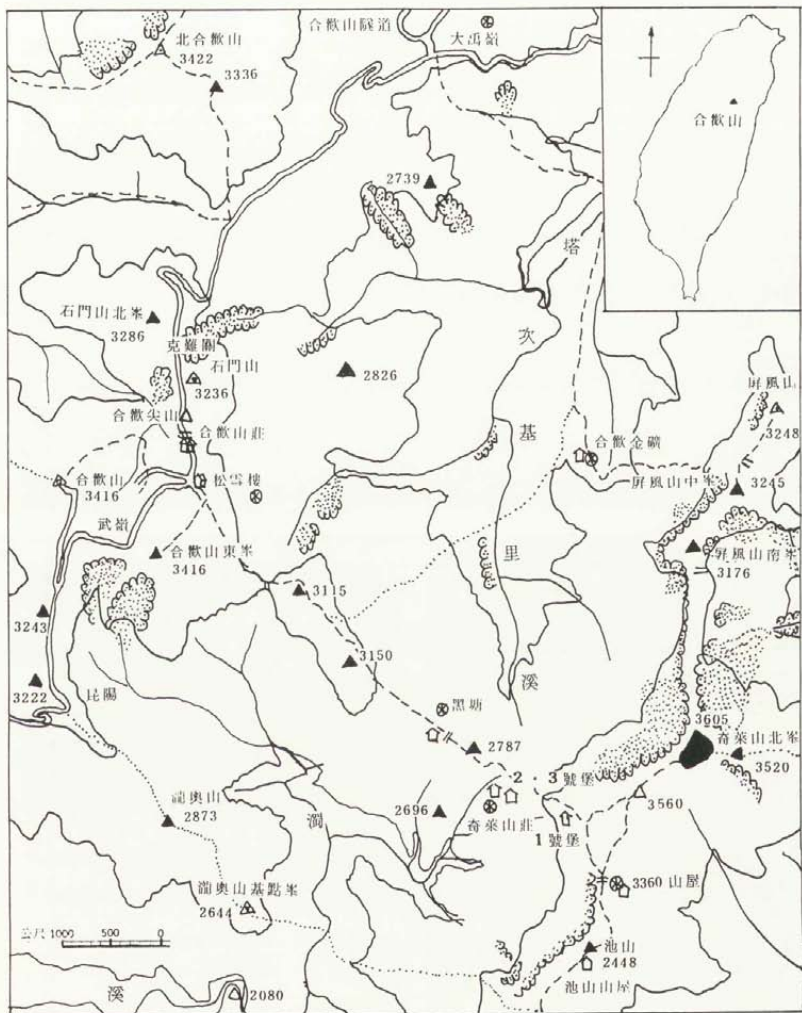


圖13、合歡高地簡圖



▲ 合歡東峰左側佐久間鞍部正是濁水溪的起始點(賴春標攝)。

◀ 合歡東峰及佐久間鞍部融化後出露的向源侵蝕區。

▲ 合歡高地虎口地形可截留大量冬雪。

◀ 武嶺旁的板岩說明合歡地體的母岩特性。

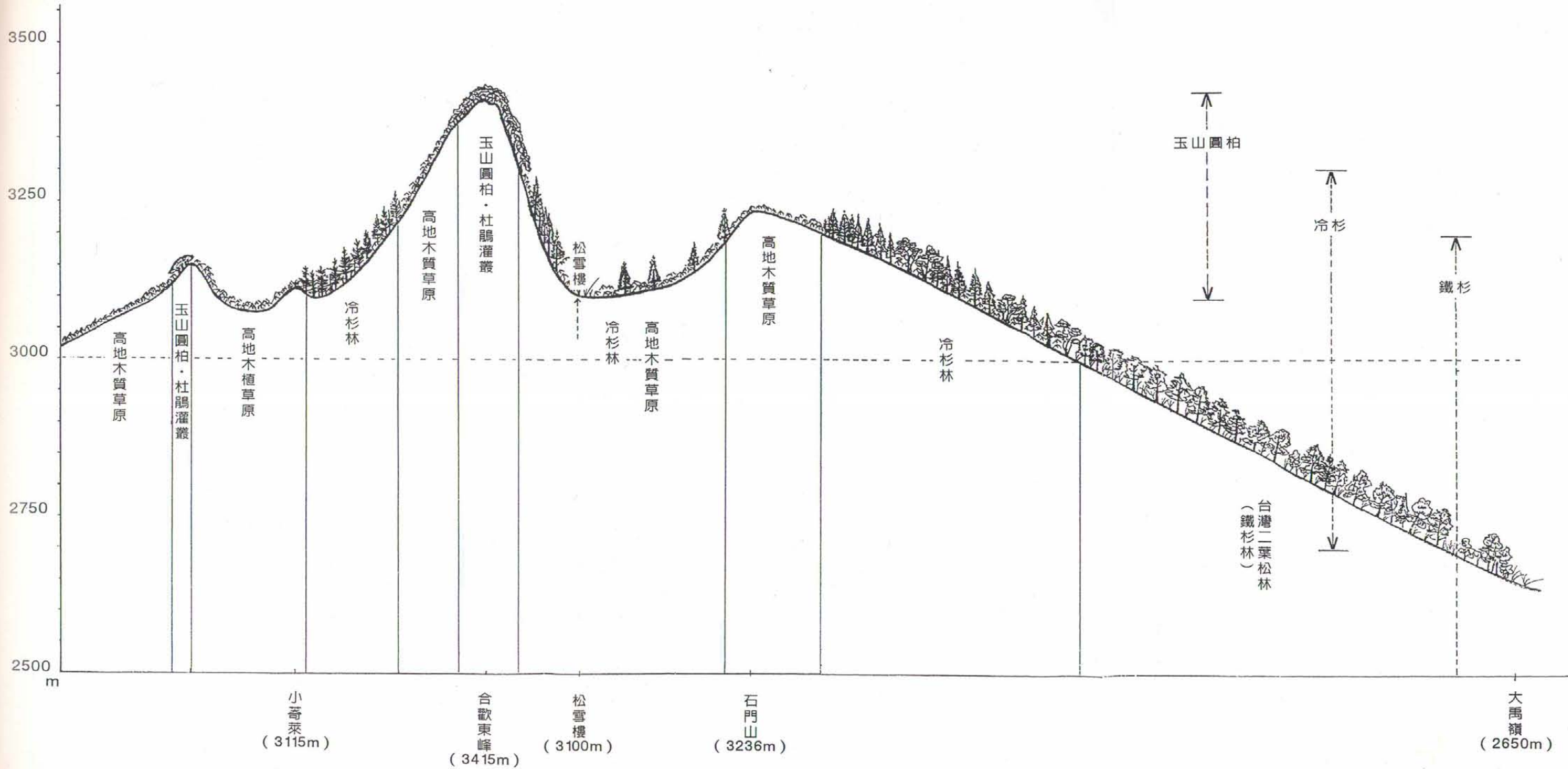
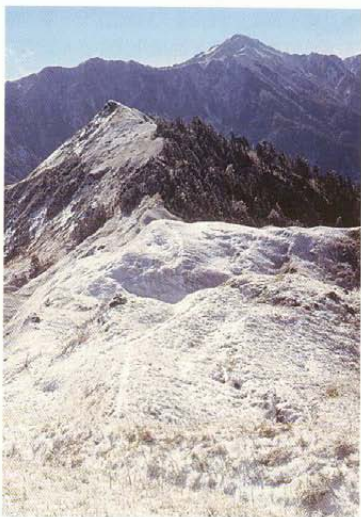
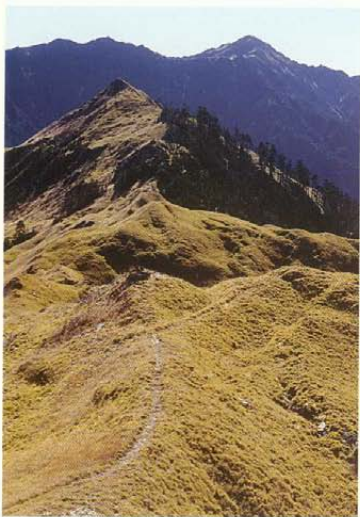


圖14、合歡高地植被剖面



▲ 小奇萊高地草原之冬。

◀ (上) 小奇萊高地草原之秋。

◀ (中) 合歡高地的冰雪侵蝕區由玉山箭竹裸破地開始發展。

◀ (下) 合歡高地岩層風化成細片。

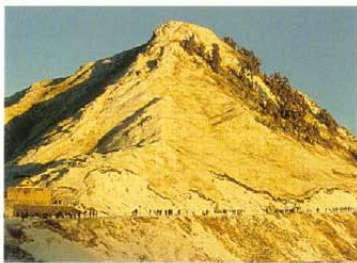
性反應，反之，通常在5、6月左右，呈現穩定的外觀生長起點，因而年度生長期約有半年。

地質方面，合歡高地隸屬於中新世的硬頁岩、板岩、千枚岩區，武嶺、松雪樓旁的板岩劈理平滑而顯著，夥同基體的頁岩，是合歡高地的母岩（王鑫，1984）。

由此母岩經風化而發育為土壤，而合歡高地的土壤剖面存有二處岩性斷層(lithological discontinuities)，約在40~50及70~90公分處；此草原土壤甚年輕，除了A層有明顯有機物聚集、B層有鐵的氧化作用，以及局部性極少量鐵，由表土向下遷移至心土等作用外，其餘並無明顯的成土作用。因而，主要的成土作用為：暗化作用(melanization)，有機物之增添；鬆化作用(loosening)，表土容積密度的下降；棕化作用(braunification)，有機物及無定形鐵與鋁的遷移作用，以及初期的灰化土作用(podzolization)。此成土程序，使草原土壤發育為暗化表層及轉化B層，其剖面上土層依序為：A1-(E)-BW1-BW2-IIICB-IIICB；分類方面為細質、伊來石、寒冷的典型薄層暗始成土(typic haplumbrept, fine, illitic, frigid)（金恆鏗等人，1990）。

再自台灣島宏觀檢視，如本植被誌第一卷，圖60中央山脈主稜剖面顯示，合歡高地處於奇萊與南湖之間的初期凹陷區，全區地形較平緩，且海拔皆在3,500公尺以下，就高山植被帶而言，已脫離適存地區，故其存在高山族群，是為退縮型的子遺狀態，殆自海拔3,300公尺以上的局部裸岩地，玉山圓柏與玉山杜鵑之叢聚，以零散斑塊狀的方式存在。而合歡東峰山頂部位，僅以狹促的玉山圓柏—玉山杜鵑優勢社會約略形成密閉狀態，頂下殆以玉山箭竹及其衰退地寄存的少量高山植物並存焉。

綜合論之，合歡高地附近的地理位置，



假設其在中生代末期之南澳造山運動即已生成古台灣山脈，卻因長期風化侵蝕，復逐漸下沉而深埋海底。其後，長期沉積新生代的泥質岩層於其上。此等古地質岩層在西方逐漸被更年青的砂岩、頁岩層取代，而部分頁岩再經變質而形成板岩。這些後來的沉積岩，終於在數百萬年來的蓬萊運動下，抬升成與當今地形相似的山脈。

關於本地區歷來植群生態研究的資料甚為稀少。37年前曾由多個單位合組調查隊，實施中橫公路未開通之前的「公路兩側荒廢林地之調查」（陳明達，1959），當時分有南北兩勘查組，南組由霧社，經翠峰、石門、大禹嶺而轉東行。摘錄該報告有關者如下「……霧社至翠峰一段多屬山地保留地，較平坦處大部已被開墾。現有草地約160公頃，晴峰牧場中則有栓皮櫟、台灣赤楊等散生；濁水溪右側及北港溪上游則闊葉樹密生，林相蒼鬱。自翠峰至石門一段，林相由闊葉樹漸變為針葉樹，坡度亦漸緩和，均在20~30°間，草地逐漸增多，約有600公頃左右，其中約5公頃之草地內，有冷杉天然枯立木存在……3,000公尺以上地區如合歡山諸峰山頂，殆為草原……地表植物多為玉山箭竹，約佔80%，高僅及踝，布滿山頭……另有20%則為芒草類……南線之草地大部分集中於此，自石門至合歡壩口，連綿不斷達3,000公頃以上」，其結語宣稱：



叢，克難關至武嶺，東峰及主峰山坡；5.冷杉單叢，合歡山附近；6.鐵杉／玉山箭竹群叢，櫻峰至昆陽。

及至規劃太魯閣國家公園之際，復有各類資源調查報告產生，徐國士、林則桐、陳玉峰、呂勝由(1983)仍作摘要性敘述與調查。至於細部或密集研究則見於陳玉峰(1993;1994)，亦即本節之依據。

五-2、合歡高地植被剖面及植物社會

本系列植被誌之樣區調查，方法皆為改良式歐陸法(陳玉峰、黃增泉, 1986; 陳玉峰, 1995a)，社會單位分出後，以優勢型命名之，但本節所列單位限於此處。樣區數目有80個。

五-2-1、植被剖面圖

自大禹嶺(2,650公尺)沿中橫支線朝松雪樓方向，直上合歡東峰(3,415公尺)，轉東向至小奇萊、黑水塘等，植群剖面如圖14。大禹嶺以迄海拔約3,000公尺之路段，除卻人為開墾地之外，植群殆為台灣二葉松林。此等松林之前身可能為台灣鐵杉林，經林火、草原基或反覆次生演替而形成。

標高3,000公尺以上，植群轉變為冷杉林，靠近石門山附近則遞轉為高地(木質)草原，台灣冷杉林則以破碎林分方式散布，次生灌木如繡大花楸、褐毛柳、高山薔薇、玉山薔薇等，沿路旁散生。自松雪樓附近登合歡東峰有數條明顯路徑。最近且直者，即沿廢棄覽車吊索方向直上，植群多為玉山箭竹之木質草原，而冷杉林分多據凹陷地形，是為林火劫餘。標高3,300公尺附近，在局部裸岩處，高山矮盤灌叢塊斑狀出現，主要組成為玉山杜鵑、玉山圓柏及玉山小檗。典

「公路兩側荒廢草地及可造林裸地達8,000公頃之多，林產管理局對此龐大之荒廢地已擬定5年造林計畫……自第2年起除增設工作站及苗圃外，每年將造林2,000公頃左右。」

不幸的是，30多年來不僅當初所稱的造林不見任何踪跡，沿公路兩側的開發行為，成為台灣山地最受摧殘的地段之一。如今自霧社以迄翠峰沿途，上至稜頂，下窮溪底，當年所稱林相蒼鬱者，絕大部分土地盡淪為菜園、果園、茶園等農牧用地。而1988年底，台14甲線拓寬工程，選訂多處原始闊葉林區，伐木而遂行所謂棄土區，如今森林伐盡後，卻又大量造林，樹種為2米高以上的楓香。換言之，殘存保安林破碎林分之前途亦難預料。

蘇鴻傑(1978)調查中橫沿線植被及景觀，關於合歡東峰附近之植物社會敘述有：

1.二葉松／高山芒過渡群叢，見於大禹嶺至關原、櫻峰、鳶峰及三角峰一帶；2.二葉松／玉山箭竹過渡群叢，大禹嶺至克難關兩側；3.玉山箭竹過渡單叢，合歡山各峰、武嶺、昆陽附近；4.玉山圓柏—玉山杜鵑群

▲ 合歡彩虹。

◀ 面對松雪樓的合歡尖山初雪。



◀ (上) 由大禹嶺往松雪樓方向首見台灣二葉松林。

◀ (下) 冷杉苗木及小樹可適應重雪壓力，朝高地草原作入侵演替。



▲ 合歡高地迭受林火後的冷杉疏林，
夾雜落葉小喬木的蠻大花楸。

▶ 曲芒髮草的冬乾季。





型之矮盤灌叢僅見於山頂母岩裸露及淺土處，面積狹促。

自合歡東峰沿東南稜往小奇萊前行，此線依然為冷杉林與箭竹草原，視微地形條件而彼此呈現鑲嵌狀態。至黑水塘之前存有東、西兩小山頭，東方山頭之東北坡面見有不等程度崩塌，而高山植物寄存焉；西方山頭下，則有小池塘若干。冷杉林緣有顯著火災痕跡，幼木遭火焚致死而留存枯木枝。

五-2-2、植物社會單位及其敘述

本小節所描述之植物社會單位僅限於標高3,000公尺以上高地，依據優勢型命名之，以優勢社會或簡稱社會稱之。

1. 羊茅—玉山水苦蕒—高山山蘿蔔 優勢社會 (*Festuca ovina*—*Veronica morrisonicola*—*Scabiosa lacerifolia* Dominance-type)

本社會為高山岩生單位，雖則在合歡山區並不發達，僅依不甚完整的組合方式，零散存於合歡東峰頂、稜線及部分母岩裸露地。生育地通常受風強勁、土壤層難以堆聚，如東峰頂之玉山圓柏、玉山杜鵑的樹島間之草地。

層層次結構，高度通常在20公分上下，覆蓋度不定。生態幅度較狹窄的分化或指標種為羊茅、高山山蘿蔔、玉山雀麥、玉山薄雪草、尼泊爾籜蕭、玉山水苦蕒、玉山卷

耳、高山沙參等等；伴生種如玉山飛蓬、穗花佛甲草、玉山佛甲草、玉山金絲桃、玉山懸鉤子、玉山小米草、曲芒髮草、鋸齒葉鱗毛蕨、高山耳蕨、玉山紫羊茅、玉山繡線菊……等。

本單位之調查樣區計有7個，海拔分布介於3,000~3,415公尺間。未來發展方向可朝玉山圓柏等灌叢進行；如松雪樓旁之石壁、隙，生長如玉山石葎、鐵角蕨、合歡柳葉菜等植物及生育地，亦可歸屬本單位或亞型。

2. 大花落新婦—梅花草—玉山筷子芥 社會 (*Astilbe macroflora*—*Parnassia palustris*—*Arabis morrisonensis* Dominance-type)

陰濕型岩生環境之植群單位，面積甚為狹促，如松雪樓至武嶺間的陰濕山壁上，冬季常終日冰柱垂懸。

代表性指標種為大花落新婦、奇萊合葉子、玉山筷子芥、玉山燈心草、梅花草、合歡柳葉菜等；伴生物種如玉山水苦蕒、羊茅、阿里山薊、高山耳蕨、高山珠蕨、穗花佛甲草、細葉山艾等。結構單層次，高約20~30公分以下，覆蓋度不定。

調查樣區有2個，海拔3,000公尺以下。

3. 玉山圓柏—玉山杜鵑 社會 (*Juniperus squamata morrisonicola*—*Rhododendron pseudochrysanthum* Dominance-type)

本單位為典型台灣森林界線之上的灌叢，代表台灣高山地區裸岩、淺土、碎石坡等，所能發展出的地文或基質亞極相之植物社會。其可以是散生的樹島乃至所謂開放式，以迄閉合狀的矮盤灌叢。本山區本單位亦狹限於山頂、稜線或小奇萊山坡崩塌地。

社會層次已有二層分化，灌木層高約0.5~2公尺，草本層通常在15公分以下。指標物種為玉山圓柏、玉山杜鵑、玉山小檗、玉山薔薇、川上氏肉蓯蓉等；伴生物種略可

分為兩大類，一為間雜如上述1、2社會的組成；另一類為高地草原的次生物種。因而種歧異度較草本社會複雜，但恆存度較不穩定，存在與否端視鄰近地區組成、環境條件與境遇，或訴諸概率。另一考慮的因素即時間方面的演替階段，密閉式的林冠下，則草本物種歧異度偏低，改以苔蘚植物為最大優勢。

調查樣區有10個，介於海拔3,100~3,415公尺間。

4. 台灣冷杉—玉山箭竹 社會 (*Abies kawakamii*—*Yushania niitakayamensis* Dominance-type)

森林界線(限)之下亞高山針葉純林型的台灣冷杉林，廣布於海拔3,000公尺以上地域。推測目前之高地草原，先前多為冷杉林。其與火災或有循環，或為制衡，受地形顯著影響。本山區之冷杉林所形成的森林界線實以火災為主導，異於如玉山西向坡的原始界線，石門山下標高約3,000公尺處，出現台灣冷杉與台灣鐵杉明顯交會帶，冷杉族群之幼樹枯死者眾，相當於出生率與死亡率拉鋸地段(陳玉峰，1990；1995a)

冷杉林空間結構可分三層，樹冠層高約10公尺以下，為單一優勢。下坡段及凹谷處，樹高可達25公尺。整體而言，胸徑罕見有超過1公尺者，其生幅可能以500或400年為限；灌木層以高度2~4公尺的玉山箭竹為絕對優勢，代表森林土壤化育較佳、土層夠厚之地段。伴生種如苗栗冬青、鬱大花楸；地被草本層覆蓋度稀少，代表性的指標種如玉山鬼督郵、三裂葉冷清草、高地酢醬草、闊葉鱗毛蕨、逆葉蹄蓋蕨、密鱗鱗毛蕨、芽胞耳蕨、日本假冷蕨、玉山肋毛蕨、小葉麥門冬、台灣糖星草、小穎溝稈草、台灣鹿藥等；伴生物種如高山繡球藤、阿里山瑞香、七葉一枝花、黑鱗耳蕨、嫩莖纈草、早田草莓、寬葉冷蕨、黃菟、刺萼寒莓、玉山肺形

草、水晶蘭、蓬萊蹄蓋蕨、對生蹄蓋蕨、華鳳丫蕨、蛾眉蕨、細裂羽節蕨、反捲葉石松、高地露珠草、犍牛兒苗、矮菊、玉山茴芹、山蕪香、玉山櫻草、毛刺懸鈎子、南湖斑葉蘭、厚葉柃木……等。

調查樣區13個，以合歡東峰、小奇萊、石門山等地為主。

上述4個社會可視為原生植群；原生植群(尤其冷杉林)由於各種原因而瓦解之後，經次生演替而形成的植群即下列各單位，歸之於次生植被。

5. 玉山箭竹 社會 (*Yushania niitakayamensis* Dominance-type)

6. 玉山箭竹/高山芒 社會 (*Yushania niitakayamensis*/*Miscanthus transmorrisonensis* Dominance-type)

7. 高山芒 社會 (*Miscanthus transmorrisonensis* Dominance-type)

5、~7即為合歡東峰等地區之所謂高山草原之社會單位，其細節及各項生態特徵在本系列第三卷的高地木質草原及玉山箭竹專論中敘述。

8. 髮草 社會 (*Deschampsia caespitosa festucaefolia* Dominance-type)



▲ 枯乾高山芒冬季的冰雕。

◀ 玉山圓柏殘破型植群冬景。

松雪樓前公路下邊護坡，即自救國團山莊往滑雪協會專屋之公路上坡，夥同松雪樓旁滑雪道上存有本單位。

本單位尚未確定究竟是否人為種植，但自1982年筆者記錄有案以來，並無顯著變化。滑雪道上的髮草族群屬於較年輕者，係正拓殖中，代表裸地次生演替第一波先鋒單位，屬於開放型植被，當植物漸次密閉時，髮草即被淘汰，進而變成高草地如高山芒、台灣澤蘭等單位。本單位之分化種群即以短暫開放型為條件，故其在箭竹木質草原中反而不能存在。

分化種群為：髮草、玉山毛連菜、劉氏薑等；伴生種如曲芒髮草、虎杖、玉山翦股穎、彎果黃堇、玉山抱莖籜蕭、玉山佛甲草等。

調查樣區2個。

9. 虎杖／黃堇 社會 (*Polygonum cuspidatum* / *Senecio nemorensis* Dominance-type)

松雪樓旁長年性干擾地區之荒地高草次生單位，半開放至密閉型社會。其存在物種多無性繁殖或叢體拓展方式群生，或許因為根系的競爭，本單位組成罕在玉山箭竹高地木質草原中出現。本單位在地上部位的植物體，冬季呈現枯乾殆盡，隔春再從宿根、莖萌長。

分化種群為：咬人貓、台灣山芥菜、台灣澤蘭、玉山翦股穎、台灣黃堇、艾草、皺葉酸模等等；伴生種如曲芒髮草、髮草、羊茅、野蕎麥、散血丹、台灣繡線菊、台灣鵝觀草、高山芒、黃花薑、台灣野薄荷、玉山龍膽、玉山蒿草、狗筋蔓等。

調查樣區1個。本單位常沿路邊作長條形分佈，緊鄰或鑲嵌者常為高山芒社會。

10. 玉山莢蒾 社會 (*Viburnum morrisonense* Dominance-type)

本單位見於往小奇萊山徑兩側或冷杉林緣之灌叢。松雪樓旁冷杉的破碎林分之間，

夾雜的灌叢如櫟大花楸等，亦可歸屬本社會，代表演替為冷杉林前或局部鑲嵌的小單位；另一方面，冷杉林若遭受局部干擾，如山崩、不完全火燒、地滑等原因，被毀林地即可進行此小演替。

分化種群為：玉山莢蒾、高山繡球藤、台灣刺柏、台灣茶藨子、台灣懸鈎子、川上氏小檗等；伴生種如玉山杜鵑（森氏型）、高山薔薇、台灣野薄荷、虎杖、高山芒、細葉山艾、櫟大菝葜、嫩莖繡草、臭根、玉山茴芹、阿里山瑞香等；結構為兩層次，灌木層高約1.5~3公尺；草本層在0.5公尺以下。

調查樣區有2，組成介於冷杉林及高地草原之間。

11. 白頂早熟禾 社會 (*Poa acroleuca* Dominance-type)

本單位為全台性高地特定環境壓力下之低草社會，舉凡中、高海拔地區，人跡頻繁且踐踏壓力大，土壤潤濕甚或略積水地的常見次生植群。在松雪樓附近僅見於建築物旁，所佔面積幾可忽略。

12. 其他

除上述單位以外，有些局部小區域，其組成訴之概率因素較顯著，亦即無特定組合跡象可供定性檢驗者，歸為本項。許多偶發性存在的物種，或因次、初生演替早期階段而難以判識社會單位歸屬者，均列屬之。





- ◀ 裸地次生演替的玉山毛連菜及髮草族群。
- ▲ 冷杉林緣的玉山英蕨灌叢冬落葉及初雪。
- ▼ 冷杉林緣的玉山英蕨灌叢及高山芒秋景。
- ▶ 高山芒次生高草。



五-3、合歡高地物種登錄及其物候統計

對合歡高地之維管束植物作登錄，更依每月份的不同生長狀況作描述，舉凡抽芽、長葉、發枝、花苞、盛花、結實、傳播、黃紅葉、落葉及枯萎等，觀察超過連續3年；對各物種生態特性的觀察，對照植物社會單位作記錄。結果以表格化表示，並依不同生育地，統計物候的現象。

表10列舉合歡高地研究範圍，標高3,000公尺以上地域之物種登錄及其物候觀察。

表中登錄蕨類以上維管束植物 186個分類群之較完整者，依蕨類、裸子植物、雙子葉、單子葉順序，各類再依學名字母排列下來，此即合歡高地維管束植物基因庫目錄。再依每月份對生長等現象作觀察記錄。打斜線意即植物地面部分已枯乾或消失；打問號者表示該月該物種未能觀察到。蕨類植物之有無孢子囊群，究竟與季節有無明確相關，目前台灣地區尚無研究探討，惟一般在低海拔地區，依經驗顯示，其似無關於季節而僅與個體成熟度有關；高海拔地域，甚多蕨類有明顯枯萎、落葉、萌芽等生長季現象，故記錄僅依實地所見錄之。見有孢子囊或成熟孢子飛散者，僅記「孢子」；裸子植物之芽有花芽及葉芽兩類，其開花並非每年發生；被子植物則具有明顯年週期變化且較穩定。

然而此等物種記錄係依據個體的表現，而個體之間有遺傳差異，植物體生長各階段之遲速亦受環境顯著之影響。尤其對於一些生態幅度較廣闊者，可長在林間或林下以迄裸地的物種，則其不同微環境的個體，將有顯著差異的表現。因此，在記錄中儘量以該物種大多數個體的表現傾向為根據。換言之，取常態分布之平均中間值，至於極端或特例，至多僅做附註性的記錄。雖然如此，

下列敘述一些觀察現象作為附註。

同一物種之枯萎速率表現，山頂部位的個體早於山坡地者，而凹谷地最遲緩；衝風地速於避風地；林外快於林內；旱地較濕地為迅速；強光處大於蔽蔭處。同一株植物而不同部位亦有上述現象，但開花、結果的差異較枯萎速率來得不顯著。

各物種與植物社會的關係則標示於後，即依據五-2-2小節所記之各社會編號1~12標示之；至於數量僅採用相對性標示法。

最後一欄標示該物種較典型的生態歸群；H表示高地初生草本社會類型；G1為玉山箭竹或高山芒之高地草原；G2為裸地、路邊荒地植物或植群類；F1表示灌叢或次生林；F2為冷杉林下等，以合歡高地為準。

從表10中所登錄的物種歸屬社會單位及生態歸群統計，得出表11。

配合生態氣候圖（陳玉峰，1995a）來解讀植物物候現象因為一般方式，若能進一步依據各種不同植群型來分析，或可瞭解更詳細的自然訊息。然而，經生態歸群後，再予統計開花的數據卻顯示似乎並無明顯相關（表11）。

乍看之下，各群皆以7月為開花最高比例時期，只有F1之灌叢及初期森林殆以6月為鼎盛。假設物種開花比例與生育地或光週期有關，則自森林至草原的系列或可看出趨勢。然而，祇依開花物種之比例，顯然無法指示此等意義；或說此等現象無法以此微值(parameter)來顯示，或具更複雜關係；或無意義。然而，如森林內的物種，夾雜有干擾或破空現象的次生元素，各類生育地存在時、空亂度而非真正均質，且偶亦有暫時性寄居者。況且，物種分布通常比其潛在生態幅度窄，有些狀況物種恰可展現其原有潛力，故而辨識歸屬難有精確，且生物變異同時、隨地發生，此類統計或僅可粗見傾向。

表10、合歡高地維管束植物年週期記錄

物種	月	份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	綠蘆葦叢之編號：數量	生齒詳
蕨類植物																
<i>Acrostichum japonica</i>	日本假冷蕨						生長新葉	孢子初長	孢子	孢子	孢子	正常	葉漸枯黃	枯	4：量不多，散居森林下	P2
<i>Asplenium trichomanes</i>	戴角蕨				正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	孢子	葉始黃化	葉脫水 枯乾	1：12；量少	H
<i>Athyrium riopipes</i>	蓬萊菜蓋蕨						新葉；新葉	新葉；孢子未熟	孢子	孢子	孢子	正常	葉枯		4：量中等	P2
<i>Athyrium oppositifolium</i>	對生葉蓋蕨						新葉；新葉	新葉；孢子初長	孢子	孢子	孢子	枯黃	葉黃，孢子	枯	4：量中等	P2
<i>Athyrium reflexipinnum</i>	逆葉蓋蕨						新葉；孢子初長	孢子初生	孢子	孢子	正常	正常	葉黃，孢子	枯	4：量中等	P2
<i>Athyrium vickii</i>	山蹄蓋蕨						新葉	孢子初生	孢子	孢子	孢子	孢子	枯	枯	4：量少	P2
<i>Barychium lanaria</i>	鱗羽龜參地蕨						新葉；	正常；漸熟	孢子	孢子	？	？	？		3：量稀	H
<i>Contigogonum intermedia</i>	華鳳丫蕨							新葉	孢子漸成	孢子	孢子	漸枯	枯	枯	4：量少	P2
<i>Crypsinus quassidivarticus</i>	玉山明蕨						芽	新葉；孢子初生	孢子	孢子	孢子	漸枯	枯			G2,H
<i>Cryptogramma baroni-canai</i>	高山珠蕨						新葉	孢子未熟	孢子	孢子	孢子	孢子	正常	漸枯	1，2；量少	H
<i>Ctenitis transmorriensis</i>	玉山明毛蕨						芽	新葉	孢子	孢子	正常	正常	孢子	漸枯	4；量中等	P2
<i>Cystopteris moupinensis</i>	葉冷蕨						芽	新葉；孢子初生	孢子	孢子	正常	漸枯	枯		4；量少至中等	P2
<i>Davuria allanrochoides</i>	蝸田蕨						芽	新葉；孢子初生	孢子	孢子	正常	正常	漸枯		4；量少	P2
<i>Dryopteris aculeolata</i>	顯齒葉鱗毛蕨						芽	新葉；孢子初生	孢子	孢子	孢子	漸枯	枯		1，12；量少	H
<i>Dryopteris alpestris</i>	腺鱗毛蕨						芽	新葉；孢子初生	孢子	孢子	孢子	漸枯	枯		1，12；量少	H
<i>Dryopteris expansa</i>	闊葉鱗毛蕨						新葉	盛葉	孢子漸熟	孢子	孢子	漸枯	枯		4；量中等	P2
<i>Dryopteris sinofrillosa</i>	密鱗毛蕨						芽新葉	新葉	正常	正常	孢子	正常	漸枯	枯	4；12；量中等	P2

物種	月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	觀察社會之組織：數量	生殖時期
<i>Gymnocarpium renreipunctatum</i>	細裂羽節蕨				芽生長	新葉：孢子幼生	孢子生長	孢子	孢子	葉黃	漸枯	枯盡		12；量少	P2
<i>Lepisorus morrisensis</i>	玉山瓦草					芽；新葉	孢子生長	孢子	正常	正常	葉黃	枯落		12；量稀	H
<i>Lepisorus pseudo-ascariensis</i>	龍息蘇里瓦草		乾燥水		正常	孢子	孢子	正常	正常	正常	正常	正常	漸枯	4；附生苔類乾土；量少	P2
<i>Lycopodium Jaupericoidum</i>	玉柏		正常	正常	正常	孢子囊抽出	孢子囊抽出	正常	正常	正常	孢子囊未裂	子裂散	葉黃	5, 6；量中等	GH
<i>Lycopodium multispicatum</i>	多穗石松		正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	孢子囊體成熟	孢子裂散	正常	10, 6；量少	G2
<i>Lycopodium pseudocladatum</i>	假石松		正常	正常	正常	正常	孢子囊體	正常	正常	正常	孢子裂散	孢子裂散	正常	5, 6；量多	G1
<i>Lycopodium quispob-trichoides</i>	反捲葉石松		正常	正常	正常	正常	正常	正常	孢子	子	正常	孢子失水	略失水	4；量少；集生排水地	P2
<i>Lycopodium vitchii</i>	高山石松		正常	正常	正常	正常	正常	正常	孢子	正常	孢子裂散	孢子裂散	正常	5, 6；量少至中等	H
<i>Ophiodon austroradicatum</i>	高地瓶刷小蕨				芽	芽	新葉	孢子囊體	正常	正常	葉黃	枯		5, 6；量稀	G1
<i>Osmundastrum calyventicarpilosa</i>	台灣鐵線蕨				芽；生長	新葉；孢子	新葉	正常	正常	漸枯	枯萎			5, 6；量少至中等	G1
<i>Polystichum lachemense</i>	高山耳蕨		枯乾				新葉	生長	孢子	正常	正常	枯	枯	1, 2；量少	H
<i>Polystichum morii</i>	森丑氏耳蕨		正常	正常	正常	孢子	正常	孢子	孢子	正常	正常	漸失水	枯	12；量稀至少	H
<i>Polystichum serophyllum</i>	芽胞耳蕨		正常	正常	正常	孢子	正常	正常	孢子	正常	孢子	孢子	正常	4；量中等至少	P2

物種	月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	綠島工會之基礎：數量	生態調研
裸子植物															
<i>Abies kawakamii</i>	台灣合杉	雪：正常	正常：芽	正常	吐球：葉芽	新葉開花	新葉生長	正常：果	正常	正常	葉完成或熟	正常	正常	4：量多，純林	P2
<i>Juniperus formosana</i>	台灣刺柏	雪：正常	常綠：正	種子：新	種子：正	種子：正	種子：正	種子：正	種子：正	種子：正	種子：正	種子：正	正常	5、6、10：量中等，散生	F1
<i>Juniperus squamata</i>	玉山圓柏	雪：黃色	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	正常	3、5、6：量中等，集由山頂	H/F1
<i>Pinus taiwanensis</i>	台灣二葉松	雪：正常	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	正常	5、6、7：量少，散生	F1
<i>Taxus chinensis formosana</i>	台灣鐵杉	雪：正常	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	常綠：正	正常	4：量少，伴生於冷杉林	P2
雙子葉植物															
<i>Adenophora morrissonensis</i>	玉山沙參														
<i>Adenophora uehatae</i>	高山沙參	雪：枯立	枯立	枯立	基莖：生	生長	花苞：開	花苞：開	花苞：開	花苞：開	果	枯	枯	6、7、10：量少	G2
<i>Ainsliaea reflexa nimbosaron</i>	玉山鬼督郵	雪：正常	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常	1、6、12：量中等	H
<i>Anaphalis margaritacea morrissonicola</i>	玉山地盤菊	雪：正常	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常	4：量多	P2
<i>Anaphalis nepalensis</i>	尼泊爾繡線	雪：正常	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常	6、7、12：量中等	H
<i>Angelica morrissonicola</i>	玉山當歸	雪：正常	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常	1、3、6：量少	H
<i>Arabis morrissonensis</i>	玉山蔴子芥	雪：正常	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常	3：量稀	H/F1
<i>Arenaria campestris</i>	細葉山艾	雪：正常	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常	1、12：量少	H
<i>Arenaria kawakamii</i>	川上氏艾	雪：正常	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常	2、10：量中等	G2
<i>Arenaria niukoyensis</i>	玉山艾	雪：正常	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常	10、12：量少	H
<i>Arenaria princeps orientalis</i>	艾	雪：正常	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常	2、8：量少至	G2
<i>Asitibe macroflora</i>	大花落新婦	雪：正常	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常：果	正常	9：量少集	G2
														2：量稀	H

物種	月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	群聚社會之編織：數量	生態群群
<i>Barbarea taiwaniana</i>	台灣山芥菜		殘葉	殘葉；新葉	生長	基莖花苞	開花	花，果	果，花	果，膠路黃	果裂	葉黃化	枯	8、9：量中等；集生一處	G2
<i>Barbarea kavakamii</i>	川上氏小檗		正常	花苞；開花	花苞；開花	花	殘花	果	果	果未熟	果熟	葉紅，葉紅	正常	5、10：量中等	F1
<i>Barbarea morriisonensis</i>	玉山小檗		枝幹	枝幹	芽	芽	開花	開花	果未熟	果熟	果裂；葉紅	紅	紅	量中等	H1
<i>Cerasium subpilosum</i>	亞毛卷耳						初葉	花	花	果	果	？	？	4：量少	P2
<i>Cerasium Fricyanum morriisonense</i>	玉山卷耳			殘葉	殘葉	花	花	花	花	果	果	枯	枯	1、2、12：量少	H
<i>Cheilocheia humilis</i>	水晶蘭					生葉出	花	花	？	？				4：量稀	P2
<i>Chrysosplenium herbata- tum</i>	大武壠兒頭草		正常	正常	開花	花果	正常	果	正常	正常	正常	正常	正常	4：量中等	P2
<i>Circaea alpina imicola</i>	高地露珠草			生長	生長	花苞	開花	盛花	盛花	花，果	果	果	枯	4、10：量中等	P2
<i>Cirsium kavakamii</i>	玉山蘭			芽出	芽	芽	正常	花苞	盛花	花	果	果	枯	12：量中等	G2
<i>Clematis montana</i>	繡球藤			芽	芽	花	盛花	果	果	果	果	枯		4、10：量少	F1
<i>Chiosopodium laxiflorum</i>	疏花塔花		乾立	乾立	芽	葉長出	生長	花苞	花	花	果	枯	枯	10、12：量中等	G2
<i>Codonopsis kavakamii</i>	玉山山防草			？	？	芽出	生長	開花	果	果	枯			9、10：量少	G2
<i>Conioselinum morriisonense</i>	玉山野杜苣				芽	新葉	生長	開花	花	果	果落	枯	枯	5、10	G2
<i>Corydalis opiliocarpa</i>	彎果黃堇			新葉出	基葉	生葉	開花	果；花	果	種子脫落	枯、殘葉			8、9、10：量不多	G2
<i>Conocaster morriisonensis</i>	玉山山防草		葉多嫩枯	葉凋	葉凋；綠	正常	正常	花	果	果	果	葉紅	葉凋、乾	10：量少	H
<i>Cucubulus baerifer</i>	狗筋蔓					正常	正常	花	果	果	果	果		9、8：量少	G2
<i>Daphne arisanensis</i>	阿里山瑞香		花苞	開花	盛花	正常	正常	正常	正常	正常	新葉芽	新葉芽	新葉	4：量少	P2
<i>Dianthus pygmaeus</i>	玉山石竹		開花	正常	花	花	花	花	花	盛花	花；果	枯		7、12：量稀	G2
<i>Epilobium amurense</i>	黑龍江胡葉菜				芽	生長	花	花	花；果	花；果	果裂	果裂	乾枯	7、8、12：量中等	G2
<i>Epilobium holmanense</i>	合歡柳葉菜			葉長出	生葉	花苞	花	花	花；果	花；果	果裂；花	果裂；花	乾枯	2、12：量中等	G2

物種	月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	蝶類社會之場所; 數量	生態學群
<i>Epilobium platystigmum</i>	闊柱柳葉菜	雪埋	基葉茂盛	基葉	基葉	生長	基葉生長	花苞	花	花, 果葉 晚開	果殼, 漸 枯	乾枯	乾枯	7, 8, 10; 量中等	C2
<i>Erigeron nortoniensis</i>	玉山飛蓬	雪; 枯立	基葉生長 茂盛	基葉	基葉生長	生長	生長	生長	盛花	花, 果	果 凋落	果殼, 全 枯	果殼, 全 枯	1, 3, 6, 7, 8, 9, 10; 量中等	C2
<i>Epipactium formosanum</i>	台灣澤蘭	雪; 枯立	枯立	枯立	芽出	基葉生長	生長	生長	花苞, 開 花	盛花	花, 果	枯	枯	7, 8, 10; 量少	C2
<i>Epipactis transmanonensis</i>	玉山小米草					芽	芽	生長	花苞, 開 花	盛花	果殼凋 落	枯		1, 2, 3; 量少	G1
<i>Filipendula kirilishensis</i>	奇萊合葉子	?	?	?	基葉	生長	花	花	果	果	漸枯	枯		3; 量少	H
<i>Fragaria hayatai</i>	早田草莓	雪埋; 枯 花	葉凋落正 常	正葉	正葉	正葉	花	花	果	果	葉凋落	正葉	正葉	6, 8, 12; 量少	C2
<i>Gallium chinocarpum</i>	刺果豬殃殃	雪; 漸枯	正葉	正葉	?	新葉	花苞	花	花	果	正葉	正葉	正葉	4, 5, 10; 量少	P2
<i>Galium formosense</i>	圓葉豬殃殃	雪; 漸枯	正葉	正葉	?	新葉	花苞	花	果	果	果	正葉	正葉	4, 10; 量少	P2
<i>Gaoltheria itosana</i>	高山白珠樹	雪埋; 葉 亂	葉凋落正 常	正葉	正葉	正葉	花(苞)	花	果	果, 花	果, 葉 凋落	葉凋落	葉凋落	1, 3, 5, 6, 7, 10; 量中等	HG1
<i>Gentiana arisanensis</i>	阿里山龍膽	雪埋; 葉 亂	葉凋落正 常	恢復正常	正葉	正葉	花	花	花, 果	果, 花	果, 葉 凋落	葉凋落	葉凋落	1, 3, 5, 6, 6; 量中等	G1
<i>Gentiana ankushonii formosana</i>	台灣龍膽	?	?	?	?	?	生長	生長	花	花	花	葉正 常	葉正 常	5, 6; 量中等	G1
<i>Gentiana scabra</i>	玉山龍膽					芽	生長	花	果, 花	果, 花	枯			7, 8, 10, 12; 量少	C2
<i>Geranium hayatanum</i>	早田香葉草			?	正葉	正葉	花苞	花	花	花, 果	果	枯		1, 3, 5; 量中等	H
<i>Geranium nepalense diumbertii</i>	彪牛兒苗	雪埋; 正 常	葉正 常	正葉	?	正葉	正葉	生長	花	花	果	葉正 常	枯	4; 量少	P1
<i>Hemibryonia heterophyllum dentatum</i>	腰只花草	雪埋; 正 常	正葉	正葉	正葉	正葉	正葉	開花	花	果	正葉	葉正 常	葉正 常	4, 5; 量少	P1
<i>Hieracium morii</i>	森氏山柳菊			葉芽出	初葉	生長	生長	花苞	花	花, 果	果	葉凋落	枯	5, 6; 量不多	G1
<i>Hydrocotyle scariosa</i>	阿里山天胡荽	雪埋	正葉	正葉	正葉	正葉	生長	生長	花	果	正葉	正葉	正葉	4; 量少	P2
<i>Hypericum nagasawai</i>	玉山金絲桃	雪; 枯	枯	枯	正葉	生長	花	花	花少	果, 花	果, 葉 凋落	枯	枯	1, 2, 3, 5, 6, 10, 12; 量少	HG1G2
<i>Ilex chinensis</i>	苗栗冬青	正葉	正葉	正葉	正葉	正葉	正葉	正葉	正葉	正葉	正葉	正葉	正葉	3, 4; 量極	P1
<i>Leucopodium microphyllum</i>	玉山薄雪草	雪			芽出	開花	花; 凋謝	種子	種子凋落	種子凋落	枯化	枯		1, 2, 3; 量少	H
<i>Lonicera acuminata</i>	阿里山忍冬	葉凋落正 常	葉凋落正 常	正葉, 長 新葉	正葉	正葉	花苞	開花	花	果	果	葉凋落正 常	葉凋落正 常	10; 量少	P1
<i>Mitella formosana</i>	台灣鴨跖草	雪埋	正葉?	正葉	?	正葉	正葉	?	?	?	?	?	?	4; 量少	P2

物種	月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	綠島社會之編號, 數量	生態學群
<i>Myricaria humilis</i>	矮菊	雪理: 正常	類澤	正常	生長	生長	正常	花	花	果, 花	果落	類正常	類枯	4; 量少	P2
<i>Oreomyrrhis involucreata</i>	山蘇香				芽	芽	花	果	果	果		海正常	枯	3; 10; 量少	F1
<i>Origanum vulgare formosanicum</i>	台灣薄荷	枯立	初糜	萌芽	萌芽	萌芽	盛花	盛花	盛花	果, 花	全株枯	枯, 殘葉	枯	7; 8; 9; 10; 量少	C2
<i>Osmorhiza aristata</i>	臭根	?	?	?	生長, 花	生長, 花	果	果	果, 枯花	果, 枯花	全株枯			4; 10; 量少	F1
<i>Oxalis acetosella formosana</i>	山酢醬草	雪理: 正常	正常	正常	花	花	果	正常	正常	正常	類正常: 略黃	類正常: 黃	類枯水	4; 量中等	P2
<i>Panicum pulavris</i>	梅花草			?	萌芽	萌芽	萌芽	花	盛花	盛花		枯		2; 量中等	P2
<i>Pedicularis verticillata</i>	玉山高草	雪理	葉生長	?	芽?	葉	果	果	果	全株枯		枯枝下長 類正芽	小萌芽	8; 9; 量少	C2
<i>Pellionia trilobata</i>	裂葉赤車使者	雪理: 正常	正常	正常	花	花	花, 正常	花	花	葉盛	正常	正常	略有生水 現象	4; 量多	P2
<i>Pennis hienuncoides morrissonensis</i>	玉山毛連菜			小萌芽 長	萌芽	萌芽	盛花	盛花	果	全株枯	枯, 殘 花	枯, 殘 花		7; 8; 量多	C2
<i>Pimpinella nitidocarpa-mensis</i>	玉山面芹			?	萌芽	萌芽	生長	花	果	果	全株枯			4; 10 量少	P2
<i>Polyzella japonica</i>	瓜子金	雪理	類澤或 正常	?	芽	萌芽	花	花, 果	果	果				5; 6; 量少至中等	C1
<i>Polygonum cuspidatum</i>	虎杖	雪理	枯	萌芽新 出	芽	萌芽	生長	花	花	花	果, 類枯	枯化	枯	8; 9; 量多	C2
<i>Polygonum nepalense</i>	野蕎麥				芽	芽	生長	花	花	花				4; 量稀	C2
<i>Polygonum runcinatum</i>	散血丹				芽	芽	生長, 花	花	花, 略 枯	類枯化	葉多太 半, 莖紅	類枯葉		8; 9; 量少	P1
<i>Potentilla kencensis morrissonicola</i>	玉山金梅			?	新芽	類澤或 生長	花	花, 果	果	果, 類 黃	果, 類 黃	果, 類 黃	類, 轉 枯	1; 2; 10; 量少	H
<i>Prioula nisyabencana</i>	玉山櫻草	雪理	葉澤部 分正常	萌芽正常	花	正常	花, 花冠	花	果, 殘花	果, 殘花	類裂	類, 轉 枯	類, 枯	4; 10; 量少	P1
<i>Ranunculus natsudai</i>	疏花毛茛			?	萌芽	正常	花	花	花	果	葉正常	類枯		8; 9; 量中等	C2
<i>Rhodiolastrum morii</i>	森氏杜鵑	雪理: 正 常	花冠, 葉 常花冠	萌芽	開花	盛花	花謝	果	果	果, 新花 苞	果, 新花 苞	果, 新花 苞	果, 新 花苞	4; 量多	F1
<i>Rhodiolastrum psuedochrysanthaian</i>	玉山杜鵑	雪理: 正 常	花冠, 葉 芽苞	花冠, 開 花	盛花	盛花	花謝	果	果	果, 新花 苞	類裂	類, 新 花苞	果, 新 花苞	3; 5; 6; 量多	F1
<i>Rhodiolastrum rubripilo-sum</i>	紅毛杜鵑	雪理: 正 常	正常	正常	花苞	盛花	花	果	果	果	果	果	果	7; 量少至中等	F1

物種	月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	蘇聯社會之描述：數量	生物學詳註
<i>Ribes fornosanum</i>	台灣茶藨子	枝亞	新芽苞	新芽	花	花	花, 果 1/2-3/4	果	果, 果, 果	果, 果, 果 點片	落果	落葉	葉落盡	10; 量不多	F1
<i>Rosa sericea morrissonensis</i>	玉山野薔薇	花, 枝 莖	枝亞	枝	新葉	花	花	花、果	果	果, 葉 點片	果, 落 葉	落葉	落葉盡	量中等	F1
<i>Rosa transmorrissonensis</i>	高山薔薇	枝亞	枝亞	芽, 芽, 芽	芽	葉	長成	盛花	果	果, 果	果, 果, 果	果, 枝	果, 枝	8, 9, 10; 量中等	F1
<i>Rubia akane</i>	紅藤子草	花, 正 常	正	正	?	新芽	花苞	果	果	果, 果	?	?	?	10; 量少	F1
<i>Rubia linit</i>	林氏茜草	花, 正 常	正	正	?	新芽	花苞	花	?	?	?	?	?	4; 量少	F1
<i>Rubus cadyvnicoides</i>	玉山懸鈎子	花, 正 常	正	正	正	正	正	花	果	果, 葉 盛	葉正	葉正	葉正	8, 9, 12; 量少	C2
<i>Rubus hirsutopungens</i>	毛刺懸鈎子	花, 正 常	正	正	正	正	正	花	果	果	葉正	葉正	葉正	4, 10; 量少至中等	F2
<i>Rubus pectinellus</i>	刺萼寒莓	花, 正 常	正	正	正	正	正	花	果	果	葉正	葉正	葉正	4; 量少	F2
<i>Rumex crispus</i>	皺葉酸模	花, 正 常	正	正	正	正	正	花	果, 花	果, 果	果, 落 花	上節 枯	枯	8, 9; 量少, 集生一處	C2
<i>Salix fulvopubescentes</i>	楊毛柳	枝亞	新芽	新芽	花	花	盛葉	葉	果	果	果	果, 葉 枯	葉落 盡	7; 量稀	F1
<i>Scabiosa lacerifolia</i>	高山山蘿蔔	花, 正 常	正	?	芽	葉	葉	生長	花	花	果	枯	枯	1; 量中等, 集生車峰	H
<i>Sedum morrissonense</i>	玉山佛甲草	花, 正 常	正	正	正	正	正	花	花	果	果	果	枯	1, 2, 3, 9, 12; 量少	H
<i>Sedum subcapitanum</i>	雙花佛甲草	花, 正 常	正	?	芽	生長	生長	花	果	果	葉正	枯	枯	1; 量稀	H
<i>Senecio nemorensis</i>	黃菀	花, 正 常	正	正	正	正	正	花	花	果	果	果	枯	8, 9; 量中等, 集生	C2
<i>Silene morrissonmontana</i>	玉山罌子草	花, 正 常	正	?	芽	生長	生長	花	果	果	果	果	枯	1, 2; 量稀	H
<i>Solidago virgo-aurea</i>	一枝黃花	花, 正 常	正	正	正	正	正	花	花	果	果	果	枯	5, 6, 7, 9, 10; 量中等至多	G1
<i>Sonchus asper</i>	苦苣菜	花, 正 常	正	正	正	正	正	花	花	果	果	果	枯	8, 9; 量少	C2
<i>Sorbus randaliensis</i>	雙大花楸	花, 正 常	正	正	正	正	正	果	果	果	果	果	枯	4, 10; 量少	F1
<i>Spiraea fornosana</i>	台灣繡線菊	花, 正 常	正	正	正	正	正	花	果	果	果	果	枯	7, 9, 10; 量少	C2
<i>Spiraea morrissonicola</i>	玉山繡線菊	花, 正 常	正	正	正	正	正	花	果	果	果	果	枯	1, 5; 量稀	H

物 種	月 份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	線繩社會之編號；數量	生態特性
<i>Stellaria vesutia</i>	疏花繁縷	孕理	新葉	正常	花	花	花	花	花	果、蒴果	枯			7、9；量少	G2
<i>Svernia randaensis</i>	聯大當藥	孕理；小苗	小苗	小苗公分以下	基葉	基葉	基葉	新葉	苞、花	花	花	小苗生長	小苗生長	5、6；量中等；至多	G1
<i>Thalictrum fauriei</i>	台灣唐松草					芽	花	花、果落	枯					2、12；量少	H
<i>Trifolium nepens</i>	白花苜蓿	孕理	新葉	正常	正常	正常	正常	花	花	花	花	花	蒴果	8、9；量極僅一漸	G2
<i>Triplasisgia glandulifera</i>	三萼花草					正常	正常	花	花	果	果	枯		10；量少至稀	G2
<i>Tripterygium lanccolanum</i>	玉山胡弓形草	孕理	正常	正常	正常	正常	正常	正常	花	花	果熟	葉正常	枯	4、10；量少	F1
<i>Urtica thunbergiana</i>	咬人貓	孕理	新葉	新葉	基葉	生長	生長	花	果、花	果、葉半落	果、葉半落	枯	枯、殘株	8、9；量少至中等；集生	G2
<i>Valeriana flaccidissima</i>	嫩莖羅草					生長	花(苞)	花苞	果	枯	基葉正常	蒴果		4、10；量少至中等	F1
<i>Veronica morrisonicola</i>	玉山水苦蕒	孕理	新葉	葉凋	殘葉、枯	花	花	花	果	果	果	果	蒴果	1、2、3、6、9、10、12；量中等	H
<i>Viburnum morrisonense</i>	玉山茨送	枝	葉芽	新葉大	新葉(小)	花苞	花	花	果	果	果	果	葉凋	10；量中等；集生	F1
<i>Viola tsugitakaensis</i>	雪山龍菜		葉正常						花	花	果	果	正常	5、6	G1
單子葉植物															
<i>Agropyron Formosanum</i>	台灣龍鬚草				芽	生長	?	花	花、果	花、果	果、花	枯	枯	5、6、7、9；量中等	G1
<i>Agropyron nuyebaranum</i>	前原龍鬚草					?	花	花	果	果	果	枯	枯	9；量少	G1
<i>Agrostis clavata nansuanae</i>	龍股類	枯立	枯立	枯立	生長	生長	生長	花	花	果、花	枯	枯	枯	5、6、7、8、9、12；量少	G1
<i>Agrostis fukuyanae</i>	伯理龍股類	枯立	枯立	枯立	生長	生長	花苞	花	花	果	果	果	枯	5、6、7、8、9、12；量少	G1
<i>Agrostis morrisonensis</i>	玉山龍股類	枯立	枯立	枯立	新葉	新葉	花	花	果、花	上蒴果	上蒴果	全蒴果	全蒴果	1、5、6、7、8、9、12；量多	G1
<i>Aetis formosana</i>	台灣粉條兒		芽	新葉	抽芽	花	花	果	果	果	果	枯	枯	5、6；量多	G1
<i>Anthoxanthum formosanum</i>	台灣黃花茅				新葉	花	花	花	果	果	果	枯	枯	5、6、7；量中等	G1
<i>Andropogon agrastoides formosana</i>	小穎溝草		新葉多	新葉多	生長	花	花	花	果	果	果	枯	枯	4；量少至中等	F2

物種	月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	繁殖時之抽莖、數量	生態的詳
<i>Aulacolepis treuderi</i>	溝序草			新葉出	新葉	基葉	生長	生長	花	果	漸枯	枯		4:量稀	P2
<i>Baccharis subcapitata</i>	玉山針蘭	雪埋	殘葉綠	殘葉、新芽	新葉漸出	生長	開花	花	花	果落、上部枯	上部枯	枯、葉綠	枯	1:2,5:量少	G1
<i>Brachypodium kawakanii</i>	川上氏短柄草			?			基葉	花	果	落果	落果	殘果、枯	殘葉、枯	1:5,12:量少	G2
<i>Brachypodium sylvaticum lucionense</i>	呂宋日本蘆						基葉	花	花	果	果	枯化	枯	3:6,7:9,10:量中等	G2
<i>Carex alpestriformis subtransversa</i>	高山日本蘆	雪埋			漸長出	生長	花	花	果	果	枯	枯	枯	8:9:量少	G2
<i>Carex breviculmis</i>	短莖荳蔻蘆	雪埋	正常	正常	正常	生長	花、果	果	果	正常	正常	正常	葉半黃	5:6:量多	G1
<i>Carex chrysolepis</i>	黃花蘆	雪埋	半枯	正常	正常	花	花、果	果	果	果落	果落、葉變色	枯	枯	5:6,8,9:量中等	G1
<i>Carex finlayana</i>	長柱蘆	雪埋	半枯	半枯	半生出	生長	花	果	果	正常	漸枯	枯		7:8,9:量少	G2
<i>Carex liui</i>	劉氏蘆		?	?	?	生長	花	果、花	果	正常	漸枯	枯	枯	1:3,8:量稀	G2
<i>Carex rubigera pseudovenencola</i>	聚生御序蘆	枯立	枯立	枯立	新生葉	常	花	花、果	果	果	漸枯	枯		5:6:量中等;集生濕生	G1
<i>Carex satsumensis</i>	油蘆				?	生長	花	花、果	花、果	果	果	漸枯		1:3,8:量稀	G2
<i>Deschampsia caespitosa festucifolia</i>	雪埋;殘葉基	雪埋;殘葉基	殘葉綠	新葉	新葉	苜苻	花	花	果落	果落	上部枯	上部枯、葉綠	枯	8:9:量多;集生	G2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	雪埋;半枯	殘葉	新葉出	新葉出	抽苻	抽苻	盛花	果	果落	果落、漸枯	上枯	上枯、葉綠	漸枯	1:2,5:12:7,8,9,10:量多	G1
<i>Deyceya arundinacea</i>	類蘆野青茅		?	?	?	基葉	生長	花	果	漸枯	枯			9:量少	G2
<i>Deyceya formosana</i>	台灣野青茅			?	?	基葉	生長	花	花	果	果、枯	乾果、枯	枯	5:9,8,9:量少	G1
<i>Festuca ovina</i>	羊茅	雪埋;枯	枯立	新葉出	新葉	新芽;花苞	花	花、果	果落、漸枯	果落、漸枯	枯	上半枯、葉綠	枯	1:3,5,6,8,12:量多	HG1
<i>Festuca ovina duriancula</i>	闊葉羊茅	雪埋;枯	枯立	新葉出	新葉	新芽;花苞	花	花、果	花、果	果落、漸枯	枯	上半枯、葉綠	枯	1:3,5,12:量少	G1
<i>Festuca rubra nitidkerensis</i>	玉山菜羊茅	雪埋;枯	枯立	新葉出	新葉	新芽;花苞	花	花、果	花、果	果落	果落	漸枯	枯	1:3,12:量稀	
<i>Festuca tobacconensis</i>	高砂羊茅			新葉出	新葉	新芽;花苞	花	花、果	花	果落	果落	漸枯		1:8:量稀	
<i>Coodyera nankensis</i>	南湖荳蔻蘆	雪埋;正常	正常	正常	正常	葉長	正常	花	花	花	果	果	葉正色	4:5:量少至中等	G1

物種	月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	隸屬社會之編號；數量	生態特性
<i>Juncus triflorus</i>	玉山燈心草			?	生長	花	花	花、果	果	果落	蒴果			2；量稀	H
<i>Lilium formosanum</i>	台灣百合					花苞		花	果、熟	果熟	果熟蒴果	枯		5；6；量多	G1
<i>Liriope minor</i>	小麥門冬		正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	葉正常	葉正常	4；量中等	P2
<i>Luculia plumosa</i>	台灣刺楸草		正常	正常	花	花	花	花、果	果	果落、蒴果	葉正常	葉正常	枯	4；量少至中等	P2
<i>Luculia taiwaniana</i>	台灣地楊梅		正常；殘葉	正常；殘葉	生長	生長	花、果	花、果	果	果熟、蒴果	蒴果	蒴果、蒴果	枯	5；6；9；12；量多	G1
<i>Hiscarthus transmerisonensis</i>	高山芒		殘葉；新芽	殘葉；新芽	新芽	新芽	新芽	成長	開花	盛花	果	果、蒴果	枯	5；6；7；8；9；10；量很多	G1/G2
<i>Ponis polyphylla</i>	七葉一枝花				芽	花	花	花	果、花	果未落	葉變黃	果落、葉黃		4；量少	G1/G2
<i>Polygonum alpinum</i>	高山粉蝶草			?	芽	花苞	花	花、果	果	果落	蒴果			2；8；12；量少	P2
<i>Platanthera brevicatarrata</i>	短距粉蝶蘭			?	芽	生長、花苞	花	花	花	果	果	枯		4；5；6；量中等	H
<i>Platanthera insulariorum psychoglossa</i>	厚唇粉蝶蘭			?	?	正常	花苞	花	花	果	枯	枯		5；6；量中等	G1
<i>Platanthera sachalinensis</i>	高地粉蝶蘭			?	?	正常	花苞	花	花、果	果	果	枯		6；量中等	P2
<i>Poa acroleuca</i>	白頂早熟禾		正常	正常	開花	花	花、果	花、果	果、花	果、花	果、花	果、花	正常、漸枯	11F量少，共生一處	G1
<i>Poa tenuicula</i>	細頂早熟禾			?	?	生長	花	花、果	果	果	蒴果	枯		7；8；量稀	G2
<i>Smilacina formosana</i>	台灣鹿藥			新芽、盛花苞	新芽、盛花苞	花	花、果	花、果	果、熟	果落、蒴果	葉枯黃			4；10；量中等	P2
<i>Smilax menziespermoidea rufandensis</i>	體大麥兜		枝變	枝變、芽	芽	新芽、花苞	花	花、果	果	果熟	果熟	果落、蒴果	枯	4；10；量中等	P2
<i>Trisetum spicatum formosanum</i>	台灣三毛草			?	?	新芽	花	花、果	果	果落、蒴果	枯			6；7；8；9；12；量中等	G1/G2
<i>Veratrum formosanum</i>	台灣藜蘆		芽出	芽出	生長	花苞	花苞	花、果	花、果	果	果	果		5；6；量多	G1
<i>Yushania nitidocymensis</i>	玉山箭竹		新芽、正常	新芽、正常	新芽、正常	新芽、正常	新芽、正常	新芽、正常	新芽、正常	新芽、正常	新芽、正常	新芽、正常	新芽、正常	4；5；6；數量龐大	G1

表11、各生態歸群各月開花數目及其比例

月份 生態歸群	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H(27種)					5	15	22	11	8	2		
H(%)					19%	56%	81%	41%	30%	7%		
G1(35種)					3	18	24	20	14	4		
G1(%)					9%	51%	69%	57%	40%	11%		
G2(48種)				1	3	23	38	31	21	10	4	
G2(%)				2%	6%	48%	79%	65%	44%	21%	8%	
F1(24種)			1	3	8	15	12	7	2			
F1(%)			4%	13%	33%	63%	50%	29%	8%			
F2(23種)			1	2	6	13	17	9	2			
F2(%)			4%	9%	26%	57%	74%	39%	9%			



▲ 冷杉林間山谷常為雲霧聚處。

初生草本社會的植物多為高山植物(H)，計有27種，7月之際有81%開花，餘依次為6月56%、8月41%等。然而，5月才見開花，10月尚見7%著花，故比森林各晚1~2個月；高地草原有35種(G1)，呈現類似曲線，但開花次高比例月份改在8月；荒廢裸地夾雜從森林破碎林分、灌叢，至次生社會及若干高山初生社會的組成，達48種(G2)，仍以7月之79%為最高，但花季前後達7~8個月，顯示高歧異或亂度。灌叢及次生林(F1)有24種，盛花月份為6月，達63%，餘為7月之50%、5月之33%為較高，花期為6~7個月；原始森林即冷杉較完整林分(F2)卻又延至7月之74%為最高，但次高為6月之57%，經檢驗物種，筆者認為是破空干擾使然。

又，優勢物種蔚為花海的月份及物種殆以高地草原或灌叢為對象。5月份為杜鵑類；6月則為禾草盛花期，如玉山翹股穎、髮草、曲芒髮草、羊茅、台灣黃花茅等等，粉條兒亦盛；7月份以台灣藜蘆的花最顯著，百合雖亦盛放，但其屬於局部地區範圍。而台灣藜蘆的族群與昆蟲的幼蟲有關。1988年7、8月份台灣藜蘆族群龐大，但在1989年幾近於徹徹底底遭黃蜂幼蟲啃盡；8月份以一枝黃花、黃菀、虎杖最顯眼；9月則以高山芒佔盡景觀的主要成分；10月及其以後不復有花海現象出現。

綜合而言，依據物種歧異度 (diversity) 論之，高山植物：高地草原：次生荒地：灌叢：冷杉林=1.71:1.52:2.09:1.04:1，顯示人為干擾（松雪樓附近）影響，增加次生荒地植物類；而高地草原歧異度略高，但其包括小演替各階段的不耐蔭物種；至於灌叢類與高山植物類則性質相近；各生地或形相類別的最高開花月份顯示，森林為6月、灌叢在7月、高地草原則為8月，對應北半球條件，6月21日為夏至，9月有秋分，推論此

現象為長、短日照關係。此等物種所組合的植物社會單位可辨識為11個，依其佔據面積排列，大致為：玉山箭竹優勢社會（包括玉山箭竹／高山芒優勢社會及小面積的高山芒優勢社會）、台灣冷杉—玉山箭竹優勢社會、玉山圓柏—玉山杜鵑優勢社會等；其餘如羊茅—玉山水苦蕒—高山山蘿蔔優勢社會、髮草優勢社會……等，面積甚為狹促，對景觀級 (landscape) 而言，並無明顯地位，但如虎杖／黃菀優勢社會的夏秋花園，卻是松雪樓附近的主要色彩。

五-4、合歡高地現存社會演替、演化趨勢或植群史



▲ 高地帶的次生及初生演替現象往往難以區辨。

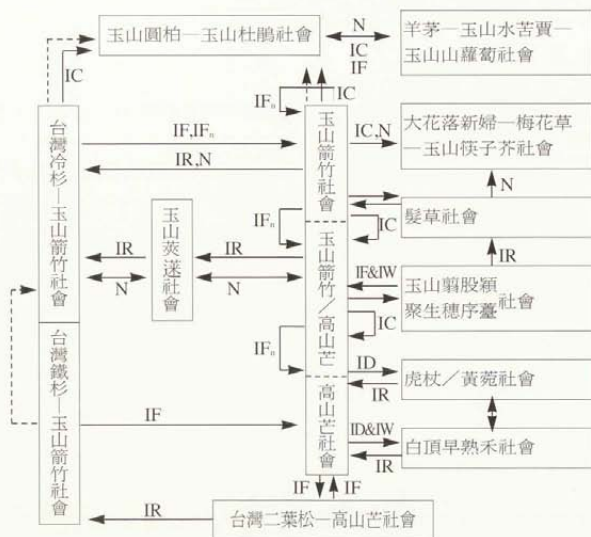


圖15、合歡高地現存社會演替、演化趨勢或植群史

圖15示前述合歡高地植物社會單位演替關係。各植物社會大抵依據海拔或空間排列，除了文中提及的11個單位之外，台灣二葉松—高山芒社會係大禹嶺至克難關，及武嶺往鸞峰方向的單位；玉山翦股穎及聚生穗序羣社會則在小奇萊的水濕窪地旁；→表示演替或干擾傾向，--▶表示演化方向或入侵現象；IF：火災；IC：崩塌、侵蝕、水土流失；ID：人為破壞；IW：水濕地；IR：復舊演替；N：林緣、裸地、中性；n：多次之意。

本書第一卷之詮釋植被帶上遷之舉例即為合歡高地之實證樣區（陳玉峰，

1995a之圖59）。在此再作較詳細的解釋。

圖15中之左側為原生植群，下部為台灣鐵杉社會，以點線箭頭指示正往上侵遷，台灣冷杉社會則往玉山圓柏地域拓展，玉山圓柏刻正衰退，僅靠不斷崩塌作用，反覆初生演替而勉強續存。以下則從古地質時代迄今作全盤說明。



由於中央山脈迄今尚以每年超過5公釐的速度向上拔升，河川的侵蝕或山崩，平均亦以近似5公釐的深度移走地表風化岩屑、土層。平均言之，約80萬年時間即足以把海平面的地殼移至今之合歡高地的高度。因此，我們可以推測，200萬年以來的某個時段，種源來自東喜馬拉雅山系的原始植群即已（或局部）登陸台灣西部，當時為冷溫氣候，以杉科、殼斗科為優勢（更新世早期）。在200萬至120萬年前期間，氣候轉寒冷，台灣西部以松科植物為頂盛，在高海拔地區則由冷溫植群朝寒冷植群演化，如玉山圓柏、玉山薄雪草、尼泊爾蘆薈等高山植物漸次發展為特定高山植物帶。爾後雖亦經杉科、松科等隨大氣候之改變（期間植群尚難細部推衍其變化），在最嚴重的鄙陽冰期之後，也就是60萬年前到目前的變化，係以氣候溫暖回升，植被帶緩慢分化，殼斗科植物轉變為最繁盛。7萬年前則西部丘陵曾有杉科全盛社會，5至6萬年前松樹極盛，5萬至1萬2千年前的西部植群為麻櫟屬。

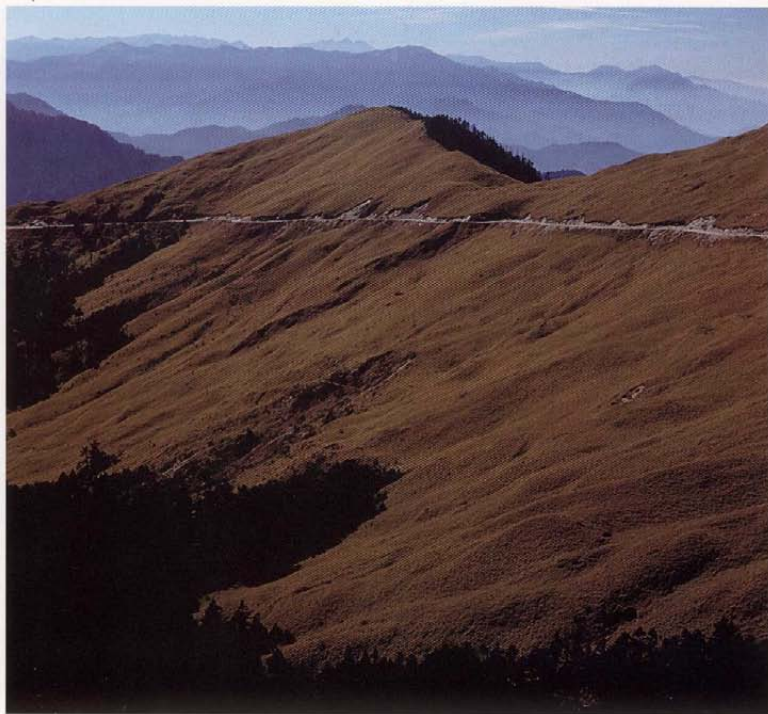
自西部丘陵上推山地，此時間變化亦可推衍為空間分化，換言之，當今植被帶實乃數萬年來的分化而得，顯然的，近萬年來樟科、桑科發揮了強大的上推壓力。而合歡高地長期以來皆維持冷溫寒冷的植群，但在新近數萬年來應已大部完成冷杉森林之演化。卻因山塊隆升、崩落、火災等造成局部地區、山頭、稜線，保存部分高山植物，而鐵杉林帶亦向冷杉林帶不斷入侵。

另一方面，數萬年來之植被帶向上或向下遷移，端視冰河期與間冰期而定。諸如合歡群峰，依目前氣候條件考量，實應隸屬於亞高山冷杉林帶及下部之鐵杉林帶。之所以認定目前的植被帶仍持續向上移動的依據之一，係由調查樣區實證而得。茲以冷杉、鐵杉的推移帶來解釋此一上移現象。圖14以合歡東峰—石門山連線的剖面顯示，玉山圓柏個體的極端分布大抵在標高3,100公尺至3,420公尺之間，但典型族群或社會僅見於山頭約3,400公尺以上；台灣冷杉的一般分布，見於2,700至3,350公尺之間，但分布中心落在3,000至3,300公尺之間；台灣鐵杉則見於3,300公尺以下地域。也就是說三個植被帶重疊、鑲嵌的情形嚴重，在石門山右側的山坡地，東向坡、坡度約30°，標高約3,050至3,020公尺之間的冷杉、鐵杉過渡帶，由冷杉優勢轉變為鐵杉優勢。

本系列書第一卷圖59即標高3,020公尺的樣區剖面，檢視圖示與說明，筆者先前宣稱該樣區正是鐵杉向上遷移的驗證地。

同理，冷杉亦伸入原先高山植群的領域，夥同岩石愈風化，土壤層愈發育而地形漸趨平緩，而森林之發展亦與林下玉山箭竹相輔相成（劉業經等人，1984），終於形成合歡群峰在標高3,100公尺以上地區，盡為冷杉森林的天下，僅在山頂、稜線及局部坡地之母岩裸露、碎石坡、淺土石礫或最重要者，基質不穩定地區，隨著山塊隆升而不斷製造崩塌與新的初生基質，提供原本已脫離最佳適存帶的高山植物零散或塊斑落腳。

再依據氣候條件論之。合歡高地在罕有干擾的情況下，植群與土壤同步發育，則合歡群峰大抵在3,100公尺以上，盡為台灣冷杉純林的景致，山頭、脊稜等因不斷崩落或不穩定蝕解處，零散存在高山植物。原已屆消退的玉山圓柏植群，孑遺於各山峰化育不完全地區（通常為山頂）。只要露頭存在，高山植物便可逢機寄存。如果高山植物因台



灣冷杉等演替壓力消滅至小於最小可存活族群，或難以拓殖的困境，則遭遇全盤滅絕的命運。此後，新的裸地形成，高山植物能否再度重新拓殖該裸地，端視鄰近地區有無種源，能否到達及拓殖而定，再者，亦得由侷促之子遺高山植物小島再行拓展。

在每年季節週期更替中，約11月至隔年3月之間為乾季，也是降雪期，但雪量並不穩定。台灣冷杉雖為耐火樹種（劉業經等人，1984；陳明義、呂金誠，1987），在長年冬乾季亦有遭野火機會（人類活動之後火劫機率大大提高），且因坡向差異，陽坡受火的機率、頻度及強度皆大。一旦由森林大火啓動，火劫後之林地再經新年度的重雨沖

蝕，土層流失甚或引發崩落自屬可能。而森林雖被毀，樹幹未必遭火燒盡，在焦炭樹皮剝落後，形成所謂「白木林」的臨時性景觀。又，合歡主峰坡地之一半森林，一半草原，正是火災與坡向的問題。而關於玉山箭竹等之所謂草原的長期研究，筆者係在1988～1994年進行者，在此先就陳玉峰（1993）的結果摘要，敘述如后。細部詳論則在本書第三卷中完整交待。

▲ 火災跡地的高地草原，台14甲公路貫穿其間。

◀ 合歡高地由於向源侵蝕，已遠離中央山脈主軸。

白木林地的玉山箭竹以「生理的地中植物」之故，在火劫之際雖喪失了地上部的生物量，其生長勢以蛰存地中的養分再度逢春長出（生長啓動氣溫約 7.1°C ），但高度及直徑皆較森林下的原型為小，以合歡高地為例，第一次火災後玉山箭竹的高度可復原至約1.5公尺（但視微地形及沖蝕等損害程度而定）。白木林及實質的玉山箭竹社會大約在2~3年內完成，此後再進行生物量之增加及藉新筍長出新稈而壯大體型。但因失卻森林庇蔭，在冬乾強風季，枯黃葉的數量龐大，隔春5~6月間造成大量落葉，再經沖失與腐蝕，進入草原土壤中。多年之後，林地累聚有機質或可燃物質，易於在冬乾季再度引發地表火。同理，再度的火災仍然無法令玉山箭竹消滅，但生長勢、生物量、體型、生長時間、生長速率、生長模式、生幅、形相等皆有所調整，依循同樣模式而形成高地草原。

然而，火災的次數增加，林地受損愈甚，終致玉山箭竹退化至難以生存的狀況，亦即土壤厚度為根本的限制因子，導致其他次生類植物入侵，如高山芒、玉山翦股穎、曲芒髮草等等的藉空飄種子入拓，形成玉山箭竹／高山芒社會，甚或高山芒或其他社會。若導致山崩、母岩裸露，高山植物再度入據，如小奇萊小山頭（圖14）。2次或3次火災之後，白木林亦將消失，若無火災再侵襲，白木林的存在時間，冷杉及鐵杉至少可持續百年（陳玉峰，1990），玉山圓柏則估計長達二、三百年。

多次火災後，在地形較平坦，土壤層較穩定坡地，形成玉山箭竹矮小體型的高地草原；在上次火災之後3至5年，其地上部乾重每公頃約7.683公噸，伴生植物如高山芒、台灣藜蘆、玉山翦股穎、雪山葷菜、台灣黃花茅、高山石松、森氏山柳菊等初期次生類，此後繼續累聚土壤、有機物質，至距上次火災約7~10年時期，玉山箭竹社會較為茁

壯，每公頃地上部乾重約9.810公噸，估計每年復原或增加的淨乾重約每公頃303~425公斤。此時期，原先的伴生指標物種已更替為台灣粉條兒菜、阿里山龍膽、高山白珠樹、玉山針蘭、玉山金絲桃等物種。同時，如台灣刺柏、蠻大花楸、玉山英逐的種苗偶亦可發生。此後，可朝灌叢或冷杉林發展。然而，由於冷杉林的拓展係採取母樹或林緣效應，更常形成火災維持線（劉業經等，1984；陳玉峰，1990），再加上陽坡火災頻度高，或因土壤沖蝕及累聚約達平衡，致令玉山箭竹長期滯留於矮竹或灌叢體型，是謂高地草原亞極相。

就土壤條件而言，此等高地草原土壤層迭遭沖蝕、堆聚與地下根莖系統之更新與腐朽，加上多處山坡地並非堅實母岩，甚或因大型地殼崩場所形成的崖下堆聚坡，土壤層因大小石塊沈積不一，形成多孔或洞穴現象，引致許多小型哺乳類賴以為生育地（林俊義等，1989）。再者，在地形低矮或山麓、低窪、下陷地區，容易受到沖蝕下來的水土淤積或堵塞，且土層下方若形成不透水層的灰化土作用（蔣先覺、程煒兒，1984），則水窪地即應運而生，例如小奇萊山腰存有許多黑水塘，以累聚火災後炭末及有機物質而色澤烏黑。另一方面，所謂高山草原的土壤也因反覆火災與降水沖刷，乃至再演替現象頻繁，呈現欠缺明顯的成土作用而表現年輕的特性（金恆鏞等人，1990）。

換言之，筆者認為在小奇萊山坡地下坡段或谷地地段，其土壤基質，至少在局部地區，並非原先存在該區者，而是由崩落而堆聚，因而經過雨水來回浸泡、沈澱，形成平坦如水面的凹陷地。此乃高地常見的小地景。這種地段的植物社會即圖15中的玉山翦股穎社會及聚生穗序臺社會，或兩者交會，端視水濕地排水狀況而定，以筆者在小奇萊的永久樣區為例，原先火災燒毀地上植物之後，第3年開始長出聚生穗序臺，第4年則族



群漸增，第5年玉山翦股穎拓展，第6年則覆蓋度大增，第7年(1992)已屆百分之百覆蓋度，視水濕狀況，朝不耐泡水的玉山箭竹高竹型發展。此一觀察系列目前仍持續進行中。

其次，論及玉山箭竹優勢社會亦藉地下莖的伸竄，自高地草原或冷杉森林內向高地拓展，而合歡東峰頂(標高3,422公尺)雖由玉山圓柏—玉山杜鵑社會及羊茅—玉山水苦蕒—高山山蘿蔔社會鑲嵌佔據，以風化堆聚的土層可形成土層條通道，玉山箭竹地下莖乘之而侵入，故圖15中此方向的演替或入侵標示為IC。

至於小奇萊東向坡(近頂部)的玉山圓柏—玉山杜鵑社會，由於其生育地屬於脆弱崩解地，即令與玉山箭竹高地草原為鄰，亦存在演替或入侵壓力，但高山植物仍拜此不穩定基質而續存。當然，其維持的時間有限，畢竟其僅為子遺或暫時寄存。

上述大抵論及森林火災之後的變遷；反

之，由高地草原之朝台灣冷杉林演替為先天傾向，但冷杉族群之拓展往往採取林緣效應方式，因而有人據之而估算冷杉的拓殖速率，平均為每年18.8公分(劉業經等人，1984)。然而，此林緣拓殖的苗木容易受到反覆再三的高地草原地表火所傷害，以1985年的火災為例，也就是永久樣區設置地段，正足以說明所謂火災維持線地域，此度火災的受害木包括有4代冷杉個體，而林緣老樹呈現半死或致死現象。

再由冷杉母樹效應考慮，母樹所下種的種苗，以及母樹幹上的炭末顯示此地曾受多次火災，母樹的拓殖亦有多波次。而冷杉林的林緣效應由多株母樹效應所構成。對冷杉林內及林緣植株的開花、結實率調查，亦證實林緣植株的拓殖能力。只是拓展的實際速

▲ 合歡高地玉山箭竹高地草原冬乾相。

率委實難以推測，在許多高地山區，形成森林與高地草原之間，楚河漢界的「火災式森林界限」，而可維持相對長時期。

圖15之其餘演替、干擾，僅為狹隘小地區之小演替，而台灣二葉松等火災週期，則為另一經過松樹次生林的途徑（劉棠瑞、蘇鴻傑，1987），八通關地區更有詳盡的火生序列敘述（陳玉峰，未發表b）。

最後，綜合詮釋演替的若干機制或族群專論，尤其關於玉山箭竹。

玉山箭竹以其廣闊的生態幅度，分布跨越4個植被帶（檜木林以迄高山植被帶），不僅為原生針葉林下之絕對優勢植物，在鐵杉林帶、冷杉林帶的次生植群擔任高地草原的主體，更在山地草原透由週期火災形成火生或土壤亞極相，不僅生物量龐大，左右全台高地演替與演化關鍵，其適應性之寬廣，全台植物4千餘種，難有出其右者（陳玉峰，1989）。因而陳玉峰（1993）即檢驗其適應性，同時探討社會生態特性，明揭其在演替的各項適應機制，以下擇其要簡述。

玉山箭竹的原居地殆為針葉純林林下，耐陰且在林下之生長與衰老呈現平衡狀態，單一竹桿可存活約7~10年以上，新筍約於每年5月發出，出土之前，其地中部分已完成一深入C層的主根生長。約在該年9月完成全程高度生長。而竹筍生長的生長曲線，自森林下族群的“夏生型”，經灌叢體型的“春生型”，至高地草原矮竹的“秋生型”。



呈現出驚人高度適應與變異。換言之，筍生長即因應不同體型、不同生育地、不同環境壓力而呈現高度變異，推測火災為改變的啓動導因，且高地玉山箭竹草原的火災直接影響筍生長，可以造成在新筍形成之後，因營養不繼或其他原因，使筍生長停頓達1個月以上時間，這等影響將隨時間（年度）進行而降低，大約火災的10年後，才完全恢復正常。

而玉山箭竹社會在遭逢火災的季節，往往是養分聚集集中的時期，此由每年約2至4月，地下莖的含氮量達到最高存儲量，3~4月之地上部分生長之前，地下莖的含氮量開始上運，4月以後氮往葉輸送，7月而地下莖之氮含量最低，9~10月以後則氮回運地下莖（郭寶章、張明洵，1984），如此而達成對避免冬乾季火災傷害的最佳策略，因而筆者稱之為「生理的地中植物」。

至於玉山箭竹之從林下高大體型，經多次火災而逐漸矮化的適應機制，也就是火災、土壤等林地條件，對玉山箭竹的壓力，以及玉山箭竹對兩者的適應機制，係採取依特定比例，作體型、生長模式、速率、生幅…等調整，而所謂矮化過程包括單位面積竹桿數增加，直徑變細且桿高變矮，雖則節數大抵未變；反之，高化過程或依據其植物社會之累聚生物量，朝向灌木體型發展的過程中，玉山箭竹仍然主控伴生植物的物種與數量。

上述矮化過程可促令玉山箭竹從每平方公尺百桿上下，激增至每平方公尺1,610桿，但超過500桿以上很可能是由側芽所萌發者，並非原主桿，這等側芽正顯示多次地表火之後，火災的強度與火燒的時間亦隨可燃物之銳減而大大降低。

玉山箭竹其他在適應方面的能力與表現（陳玉峰，1993）將在本書第三卷中詳述；而台灣冷杉的適應性可由其葉、樹枝、樹幹

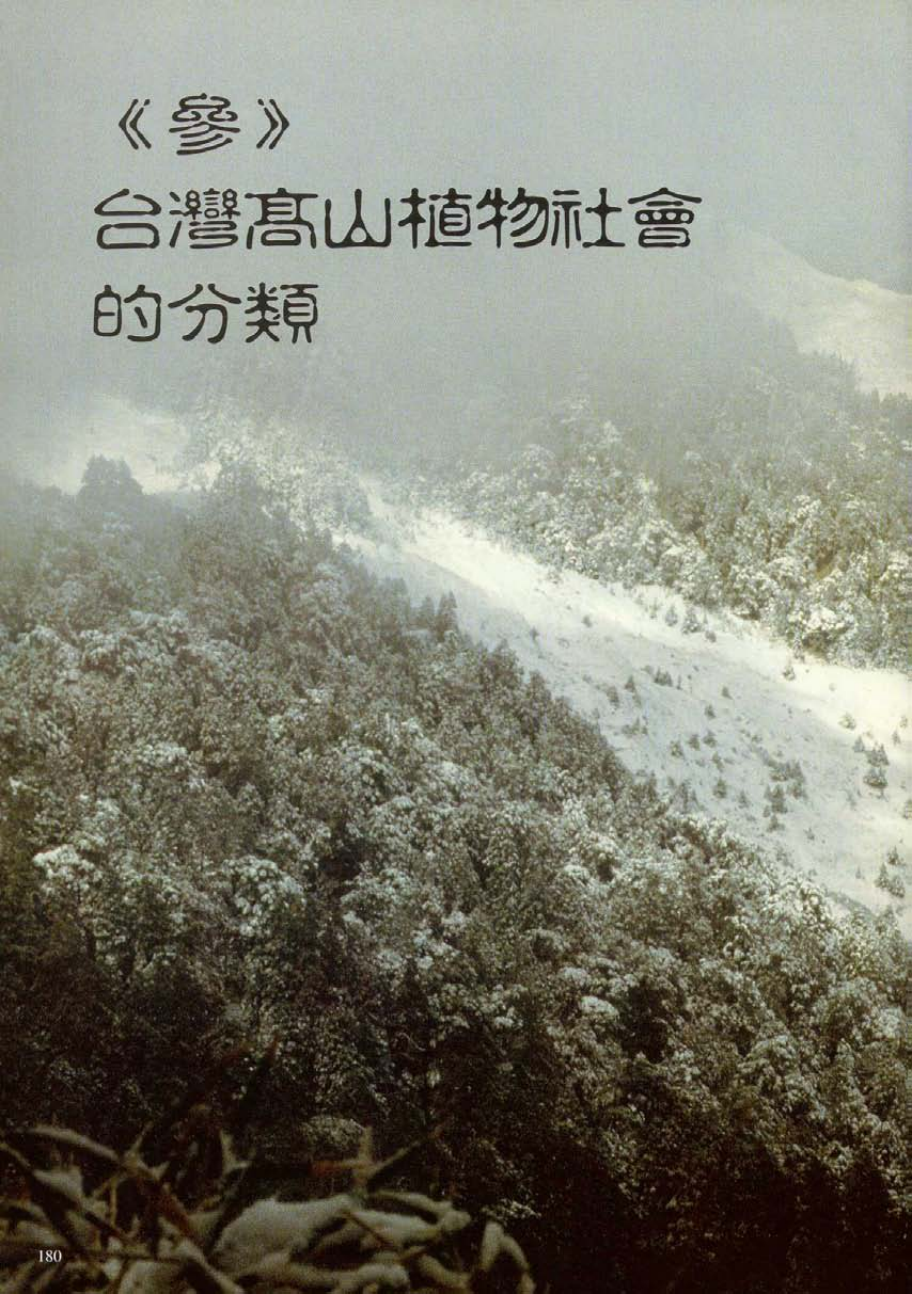
等特殊生態或造形來考量，推測台灣冷杉係降雪地區適應力甚佳之樹木，據此而檢驗冷杉與鐵杉的分布，恰為恆常性（冬季）降雪區的分界。然而，台灣降雪的不穩定，且海拔不足以達到恆雪線，氣溫偏高等環境條件，促使台灣冷杉的適應能力較難發揮，在遭遇來自台灣鐵杉的入侵壓力之際，形成鐵杉上侵的演化趨勢。

以上，殆為合歡高地植群的「前世與今

- ◀ 台灣可及性最高的合歡賞雪區小景。
- ▶ 高地草原的矮化與火災息息相關，圖為火災後冬雪景。
- ▼ 高地草原瓦解後，高山矮盤灌叢再度入侵。

生」之全盤解釋。因此，合歡高地的高山植被帶已呈現殘存的孑遺相，合歡山區已脫離典型或狹義的高山。此所以筆者認定台灣高山帶之大本營，大抵僅殘存於南湖中央尖、雪霸、玉山、秀馬等絕嶺頂森林界線以上狹促地域，且刻正縮小範圍中。



A photograph of a mountain landscape. A snow-covered path or road winds through a dense forest of evergreen trees. The background shows misty, snow-covered mountain peaks. The overall scene is serene and wintry.

《參》
台灣高山植物社會
的分類



雪飄中的冷杉林與高地草原。

古典植物生態學的歐陸傳統曾經將植物社會比喻為物種、特定物種的組合，重覆出現在特定近似的環境類型，是謂特定社會單位，從而衍生諸多分類方法、學派。雖然1926年 Gleason打破此等思维，認定種族群各自依其生態幅度與機緣逕自發展，好似自由主義對封建制度的分道揚鑣，美洲在近世由是而發展梯度分析、序列分布，但依然處理社會分類，而無論何種學派，無一可「獨佔真理」。事實上，從科學決定論、科學哲學的觀點，連生物學都是「不三不四」、「不比集郵好多少」，甚至歸納法本身都無法獲致真理，遑論植被的社會分類（陳玉峰，1995c; Mayr, 1988）。因而死抱某一學派，堅持某種方法論，迷信形式結構等，並非科學本質，卻是台灣科技主義的主流。

然而，在植物之有無確鑿穩定的社會、社會之只是人為抽象甚至形而上的概念之下，植物社會的分類不但不是無意義，更成為保育鑑別的諸多依據之一，但分類之有無生態意義，能否反應環境相關是為關鍵（陳玉峰、黃增泉，1986；陳玉峰，1995a）。在此再度強調，筆者20年台灣植物社會調查的

目的，在於登錄台灣植被真相，側重在「有什麼社會類型及其環境特徵」，完全依據既存客體、實體，畢竟分類的結果取決於取樣，取樣端視野外經驗、目的、數量等等，而有顯著差異。

雖然如此，台灣高山山頭超越3,000公尺以上者231座以上，個人難能全數調查，故本書撰述必須參考歷來調查報告，不幸的是，真正實地設樣區調查分類者甚為有限，單位又歧異非常，更無法單依報告所區分出的單位認定其實體，有些報告確有濫竽充數之嫌，不僅毫無意義，更是干擾後世。是以本書但以筆者親自調查之實證地區為限，分類出的單位若前人已有適當處理者，儘可能採用之，避免累贅重覆，增添後世疑惑。

至於全台高山植物社會有無必要予以抽象系統化處理，實乃見仁見智，筆者在分類實體社會之後，暫不賦予此面向的統一命名，蓋因筆者斷定，除了玉山圓柏等灌叢為穩定相之外，高山草本單位的重現性偏低，似不宜強行「統一」。



六、玉山山塊的高山植物社會



台灣高山植物社會的單位大抵是配合岩石風化，也就是一般報告所稱的「含石率」，作初生及次生演替的階段性群落。此乃因最後一次冰河期北退之後，植群向上遷移而台灣山系高度不足，氣候上已脫離典型高山帶，或僅在寒帶邊緣，但因台灣地體幾近於恆定性邊機的不斷降升，山頂不斷崩解，高山植物由是而孑遺留存，且在存在的組合上，展現此等環境特色。以下由樣區列表分析且分類後，對玉山山塊森林界限之上的植物社會作敘述。

六-1、高山岩生植物社會

本系列書第一卷曾對廣義及狹義岩生植被作說明，高山植群事實上亦為廣義的岩生植被。而本書二-5節的回溯中，鈴木時夫(1938a)的「高山岩原」理應成為傳承名稱，但因中文「岩原」易生誤解，故仍以「岩生植被」名之。內涵與定義實為一致，也就是高山母岩塊間隙生長的開放型植被；而山頂稜線下的岩礫、碎片堆積地形，係高山地帶盛行的類型，鈴木氏稱之為「岩屑地」，則延用之。

岩生植被的諸社會，其組成及優勢度隨局部地區而較不穩定。此類物種大抵為抗旱、向陽，當然亦有一些陰生族群或物種，其社會組合，隨高度的環境變動而歧異較大。

▲ 玉山山塊登山口的塔塔加鞍部。

◀ 植物社會的分類，本質上即人為區辨。

1. 玉山艾—玉山佛甲草 社會 (*Artemisia nitakayamensis*—*Sedum morrisonensis* Dominance-type)

樣區見於玉山主峰及北峰頂、玉山南峰之裸岩及岩屑地交混區，面積狹促。坡向東140°南至南200°西，坡度20~45°，海拔約在3,800~3,945公尺。

單層開放型草本社會，高度在0.3公尺以下，總覆蓋度20~60%，恆存度最高且優勢度最大的三物種為玉山艾、玉山佛甲草及台灣三毛草，其次為玉山飛蓬、玉山筷子芥、紫花阿里山薊、羊茅、玉山水苦蕒及玉山圓柏。餘如尼泊爾籜蕭、玉山金梅、曲芒髮草、冷杉異燕麥、玉山卷耳、山薰香等。

演替方向朝玉山圓柏之矮盤灌叢發展，但常隨基質再三變動而反覆作初生演替。分化種可列為玉山飛蓬、玉山艾、玉山筷子芥。

2. 羊茅—玉山水苦蕒 社會 (*Festuca ovina*—*Veronica morrisonicola* Dominance-type)

樣區設於玉山主峰頂至森林界限之間，小面積群聚，海拔落於3,850~3,495公尺，坡向200~270°，坡度甚陡，在45°~60°左右。

高度0.2公尺以下，總覆蓋度10~40%，恆存度、優勢度最高為羊茅、玉山水苦蕒，其次為玉山薄雪草、玉山卷耳、玉山佛甲草、紫花阿里山薊、山薰香等，餘為玉山小檗、玉山金梅、尼泊爾籜蕭、小穎溝秤草、台灣地楊梅、玉山金絲桃、中國地楊梅等，偶見有玉山箭竹、玉山懸鉤子、矮菊、台灣刺柏、腰只花等非高山植物的上限分布。

3. 川上氏短柄草 社會 (*Brachypodium kawakamii* Dominance-type)。

較潮濕的石壁，樣區位於排雲上方。西南坡，坡度40~50°。以樣區太少，本單位能否成立尚待驗證。

高度0.35公尺以下，總覆蓋度50%以下，以川上氏短柄草為領導優勢。其餘物種如玉山櫻草、梅花草、羊茅、紫花阿里山薊、玉山小米草、玉山金絲桃、台灣三毛草、台灣地楊梅、玉山圓柏等。

演替係朝玉山圓柏單位進展。

4. 曲芒髮草 社會 (*Deschampsia flexuosa* Dominance-type)

各山頭、岩屑局部性小群落，穩定性低。以東127°南的斜坡樣區而言，海拔3,735公尺，坡度15~20°。

高度0.1~0.3公尺，總覆蓋度常在50%以下，除了曲芒髮草之外，物種稀少，僅如羊茅、小穎溝秤草等高傳播效率之禾草及玉山小檗、玉山卷耳、尼泊爾籜蕭、玉山杜鵑、鋸齒葉鱗毛蕨等散存。

本單位為全台性，亦可以是次生單位。

5. 以上4個單位組合為玉山山塊岩隙、岩生植被，依據各單位樣區整合表，可以「羊茅—玉山水苦蕒—玉山佛甲草社會」稱之，相當於鈴木氏處理的「群叢聯合 (alliance)」。茲將上述各群及本「群叢聯合」之統計表列如表12。

長年來筆者的樣區調查對物種賦予2數據，樣區中平均覆蓋度等級為第1個數據，76~100%為5級、51~75%為4級、26~50%為3級、11~25%為2級、6~10%為1級、5%以下為+記號；第2個數據為群聚度，但以相對株數作6個等級的區分。然而，表12中係由樣區整合計算者，第1個數字表示出現的樣區數目，也就是頻度；第2個數據仍為相對株數的等級之總和，為方便計，「+」者計量時以0.5代表之，其餘則依1~5等級相加之。本書其他同類型表格之物種介量皆同於本表。

表12、玉山人塊高山岩生植物社會統計表

植物社會單位	1	2	3	4	5
代表性樣區數	3	3	1	1	8
海拔（公尺）	3850~3942	3492~3846	3450	3735	3450~3942
坡向	140° ~200°	200° ~270°	240°	127°	127° ~270°
坡度	20° ~45°	45° ~60°	40° ~50°	15°	15° ~60°
羊茅	2 · 2	3 · 5	1 · 1	1 · 1	7 · 8
玉山水苦蕒	2 · 2	3 · 2			5 · 4
玉山佛甲草	3 · 2	2 · 2			5 · 4
紫花阿里山薊	2 · 2	2 · 1	1 · 1		5 · 4
台灣三毛草	3 · 3	1 · 1			4 · 4
玉山艾	?	?	?		3 · 9
玉山卷耳	1 · 1	2 · 2			3 · 3
玉山圓柏	2 · 2	1 · 1			3 · 2
山薰香	1 · 1	2 · 1			3 · 2
曲芒髮草	1 · 1			1 · 3	2 · 4
玉山薄雪草		2 · 3			2 · 3
尼泊尔鐘蘆	1 · 1	1 · 1			2 · 2
玉山小檗		1 · 1		1 · 1	2 · 2
玉山金梅	1 · 1	1 · 1			2 · 2
小穎溝孛草		1 · 1		1 · 1	2 · 2
玉山金絲桃		1 · 1	1 · 1		2 · 2
玉山飛蓬	2 · 1				2 · 1
玉山筷子芥	2 · 1				2 · 1
台灣地楊梅		1 · 1	1 · 1		2 · 1
川上氏短柄草			1 · 4		1 · 4
玉山箭竹		1 · 1			1 · 1
玉山懸鉤子		1 · 1			1 · 1
台灣刺柏		1 · 1			1 · 1
苔蘚		1 · 1			1 · 1
矮菊		1 · 1			1 · 1
梅花草			1 · 1		1 · 1
腰只花		1 · 1			1 · 1
玉山小米草			1 · 1		1 · 1
中國地楊梅		1 · 1			1 · 1
冷杉異燕麥	1 · 1				1 · 1

六-2、高山岩屑地植物社會

指山頭、稜線下之堆積，但就長期而言不甚穩定，土壤化育不佳，以迄森林界限的植群，以玉山圓柏等矮盤灌叢為主的植物社會，係玉山山塊高山植群的最大宗。依恆存度、優勢度可分為下列各單位。

6. 玉山圓柏—玉山杜鵑—玉山小檗 社會 (*Juniperus squamata morrisonicola*—*Rhododendron pseudochrysanthum*—*Berberis morrisonicola* Dominance-type)

本單位遍布整個玉山山塊森林界限以上岩屑地，海拔分布在3,550~3,946公尺間，坡向包括全方位，坡度從平坦至約75°，物種歧異度大，總種數超過60種，但日治時代記錄的高山山蘿蔔似乎已滅絕。

高度約在0.5~1.6公尺之間，海拔愈低，土壤層漸厚，接近森林界限處，玉山圓柏體型可提高至小喬木林的3.5公尺左右。

以25個樣區的平均高度為1.2公尺；總覆蓋度40~100%；通常1公尺以上可明顯分為二層次結構，小喬木林則可分為三層次。

由於立地基質不均質，夾雜時空亂度，本單位依覆蓋度完整程度，伴生種隨之作物種與其數量之變化。就所謂碎石坡而言，如玉山風口往八通關方向斜坡為例，玉山柳可以是攀爬不穩定碎石流的最上位，但玉山柳與濕度有明顯相關或指標；攀爬碎石流的第二高手為玉山杜鵑，但玉山杜鵑就次生演替特性言之，較玉山圓柏更屬前鋒；第三順位為玉山圓柏，但玉山圓柏亦可以是岩隙、岩生植被的塊斑優勢。而本單位事實上佔據玉山山塊森林界限之上的岩生及岩屑環境，但以岩屑地為大本營，故歸屬於六-2項；玉山西南向坡的海拔分布中心地段，介於3,550~3,740公尺的上下約190公尺落差段，3,750公尺以上即岩屑來源的大母岩山塊；至於玉山北峰的東及西向坡，其分布中心則在3,700~3,800公尺。



- ▲ 玉山風口往八通關方向之斜坡(陳月霞攝)。
- ◀ 玉山頂附近劇烈風化的裸岩塊即岩屑來源之一。
- ▶ 玉山山塊擁有大面積的「高山岩原」(陳月霞攝)。





恆存度達100%且覆蓋優勢度4至5級（最高組級）者為玉山圓柏，玉山杜鵑優勢度約在3至4級；玉山小檗佔90%的恆存度、覆蓋度2至3級，以上為最優勢種群。

上述灌木之下，恆存度4級且優勢度達2級者為羊茅，顯示羊茅單位的演替朝本灌叢發展，直到灌叢密閉而羊茅衰退；恆存度3~4級者有玉山金梅、紫花阿里山薊；恆存度3級者有玉山佛甲草、玉山水苦蕒、尼泊爾蘆葦、曲芒髮草等；恆存度2級有中國地楊梅、阿里山龍膽、玉山金絲桃、玉山艾、玉山薄雪草、台灣地楊梅、高山白珠樹、玉山針閣、玉山筷子芥、早田香葉草等；恆存度1級及其以下者如台灣三毛草、玉山卷耳、鋸齒葉鱗毛蕨、川上氏肉苣蓉（寄生在玉山杜鵑根部）、川上氏短柄草、川上氏忍冬、玉山薔薇、劉氏薑、冷杉、玉山箭竹、小穎溝稈草、冷杉異燕麥、五蕊莓、玉山當歸、山蘆香、刺懸鉤子、小杉葉石松、川上氏艾、高山沙參、玉山鬼督郵、玉山柳、亞毛卷耳、玉山龍膽、高山耳蕨、冷蕨、穗花佛甲草、高山毛連菜、奇萊蘭、玉山翳股穎、高山酢醬草等等。

7.玉山圓柏—玉山小檗 社會(*Juniperus squamata morrisonicola*—*Berberis morrisonicola* Dominance-type)

第6單位範圍中，局部地區完全欠缺玉山杜鵑，僅以玉山圓柏、玉山小檗佔絕對恆存度(100%)者為本單位。佔據面積僅次於

第6單位，除物種量化差異外，其他特徵雷同。

樣區所在的海拔分布為3,500~3,850公尺，坡向40~210°，坡度5~45°。

恆存度4級者有玉山金梅、玉山水苦蕒、紫花阿里山薊、羊茅；3級者有台灣地楊梅、冷杉異燕麥、尼泊爾蘆葦；2級者有台灣三毛草、玉山佛甲草、玉山筷子芥、小穎溝稈草、玉山薔薇、玉山當歸、早田草莓、川上氏短柄草、高山白珠樹等；其餘伴生種如玉山石松、玉山飛蓬、曲芒髮草、玉山艾、玉山薄雪草、阿里山龍膽、玉山卷耳、川上氏忍冬、玉山苧苳、玉山鸞柱苳、玉山抱莖籜蘆、巒大花楸、高山纈草、高山珠蕨、腰只花、玉山箭竹、台灣龍膽、巒大當藥等。

8.玉山杜鵑 社會(*Rhododendron pseudo-chrysanthum* Dominance-type)

本單位仍存在於第6單位範圍，可與第7單位同列為第6單位的局部優勢度變異。特徵為以玉山杜鵑為絕對優勢，且欠缺玉山圓柏。恆存度較高的物種如曲芒髮草、台灣地楊梅、玉山金梅、玉山水苦蕒、玉山小檗等。

9.玉山杜鵑—玉山柳 社會(*Rhododendron pseudo-chrysanthum*—*Salix taiwanalpina morrisonicola* Dominance-type)

本單位佔據山稜岩隙，原可歸為岩生植被相，但以灌木體型及玉山杜鵑為主，故置此。近主峰頂南稜、風口往北峰稜線為樣區處。海拔分布約在3,750~3,945公尺，坡向50~80°，坡度45~60°。

恆存度最高的優勢種依序為玉山杜鵑、玉山柳及玉山圓柏，其次為曲芒髮草、台灣三毛草、玉山佛甲草、玉山小檗、玉山卷耳、玉山筷子芥、玉山飛蓬、台灣地楊梅、阿里山龍膽、玉山薄雪草、羊茅、川上氏艾、玉山針閣等。

10.玉山小檗 社會 (*Berberis morrisonicola* Dominance-type)

在上述單位範圍中的局部地域偶可見及本單位，即以玉山小檗族群為主體的社會，由於其不僅見於玉山山塊，如雪山地區亦存有，故亦列為單位，代表原「玉山圓柏」等單位衰退或孔隙 (gap phase) 小演替社會。樣區見於海拔3,800~3,850公尺，如玉山北峰。

除了領導優勢的玉山小檗以外，恆存度級較高者有玉山水苦蕒、早田香葉草、紫花阿里山薊、羊茅等，餘如玉山圓柏、玉山金梅、台灣地楊梅、冷杉異燕麥、玉山當歸、玉山筷子芥等等。

11.上述第6~10單位可合併為「玉山圓柏—玉山小檗灌叢社會」或群叢聯合，代表玉山山塊高山矮盤灌叢的稱謂。其恆存度及優勢度等級依序為玉山圓柏、玉山小檗、玉山杜鵑、羊茅、玉山金梅、紫花阿里山薊、

玉山水苦蕒、尼泊爾籜蕭、玉山佛甲草、台灣地楊梅、曲芒髮草、玉山薄雪草、阿里山龍膽、玉山筷子芥、高山白珠樹、早田香葉草等等，代表玉山最常見的高山植物。表13列出第6~11單位數據，本單位典型剖面已舉例於本系列書第一卷。

12.玉山箭竹 社會 (*Yushania niitakayamensis* Dominance-type)

玉山山塊森林界限以上地區，在土壤層厚度較深處，冷杉林中的玉山箭竹可藉地下莖蔓延入侵高山範圍，且因玉山圓柏灌叢等，受到干擾或孔隙作用，形成以玉山箭竹為絕對優勢的社會，即本單位，如玉山北峰等。樣區分布於3,480~3,750公尺。坡向110°~200°，坡度為平坦至45°。

◀ 高山矮盤灌叢多雪封閉。

▼ 漸趨閉合的矮盤灌叢。



表13、玉山山塊高山岩屑地植物社會及其次生單位統計表

植物社會單位	0	2	8	9	10	11 (6-10)	12
代表樣區區數	25	9	2	3	3	42	3
海拔(公尺)	3570 ~ 3946	3800 ~ 3846	3630 ~ 3785	3760 ~ 3940	3810 ~ 3842	3500 ~ 3946	2480 ~ 3734
坡向	0° ~ 348°	40° ~ 309°	72° ~ 300°	53° ~ 75°	92° ~ 150°	0° ~ 348°	110° ~ 306°
坡度	0° ~ 70°	5° ~ 45°	10° ~ 15°	45° ~ 60°	10° ~ 30°	0° ~ 70°	5° ~ 45°
玉山圓柏	25 * 102	9 * 37	1 * 1	2 * 5	2 * 2	40 * 146	3 * 13
玉山小葉	23 * 40	9 * 15	2 * 2	3 * 3	3 * 11	39 * 70	3 * 4
玉山杜鵑	25 * 60	6 * 9	2 * 9	2 * 11	1 * 2	31 * 72	3 * 2
茅茅	19 * 34	6 * 10	1 * 1	1 * 2	3 * 5	30 * 51	2 * 2
玉山金梅	15 * 13	7 * 5	2 * 2		2 * 2	26 * 32	2 * 1
紫花阿里山胡	15 * 12	2 * 5	1 * 1		2 * 3	26 * 31	1 * 1
玉山木荷	12 * 7	7 * 6	2 * 2		3 * 4	24 * 18	1 * 1
尼泊尔繡線	13 * 13	4 * 2		2 * 1	1 * 1	20 * 17	1 * 1
玉山佛甲草	14 * 12	3 * 2		2 * 3		19 * 17	1 * 1
中國地梅	8 * 5	5 * 3	1 * 1	1 * 1	2 * 1	17 * 10	1 * 1
曲芒梨草	11 * 16	1 * 1	2 * 4	2 * 2		16 * 23	1 * 1
薔薇	9 * 21	2 * 3		1 * 3		12 * 37	1 * 1
玉山佛甲草	8 * 6		1 * 2	2 * 1	1 * 1	12 * 10	1 * 1
台灣三毛草	4 * 4	3 * 5		2 * 3	2 * 4	11 * 15	1 * 1
高山白珠樹	5 * 8	2 * 2		1 * 2		11 * 12	1 * 1
玉山金絲桃	7 * 4	1 * 1	1 * 1			11 * 6	1 * 1
阿里山龍膽	7 * 4	1 * 1	1 * 1	2 * 1		11 * 6	
玉山決子芥	5 * 3	3 * 2	1 * 1		2 * 1	11 * 6	
旱田香葉草	5 * 6		1 * 1	1 * 1	3 * 4	10 * 11	
落紗翼蕨	2 * 4	5 * 13			2 * 6	9 * 23	
玉山石松	7 * 4	1 * 1		1 * 1		9 * 5	
川上氏短柄草	4 * 8	2 * 6	1 * 1		1 * 1	6 * 18	
台灣地梅	5 * 4		2 * 2		1 * 2	5 * 6	
旱田草	4 * 3	2 * 2	1 * 1		2 * 2	5 * 6	
玉山艾	4 * 4	1 * 1	1 * 1			5 * 5	
玉山卷耳	4 * 3	1 * 1	1 * 1	2 * 1		5 * 5	
玉山針葉	6 * 7			1 * 4		7 * 11	
玉山薔薇	3 * 3	2 * 3	1 * 1			6 * 7	
蘇木葉絲毛蕨	4 * 6			1 * 1	1 * 1	6 * 7	
玉山風珠	3 * 2	1 * 1		2 * 1	1 * 2	6 * 5	
玉山繡線	2 * 2	2 * 1			2 * 3	6 * 5	
玉山藤	2 * 2			3 * 0		0 * 11	
小頭滿行草	2 * 5	2 * 4	1 * 1			5 * 9	
薔薇	1 * 1	3 * 2				5 * 3	
玉山箭竹	3 * 8	1 * 1				4 * 9	
地衣	4 * 8					4 * 8	
落紗	3 * 4			1 * 1		4 * 5	
川上氏亞參	3 * 4	1 * 1				4 * 5	
川上氏內蘆	4 * 2					4 * 2	
薑(?)	3 * 2			1 * 1		4 * 3	
川上氏艾	2 * 2			1 * 2		3 * 4	
高山沙參	2 * 2			1 * 1		3 * 3	
五葉薔	2 * 1				1 * 1	3 * 3	
山薔薇	2 * 1		1 * 1			3 * 2	
小杉樹	2 * 1			1 * 1		3 * 2	
刺藤鈎子	2 * 3					2 * 3	
玉山鬼臼	2 * 3					2 * 3	
玉山小葉		1 * 1	1 * 1	1 * 1		2 * 3	
高山龍膽		1 * 1			1 * 1	2 * 3	
石海龍	1 * 1	1 * 1				2 * 1	
玉山龍膽	1 * 1			1 * 1		2 * 1	
一枝黃花	2 * 1					2 * 1	
高山毛連菜	1 * 1		1 * 1			2 * 1	
標花佛甲草	1 * 1				1 * 1	2 * 1	
刺柏		1 * 1				1 * 1	
白木		1 * 1				1 * 1	
冷蕨	1 * 1					1 * 1	
薔薇					1 * 1	1 * 1	
唐松草	1 * 1					1 * 1	
草柄梗	1 * 1					1 * 1	
腰只花		1 * 1				1 * 1	
奇萊蘭	1 * 1					1 * 1	
亞毛卷耳	1 * 1					1 * 1	
玉山茜苳		1 * 1				1 * 1	
高山耳蕨	1 * 1					1 * 1	
高山珠蕨				1 * 1		1 * 1	
標大花楸		1 * 1				1 * 1	
標大當藥		1 * 1				1 * 1	
玉山箭筒	1 * 1					1 * 1	
玉山薔薇		1 * 1				1 * 1	
玉山標葉繡線		1 * 1				1 * 1	
圓葉豬殃殃	1 * 1					1 * 1	
高地佛甲草	1 * 1					1 * 1	



▲ 玉山西峰已屬冷杉林帶，但山頂部位仍存有高山帶與冷杉林帶的交會區(陳月霞攝)。

◀ 玉山佛甲草(陳月霞攝)。



本單位之玉山箭竹並非高山植物，但其伴生種即為近旁之高山物種，例如玉山水苦蕒、羊茅、玉山佛甲草、台灣三毛草、川上氏短柄草、山薰香、玉山圓柏、玉山石松、尼泊爾籜蕭、台灣地楊梅等，亦多亞高山以下物種如矮菊、玉山鬼督郵、台灣龍膽等；本單位實屬「高地草原」。

六-3、高山與亞高山交會帶植群

包括玉山西向最顯著的森林界限，也就是台灣冷杉與玉山圓柏交會區，乃至如玉山北峰、東峰及西峰，排雲山莊附近大石塊稜突，凡以冷杉與圓柏交會混合的樣區歸屬



之。

13. 台灣冷杉—玉山圓柏 社會 (*Abies kawakamii* — *Juniperus squamata morrisonicola* Dominance-type)

樣區分布於海拔3,400~3,710公尺，坡向全方位，坡度20°~60°，立地基質以岩塊及少量土壤化育為特徵。

本單位雖列為領導優勢種台灣冷杉及玉山圓柏族群的組合，但其空間結構仍有多類型。一為冷杉喬木配上圓柏灌木型，例如玉山主峰至北峰稜線的東南向坡，此山稜係單面山的典型範例之一，其西北坡向為陡峭斷崖，冷杉林無法存在，僅以玉山圓柏等矮盤灌叢為植被主體，同海拔的東南坡面則坡度較平緩，土壤層較深厚，冷杉族群蔚為喬木林而圓柏由西北坡的矮灌木拓展而來，與之混合而佔據林下；第二類型為圓柏與冷杉皆為喬木層的樹木體型，灌木層則亦存有玉山圓柏族群，例如玉山主峰風口往八通關的叉路口附近；第三類型為冷杉與圓柏皆為小喬木或大灌木體型的組合；第四類型為圓柏族群僅為冷杉喬木林的伴生喬木，沒有灌木型的存在，例如玉山東峰下，老濃溪谷上方，地形上接近排水澗處，圓柏喬木出現而混生於冷杉林中。

然而，由於樣區數目不足，且個別單位指標物種較不顯著，暫時劃歸本單位，另一大類別則以林下玉山箭竹為指標者。

本單位之19個樣區大抵皆可分為三或二層次結構。喬木層高度在6~18公尺間作變

異。因冷杉林亦為單純林型，喬木層與林下層不喻自明，故不作分層敘述。

本單位物種之恆存度5級者，除冷杉及圓柏之外，另有玉山杜鵑；恆存度4級者計有玉山鬼督郵及玉山小檗，各自代表亞高山及高山帶之指標，係典型交會帶特徵；恆存度3級者計有紫花阿里山薊、羊茅、高山白珠樹、玉山水苦蕒等，多屬高山帶；恆存度2級者有玉山佛甲草、山薰香、川上氏忍冬、劉氏薹、川上氏短柄草、玉山針蘭、玉山金梅、小穎溝稈草、曲芒髮草、玉山金絲桃、冷蕨、刺懸鈎子、黃菟、玉山茴芹、腰只花、矮菊、高山繡球藤、圓葉豬殃殃等；恆存度1級者如尼泊爾籜蕭、阿里山龍膽、冷杉異燕麥、玉山薄雪草、玉山薔薇、台灣地楊梅、旱田草莓、台灣龍膽、玉山翦股穎、蠻大花楸、尖山董葉、高地酢醬草、疏花塔花、紅子佛甲草等等，偶而存在的物種略之，所有維管束植物約有60餘種，顯示最高歧異度，充分反映交會帶的生態特性。

14. 台灣冷杉—玉山圓柏—玉山箭竹 社會 (*Abies kawakamii* — *Juniperus squamata morrisonicola* — *Yushania niitakayamensis* Dominance-type)

本單位亦為高山及亞高山帶交會的另一類型，以玉山箭竹族群指示土壤層發育良好並藉以識別之。

樣區有6，分布於海拔3,200~3,530公尺，坡向為120°~250°，坡度10°~60°。

顯然的，本單位已有部分樣區落入亞高山冷杉林帶中，並非嚴格森林界限帶者，例如玉山西峰大削壁，係玉山圓柏的下降型，因而高山元素的減少必然發生。以海拔3,200公尺登玉山步道的西峰大削壁下方的樣區而言，該地原本為冷杉純林領域，但因岩層面外露為南246°西、斜率約50°~65°的大岩壁，致令冷杉無法生存，卻讓從高山下播的玉山圓柏種子，於岩隙中找到生根立命處，周圍又無冷杉遮斷其所需的直曝陽光，

表14、玉山人境高山及亞高山
交會帶植物社會統計表

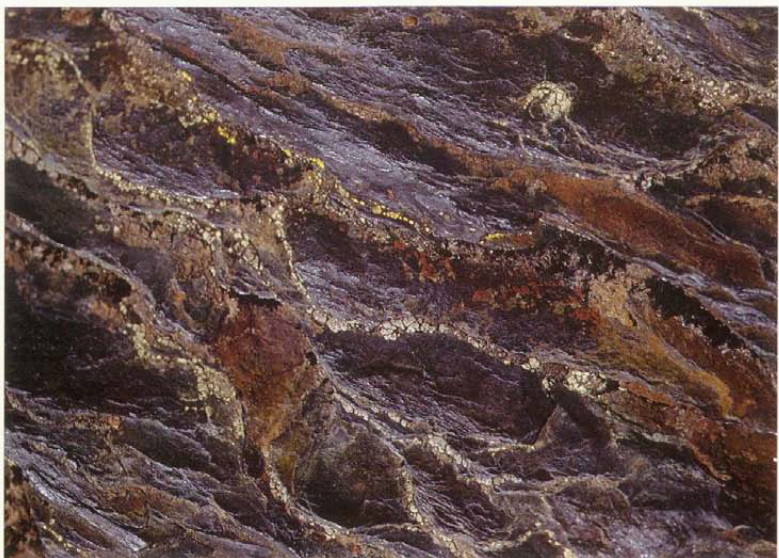
植物社會單位	13	14	15 (13・14)
代表性樣區數	19	6	25
海拔(公尺)	3485 ~ 3710	3200 ~ 3528	3200 ~ 3710
坡向	0° ~ 240°	12 0° ~ 246°	0° ~ 340°
坡度	0° ~ 75°	15° ~ 60°	0° ~ 75°
冷杉	19	6	25
玉山圓柏	19	6	25
玉山鬼督郵	15	5	20
玉山杜鵑	16	3	19
苔蘚	13	2	15
玉山小葉	13	1	14
紫花阿里山薊	9	2	11
羊茅	9	1	10
高山百珠樹	8	1	9
玉山水苦苣	8	1	9
圓葉豬殃殃	6	2	8
玉山佛甲草	7	1	8
矮菊	7	1	8
玉山箭竹	1	2	3
藜(?)	5	2	7
黃蘗	4	2	6
川上氏忍冬	6		6
山薑香	6		6
川上氏短柄草	5		5
高山繡球藤	4	1	5
刺楸鈎子	4	1	5
玉山計園	5		5
前芒髮草	4	1	5
睡只花	5		5
玉山箭竹	5		5
玉山薔薇	3	1	4
小穎溝序草	4		4
玉山金絲桃	4		4
擬齒葉鱗毛蕨	4		4
台灣龍膽	3	1	4
玉山金梅	4		4
冷蕨	4		4
冷杉葉萬葉	2	1	3
尼泊爾蕨	3		3
玉山單股蕨	2	1	3
高山通泉草	2	1	3
高地酢醬草	3		3
高山風輪草	3		3
阿里山龍膽	3		3
玉山薄雪草	3		3
旱田草蓴	3		3
龍草	2	1	3
森氏豬殃殃	2		2
帶大花楸	2		2
地衣	2		2
台灣地福海	2		2
遠葉蹄蓋蕨	1	1	2
玉山薔薇	1	1	2
密毛香耳	2		2
奇萊烏頭	1		1
玉山龍膽角草	1	2	3
紅毛杜鵑	1		1
假冷蕨	1		1
繡杉		1	1
佛松草		1	1
玉山當歸	1		1
玉山懸鈎子	1		1
百歡山陸葉菜	1		1
三裂葉赤車使者		1	1
紅子佛甲草	1		1
繡花佛甲草	1		1
高山沙參	1		1
高山珠蕨	1		1
川上氏艾	1		1
玉山繡線菊	1		1
玉山秋子芥	1		1
玉山香耳	1		1
玉山艾	1		1
草桔梗	1		1
馬蹄木	1		1

因而峭壁上發展出多株玉山圓柏的灌木。或許此等灌木在此，長年不斷開花結子，或更高山稜的種源亦常匯聚至峭壁下，藉由冷杉林的孔隙發生時段，削壁下由是孕育出玉山圓柏小喬木族群，形成特例。

大削壁附近的冷杉林高約16~18公尺，覆蓋度約達100%，除冷杉的絕對優勢外，混有少量鐵杉；灌木或小喬木層高度約7~8公尺，存有玉山圓柏小喬木多株，多數卻已枯死，顯示其藉機生長，又漸遭淘汰的過程，再則此層中亦可見冷杉幼木生長，故而筆者推論玉山圓柏係在種源充足且不斷投入下，藉冷杉孔隙更新而長出者。今後仍有機會反覆作此小演替；第三層高約3公尺以下，以玉山箭竹為絕對優勢。

森林界限附近的本單位，如玉山東峰下往老濃溪營地的樣區等，以3,400公尺處、東120°南坡向、坡度約30°的樣區為例，喬木層高約8公尺，由冷杉與圓柏共配優勢；灌木層約2.5~0.2公尺，以玉山箭竹為主體，伴生者僅有高山繡球藤；草本或地被層0.2公尺以下，多苔蘚，較優勢者如玉山鹿蹄草、玉山鬼督郵、冷杉小苗、三裂葉冷清草等，已屬亞高山特徵。

本單位另有冷杉與玉山圓柏同時共據喬木層及灌木層者，例如玉山西峰海拔3,510公尺，東172°南坡向，坡度20~40°的樣區，其喬木層高18~10公尺，圓柏優勢度略次於冷杉，高度約12公尺，有株直徑約30餘公分者已老死；灌木層高約4公尺，仍由冷杉與圓柏共配優勢；草本層或真正灌木層為



0.8公尺以下，以玉山箭竹百分之百盤佔。

統計6個樣區中，除了冷杉、圓柏與玉山箭竹之外，恆存度5級者只有玉山鬼督郵，其為亞高山典型指標；恆存度3級者有玉山杜鵑；2級者有紫花阿里山薊、黃菫、薹(?)、圓葉豬殃殃等；餘如山桔梗、高山繡球藤、玉山鸞柱芎、高山白珠樹、玉山翦股穎、台灣龍膽、刺懸鉤子、玉山佛甲草、羊茅、玉山薔薇、冷杉異燕麥、曲芒髮草、玉山水苦蕒等，甚少量。整個單位之典型物種甚少，此乃因玉山箭竹消滅高山植物之故。

15.表14統計第13及14單位數據，可合稱為「台灣冷杉—玉山圓柏喬木社會」或群叢聯合。

六-4、玉山高山植物社會演替模式

圖16的框框中簡略代表海拔帶，但草本社會往往可跨越數帶，因其大抵為山崩後初

生或次生演替前鋒波次，E_i代表大氣候主導的演化趨勢下，下位植被帶進逼高海拔植被帶；E_i表示上位植被帶偶發存在於下位植被帶的下降型；S_i為初生演替或山崩後的岩屑地演替；S_i為次生演替；S_i特指孔隙更新；I_i示火災等破壞後形成的次生演替；I_i為崩塌發生，形成裸地；I_i指反覆演替，通常為週期性火災所導致。

箭頭方向表示由某單位變成方向所指單位，而代號即指發生之事件或項目。往下各節之箭頭意義同此。

至於一般性演替的敘述或解說，依本模式圖即可陳述，在此不加贅述。

◀(上) 黃菫為亞高山帶物種，偶入侵高山帶(陳月霞攝)。

◀(下) 高山初生演替藉由風化岩塊表面的地衣、苔蘚擔任攻堅角色(陳月霞攝)。



圖16、玉山地區高山植物社會演替模式圖

七、秀姑巒及馬博拉斯山區的高山植物社會

秀馬山區為中央山脈最為高聳段落，地形方面已隸屬「較老齡期」，也就是說，遠不如玉山山塊山頭岩塊之高峻挺立，而是崩落堆積為較平緩的階段，尤其多緩坡鞍部，更有如秀姑坪等大面積盆地狀地勢，原先發展出玉山圓柏的巨木林，甚至應比雪山翠池壯觀得多。然而，卻因森林大火的摧毀，遺留下目前台灣最龐大的圓柏白枯木。腐倒木的景觀，估計應已超過200年歷史。今之所見的圓柏與杜鵑灌叢等，係已知全台最廣闊的高山次生灌木社會，但與初生演替的灌叢無大差別。此外，秀馬山區海拔高度雖超過南湖大山等，以緯度偏南，岩屑地規模亦不如南湖，故而岩屑地草本社會並不發達。

七-1、開放性草本社會

1. 玉山金梅—台灣三毛草 社會 (*Potentilla leuconota morrisonicola* - *Trisetum spicatum formosanum* Dominance-type)

馬博拉斯山頂附近，形相上頗似雪山山頂，在灌叢之間的草本社會即本單位。樣區取自鈴木時夫(1935)，海拔約3,800公尺，北25°東坡，伴生物種如前述回溯。

2. 羊茅—尼泊爾籜蘆 社會 (*Festuca ovina* - *Anaphalis nepalensis* Dominance-type)

秀姑巒山區零散的岩隙、岩屑草本社會，各方位、坡度零散疏布，領導優勢種的羊茅之外，以尼泊爾籜蘆存有較大的優勢度，此外如玉山金梅、台灣地楊梅、曲芒髮草、玉山金絲桃、玉山艾、玉山龍膽、玉山卷耳、山薰香、薹(?)、玉山箭竹等。

3. 曲芒髮草—冷杉異燕麥 社會

(*Deschampsia flexuosa* - *Helictotrichon abietetorum* Dominance-type)

樣區分布見於3,300~3,650公尺，坡向0~210°，坡度3~45°，岩塊、岩屑地、干擾後裸露地等為基質。

0.2公尺以下體型，覆蓋度10~60%，恆存度中等物種如冷杉異燕麥、羊茅、薹(?)、玉山箭竹，餘如玉山圓柏、玉山杜鵑等，指示其演替傾向。其他伴生種如玉山水苦蕒、尼泊爾籜蘆、玉山金絲桃、玉山針闊、高山山蘿蔔等。

4. 冷杉異燕麥—玉山翦股穎—玉山金梅 社會 (*Helictotrichon abietetorum* - *Agrostis morrisonensis* - *Potentilla leuconota morrisonicola* Dominance-type)

本單位採用鈴木時夫(1935)於大水窟及秀姑巒山之間鞍部的樣區，代表該地的次生草本社會，伴生如薹(?)、玉山飛蓬、台灣三毛草、櫛大當藥、羊茅(筆者將羊茅之變種一律視同本種)、薊(?)、假石松(?)等，已有高地草原的特性。

上述單位由於不發達，是否適合合成為群叢聯合等，尚待斟酌。表15列出單位2、3及其合計數據。

七-2、灌叢社會

5. 玉山圓柏 社會 (*Juniperus squamata morrisonicola* Dominance-type)

秀馬山區從山頂之原生以迄次生之灌叢社會，以玉山圓柏及玉山杜鵑混生的單位為大宗，但單獨以玉山圓柏為絕對優勢的地域亦所在皆有，即本單位，樣區之海拔分布落

表15、秀馬山區開放性草本社會統計表

植物社會單位	(2+3)	2	3
代表性標區數	5	2	3
海拔(公尺)	3,300 ~ 3,725	3,500 ~ 3,725	3,300 ~ 3,600
坡 向	0° ~ 330°	330°	0° ~ 210°
坡 度	3° ~ 45°	35°	3° ~ 45°
曲芒髮草	4 · 12	1 · 2	3 · 10
羊 茅	4 · 9	2 · 7	2 · 2
冷杉異燕麥	3 · 7	1 · 2	2 · 5
薹(?)	3 · 4	1 · 1	2 · 3
玉山箭竹	3 · 3	1 · 1	2 · 2
尼泊爾繡繡	2 · 5	1 · 4	1 · 1
玉山杜鵑	1 · 2		1 · 2
玉山艾	1 · 1	1 · 1	
山蕪香	1 · 1	1 · 1	
玉山金梅	1 · 1	1 · 1	
玉山卷耳	1 · 1	1 · 1	
玉山圓柏	1 · 1		1 · 1
玉山針蘭	1 · 1		1 · 1
一枝黃花	1 · 1	1 · 1	
高山石松	1 · 1		1 · 1
高山山蘿蔔	1 · 1		1 · 1
中國地楊梅	1 · 1	1 · 1	
玉山薄雪草	1 · 1	1 · 1	
玉山金絲桃	1 · 1		1 · 1
玉山水苦蕒	1 · 1		1 · 1

於3,480~3,820公尺，坡向90~360°，坡度5~50°。

二層次，灌木層大抵1.2公尺餘，亦有達3公尺小喬木型，真正遮蔭林下多苔蘚。總覆蓋度30~100%。本單位正是鈴木時夫(1935)的「開放的灌木純群落」或「玉山圓柏散生型群叢」。

恆存度5級者除了圓柏以外，另有曲芒髮草，且其在下一個單位也是100%的恆存度，或可反映秀姑巒山區火劫後特徵，亦即其代表次生草本的盛行，故本單位另可稱之為「玉山圓柏—曲芒髮草社會」；恆存度4級者有羊茅；恆存度3級者有冷杉異燕麥、玉山金絲桃、台灣地楊梅、鋸齒葉鱗毛蕨及玉山箭竹；恆存度2級者如玉山水苦蕒、玉

▼ 由玉山頂所見秀姑巒(右)與馬博拉斯山(左)。





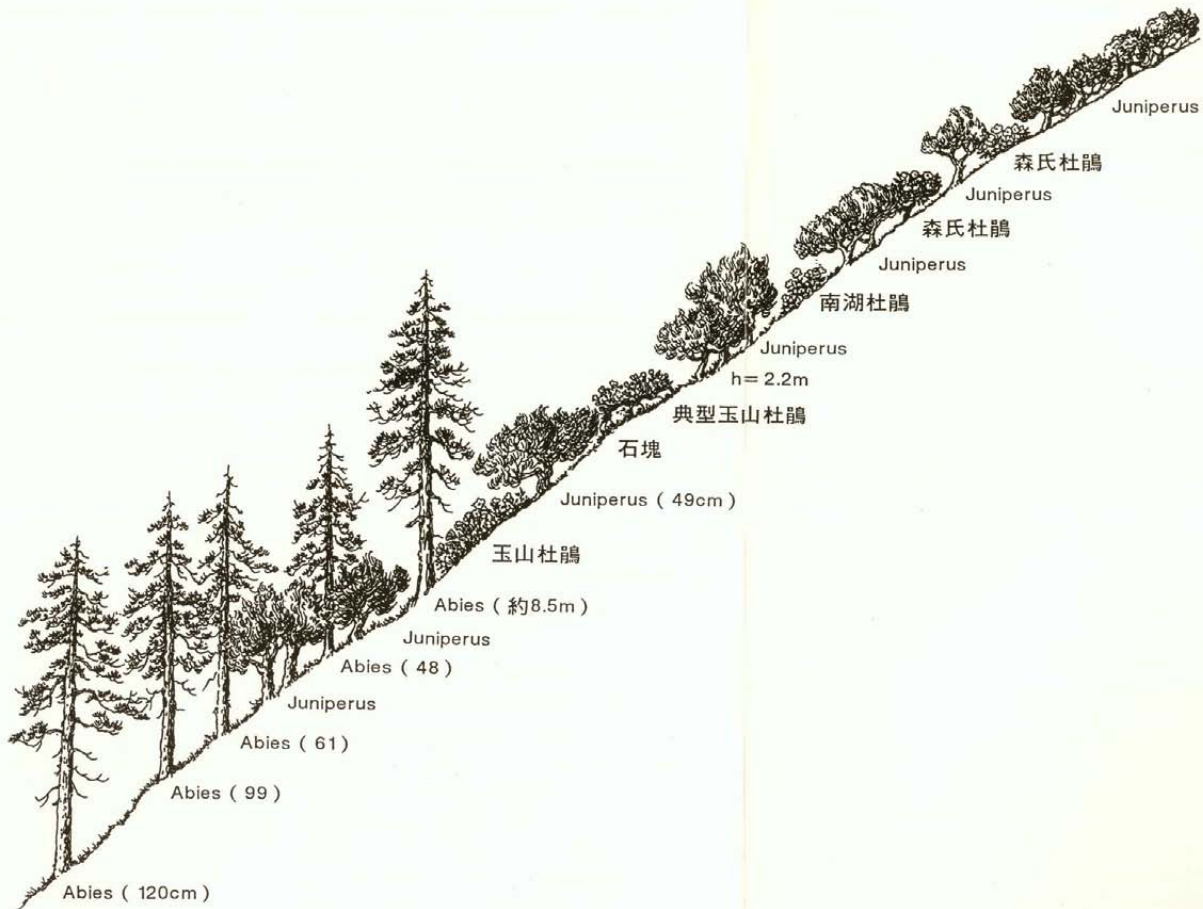


圖17、秀姑巒山的森林界限剖面。

山金梅、玉山小檗、尼泊爾籜蕭、藁(?)、高山白珠樹、高山石松、高山芒；恆存度1級以下者如玉山杜鵑、玉山佛甲草、山薰香、刺懸鈎子、黃菟、川上氏短柄草、台灣刺柏、矮菊、玉柏。

由先前存在的圓柏大森林遺跡可知，此等灌叢夥同地形、基質化育，可演變為森林，但耗時恐須數百、千年以上。

6.玉山圓柏—玉山杜鵑 社會 (*Juniperus squamata morrisonicola* - *Rhododendron pseudo-chrysanthum* Dominance-type)

本單位即鈴木時夫(1935)的「玉山圓柏—玉山杜鵑群叢」，其列為開放型的灌木群。樣區分布位於海拔3,400~3,820公尺，坡向45°~360°，坡度10°~60°，立地包括岩石至岩屑地。

基本結構二層次，灌木層高度0.8~4公尺，大多在1.5公尺以下，覆蓋度50~100%；草本層0.2公尺以下，覆蓋度50~100%。恆存度達100%者除了玉山圓柏與玉山杜鵑之外，另有曲芒髮草，故本單位亦可以「玉山圓柏—玉山杜鵑—曲芒髮草社會」用以區隔秀姑山區之特性，顯示在全台同類社會之間的差異；恆存度4級者有玉山金梅、尼泊爾籜蕭；恆存度3級者有玉山小檗、羊茅、玉山水苦蕒、玉山金絲桃、冷杉異燕麥、川上氏肉蓯蓉、藁(?)；恆存度2級者有阿里山龍膽、台灣地楊梅、玉山薄雪草、高山白珠樹、玉山箭竹、高山石松、山薰香、玉山佛甲草、紫花阿里山薊；恆存度1級以下者如玉山卷耳、鋸齒葉鱗毛蕨、小杉

葉石松、玉山鬼督郵、高地酢醬草、森氏杜鵑、南湖杜鵑、矮菊、紅毛杜鵑、台灣龍膽、巒大當藥、玉山抱莖籜蕭、腰只花、高山珠蕨、高山繡球藤、高山芒、玉山毛連菜、刺果豬殃殃、刺懸鈎子、高山櫻草、一枝黃花、玉山艾、玉山筷子芥等，其中多數屬亞高山植物或高地草原次生物種。

7.上述5及6單位可合併以「玉山圓柏—玉山杜鵑—曲芒髮草社會」稱之，代表秀馬山區高山矮盤灌叢之總稱或群叢聯合。表16列出其數據。

七-3、高山及亞高山交會帶森林社會

秀馬山區老齡期的高山地形早先多發展出玉山圓柏巨木林，遭大火後又輪回矮盤灌叢及小喬木林階段，因而灌叢中屬於高山岩生、岩屑的典型高山草本植物之歧異度及數量較低，次生種類躍居重要地位，此即本山區的高山帶特徵。換句話說，秀馬山區實已大多進入高山及亞高山交界領域，森林社會形成為主體或潛在主體，本小節的喬木林即敘述此等單位。

8.玉山圓柏 森林社會 (forest of *Juniperus squamata morrisonicola* Dominance-type)

樣區海拔分布在3,350~3,600公尺，坡向90°~230°，坡度5°~70°，秀姑巒山下東132°南坡，坡度約45°的樣區即為典型玉山圓柏純林分，其第一層喬木高約11公尺，覆蓋度80%；第二層高5公尺，覆蓋度約35%；草本層在0.5公尺以下，覆蓋度約80%。第一、二層都是玉山圓柏的族群，草本層的優勢為小穎溝稈草，筆者認定此即鈴木時夫(1935)的「閉鎖型小喬木狀群落或閉鎖群叢」，也等同於鈴木時夫、福山伯明、島田秀太郎(1939)在南湖大山的「玉山圓柏—小穎溝稈草群叢」。

◀(上)馬博拉斯山不斷蝕解的斷崖面
(黃芳溢攝)。

◀(下)秀姑巒附近的玉山圓柏白枯木
與次生高山矮盤灌叢(陳月霞攝)。

表16、秀馬山區高山灌叢社會統計表

植物社會單位	5	6	7
	9	18	(5+6) 27
海拔(公尺)	3485 ~ 3824	3435 ~ 3820	3435 ~ 3824
坡向	90° ~ 360°	50° ~ 360°	50° ~ 360°
坡度	5° ~ 50°	10° ~ 80°	5° ~ 60°
玉山圓柏	9 · 41	18 · 77	27 · 118
曲芒髮草	9 · 26	18 · 47	27 · 73
玉山杜鵑	1 · 1	18 · 63	19 · 64
羊茅	7 · 11	10 · 14	17 · 24
尼泊爾蘆薈	3 · 2	12 · 8	15 · 10
玉山金絲桃	5 · 8	9 · 9	14 · 16
玉山金梅	2 · 1	12 · 10	14 · 11
冷杉異燕麥	5 · 6	8 · 8	13 · 13
玉山小檗	2 · 2	10 · 13	12 · 14
玉山水苦蕒	3 · 4	8 · 6	11 · 9
臺(?)	2 · 1	8 · 5	10 · 5
中國地楊梅	4 · 2	6 · 3	10 · 5
玉山箭竹	4 · 12	5 · 11	9 · 22
川上氏肉苣蓉		8 · 4	8 · 4
高山白珠樹	2 · 4	5 · 6	7 · 10
高山石松	3 · 4	4 · 3	7 · 7
阿里山龍膽		7 · 4	7 · 4
鋸齒葉鱗毛蕨	4 · 2	3 · 2	7 · 4
玉山佛甲草	1 · 1	4 · 4	5 · 4
玉山薄雪草		5 · 3	5 · 3
山蕪香	1 · 1	4 · 2	5 · 3
高山芒	3 · 4	1 · 2	4 · 6
紫花阿里山薊		4 · 2	4 · 2
南湖杜鵑		3 · 9	3 · 9
紅毛杜鵑	1 · 1	2 · 3	3 · 4
玉山鬼督郵		3 · 4	3 · 4
一枝黃花		3 · 3	3 · 3
矮菊	1 · 1	2 · 1	3 · 2
玉山卷耳		3 · 2	3 · 2
高地酢醬草		3 · 1	3 · 1
森氏杜鵑	2 · 2	1 · 1	3 · 3
小杉蘭		2 · 1	2 · 1
玉山針蘭		1 · 3	1 · 3
刺柏	1 · 1		1 · 1
玉山艾		1 · 1	1 · 1
玉柏	1 · 1		1 · 1
黃菀	1 · 1		1 · 1
腰只花		1 · 1	1 · 1
台灣龍膽		1 · 1	1 · 1
豐大當藥		1 · 1	1 · 1
高山珠蕨		1 · 1	1 · 1
高山櫻草		1 · 1	1 · 1
高山繡球藤		1 · 1	1 · 1
台灣三毛草		1 · 1	1 · 1
刺懸鉤子	1 · 1		1 · 1
玉山筷子芥		1 · 1	1 · 1
毛刺懸鉤子		1 · 1	1 · 1
長葉豬殃殃		1 · 1	1 · 1
玉山毛連菜		1 · 1	1 · 1
玉山抱莖蘆薈		1 · 1	1 · 1
川上氏短柄草	1 · 1		1 · 1

本單位8個樣區中，第一層最低高度約4~5公尺，在谷地的族群可挺高至12公尺，先前秀姑坪被焚毀的巨木，由體型估算可達20公尺以上。覆蓋度在40~100%，可能完全由玉山圓柏族群所獨佔。

恆存度5級者另有曲芒髮草；3級者有玉山杜鵑、玉山水苦蕒、中國地楊梅、冷杉異燕麥、玉山金絲桃、羊茅、黃菀、奇萊烏頭、森氏杜鵑、玉山小檗、玉山佛甲草、山蕪香、玉山筷子芥、巒大當藥、腰只花、尖山堇菜、高山繡球藤；恆存度2級者有玉山金梅、尼泊爾蘆薈、矮菊、高地酢醬草、高山芒、南湖杜鵑、刺懸鉤子、寬葉冷蕨、細葉山艾等；1級以下者如咬人貓、高山薔薇、刺果豬殃殃、川上氏小檗、逆葉蹄蓋蕨、高山山蘿蔔、台灣茶藨子、高山珠蕨、玉山小米草、玉山抱莖蘆薈、玉山茴芹、玉山針蘭、高山白珠樹、台灣龍膽、臺(?)、旱田草莓、亞毛卷耳、紫花阿里山薊、阿里山龍膽、旱田香葉草、一枝黃花等。

9.台灣冷杉—玉山圓柏 社會 (*Abies kawakamii* — *Juniperus squamata morrisonicola* Dominance-type)

本單位即鈴木時夫(1935)的「台灣冷杉—玉山圓柏群叢」。樣區分布於3,450~3,620公尺，坡向90~330°，坡度30~60°。

在秀姑巒山頂下，往馬博拉斯山叉路口之後，海拔3,612公尺的樣區，其為東146°南坡，坡度約45°，正是從「玉山圓柏—玉山杜鵑及南湖杜鵑」灌叢，過渡為森林的森林界限處，此地即從秀姑坪登秀姑巒山路徑首度遇見南湖杜鵑 (*Rhododendron hyperythrum*) 之處，夥同秀姑巒至馬博拉斯山之鞍部西向大崩塌地之南湖柳葉菜 (*Epilobium nankotaiense*) 等物種指標效應，提供筆者推論除了植被帶向上遷徙之外，最後一次冰

河期撤退之後，中及南部高山的高山植物之滅絕現象較北部嚴重。且先前如今之北部許多退縮型物種，可能遍布，近數千或萬年來才消滅，僅在北、高或寒處存在若干元氣，因而造成物種由下往上，由南往北退縮的印象或感（錯）覺。唯就全台而論，中部大山的高山帶正處於衰退期殆無疑問，及至南台則更形支離破碎。

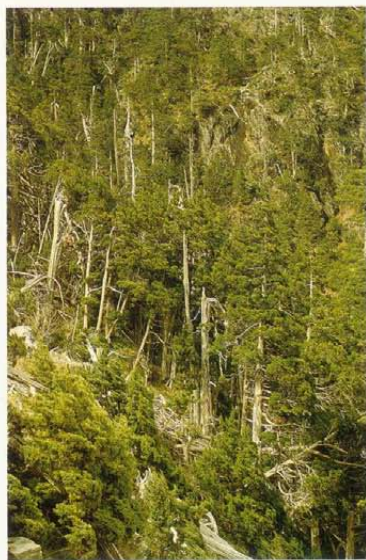
此一過渡交會帶下的森林，第一層喬木高10公尺，覆蓋度約90%；其下，由冷杉及圓柏喬木組成灌木層，即大致等同於高山灌叢，高2.5公尺，覆蓋度50%，有南湖杜鵑、玉山杜鵑及（或）森氏杜鵑、玉山圓柏及台灣冷杉；草本層0.3公尺以下，覆蓋度60%，以高山白珠樹、玉山水苦蕒、曲芒髮草、羊茅為優勢（樣區編號784），其剖面如圖17。

本單位第一層高度約從9公尺變化至16公尺，通常為三層次結構。恆存度5級者除了領導優勢種之外，另有紅毛杜鵑，亦顯示亞高山帶以下的特性；4級者有玉山杜鵑、玉山水苦蕒、尼泊爾籜蘆、曲芒髮草、玉山佛甲草、藁(?)、森氏杜鵑；3級者有南湖杜鵑、羊茅；2級者有冷杉異燕麥、台灣龍膽、玉山針蘭、逆葉蹄蓋蕨、高山艾；1級者如玉山小葉、台灣三毛草、玉山藜股穎、高山白珠樹、玉山鬼督郵、矮菊、台灣二葉松等。

表17列出單位8、9及其合計，代表交會帶的數據。

表17、秀馬山區高山及亞高山交會帶植物社會統計表

植物社會單位	8	9	(8+9)
代表性種區數	7	5	12
海拔(公尺)	3370 ~ 3575	3460 ~ 3612	3370 ~ 3612
坡向	110° ~ 220°	100° ~ 325°	100° ~ 375°
坡度	5° ~ 70°	45° ~ 60°	5° ~ 70°
玉山圓柏	7	48	55
曲芒髮草	6	11	17
玉山杜鵑	4	7	11
森氏杜鵑	4	7	11
玉山水苦蕒	4	3	7
羊茅	4	6	10
玉山佛甲草	3	2	5
紅毛杜鵑	1	3	4
冷杉異燕麥	4	9	13
玉山金絲桃	4	3	7
尼泊爾籜蘆	2	1	3
冷杉		5	5
南湖杜鵑	2	4	6
藁(?)	1	1	2
中國地楊梅	4	3	7
高山芒	2	5	7
奇萊烏頭	4	7	11
玉山小葉	3	5	8
黃蘗	4	4	8
高山繡線蕨	3	3	6
繡線花	3	2	5
玉山針蘭	1	2	3
龍草	3	2	5
山蘆薈	3	2	5
矮菊	2	1	3
台灣龍膽	1	2	3
聯大當歸	3	2	5
玉山狹子芥	3	2	5
逆葉蹄蓋蕨	1	2	3
台灣茶藨子	2	4	6
高山白珠樹	1	1	2
細葉山艾	2	2	4
一柱黃花	1	1	2
寬葉冷蕨	2	2	4
高地醉醬草	2	2	4
玉山金梅	2	1	3
刺蔥鈎子	1	1	2
毛刺蔥鈎子	2	1	3
苔蘚		1	1
川上氏小葉	1	3	4
玉山藜股穎		1	1
玉山鬼督郵		1	1
玉山毛連菜	1	1	2
高山繡線蕨	1	1	2
高山山蘿蔔	1	1	2
川上氏忍冬	1	1	2
台灣三毛草		1	1
Athyrium(?)		1	1
二葉松		1	1
咬人貓	1	1	2
高山繡線蕨	1	1	2
高山石松	1	1	2
亞毛卷耳	1	1	2
旱田草薺	1	1	2
玉山蘭芹	1	1	2
玉山龍蘆蕨	1	1	2
旱田香薷草	1	1	2
阿里山龍膽	1	1	2
紫花阿里山蘭	1	1	2
玉山小米草	1	1	2
圓葉繡線蕨	1	1	2
繡線蕨(?)	1	1	2



▲ 秀姑坪火焚後發展出欠缺玉山杜鵑的灌木樹島。

◀ 秀姑巒山下，高大的玉山圓柏喬木林。

▼ 火災痕跡歷歷在目。

▶ 次生灌叢的玉山杜鵑(陳月霞攝)。





七-4、次生灌叢及森林 火焚後的次生社 會

10. 玉山箭竹 社會 (*Yushania niitakaya-* *mensis* Dominance-type)

本單位為高地草原上部界的社會，係自亞高山乘火災後發展出或原森林下的族群再生者，反映該地土壤層發育良好。

樣區分布於3,470~3,590公尺，坡向可為全方位，坡度較平緩。

單或二層次，覆蓋度甚高，以玉山箭竹為絕對優勢，恆存度4級及以上的伴生種有玉山圓柏、曲芒髮草、高山石松；亦可稱為「玉山箭竹—曲芒髮草社會」；恆存度3級者如一枝黃花、高山山蘿蔔；2級者如玉山杜鵑、玉山小檗、玉山金梅、台灣地楊梅、阿里山龍膽、紫花阿里山薊、羊茅、薹(?)、玉山毛連菜；1級以下者如玉柏、高地瓶爾小草、尖山堇菜、高山白珠樹、巒大當藥、冷杉異燕麥、玉山水苦蕒等。

11. 高山芒 社會 (*Miscanthus transmori-* *sonensis* Dominance-type)

本單位亦為亞高山以下的高地草原之最高界分布，並非高山植群，其佔據面積狹促。

舉例樣區海拔標高3,535公尺，東140°南，坡度45°。以高山芒獨佔優勢，伴生種有一枝黃花、玉山圓柏、尼泊爾籜蕭、曲芒髮草、玉山毛連菜、紅毛杜鵑等。

12.紅毛杜鵑—台灣馬醉木—台灣刺柏社會 (*Rhododendron rubropilosum*—*Pieris taiwanensis*—*Juniperus formosana* Dominance-type)

本次生灌木社會大抵係高山與亞高山交會帶及其下森林火災後所發展出，屬於冷杉及鐵杉林帶的次生灌叢，僅出現於較低海拔處，在此列出係因其部分與高山帶交混，且玉山圓柏為樣區中最為優勢者，但不宜列歸玉山圓柏的高山灌叢，雖則其亦帶有一些高山植物。

樣區分布於3,200~3,300公尺，坡向全方位，坡度30~70°

二層次結構。恆存度4級以上者有玉山箭竹、玉山圓柏、曲芒髮草及3個領導優勢種；恆存度2~3級者有高山白珠樹、高山芒、玉山毛連菜、森氏杜鵑、台灣二葉松、玉山蕨蕨；其他物種如芽胞耳蕨、擬烏蘇里瓦葦、川上氏小檗、臭根、厚葉柃木、寬葉冷蕨、高山繡球藤、矮菊、玉山針蘭、玉山



鬼督郵、玉山佛甲草、台灣地楊梅、冷杉異燕麥、尼泊爾籜蕭、玉山水苦蕒等。

次生單位列如表18。

此外，馬博拉斯山頂附近，依據楊國禎博士的勘查，存有「玉山杜鵑社會」，但筆者無設樣區。

七-5、秀姑巒山區高山植物社會的更新與演替

秀姑巒山以迄秀姑坪、大水窟一帶，由於火災後枯倒木的證據歷歷在目，正是探討高山地區次生及初生演替的最佳地段，故而筆者在作樣區調查時，加上對玉山圓柏等族群胸徑之測量，總計量得活木755株、枯立木36株以上，調查時期為1988年5月14~19日。

1.白洋金礦至秀姑巒山頂植被相概述

中央山脈與玉山人塊地質交會區的八通關地域，為台灣二葉松及高地草原的火災循環演替區，八通關至秀姑坪路段亦為全台高地火災最頻繁發生處之一。巴奈伊克山以迄秀姑巒山、大水窟山廣大的高地，最盛行的火災植群即台灣二葉松各種不同林齡的林分，以及全台最壯觀的紅毛杜鵑花海區，海拔約3,000~3,350公尺的廣袤南向陽坡，此等火災植群最為盛。或因此而延燒至秀姑坪，致令3,500公尺以上的高山植群亦受波及，形成今之全台最大面積的「玉山圓柏白木林」。

白洋金礦營地附近，海拔3,350~3,370公

表18、秀馬山區高地次生單位統計表

植物社會單位	10		11		12
代表性樣區數	4		1		3
海拔(公尺)	3482 ~ 3585		3535		3205 ~ 3255
坡向	5° ~ 350°		140°		22° ~ 210°
坡度	5° ~ 10°		45°		45° ~ 70°
玉山箭竹	4 · 20	高山芒	1 · 4	玉山圓柏	3 · 12
曲芒髮草	4 · 8	曲芒髮草	1 · 2	玉山箭竹	3 · 11
玉山圓柏	4 · 4	一枝黃花	1 · 1	紅毛杜鵑	3 · 8
高山石松	4 · 3	玉山圓柏	1 · 1	冷杉	3 · 5
高山山蘿蔔	3 · 5	紅毛杜鵑	1 · 1	刺柏	3 · 4
一枝黃花	3 · 3	尼泊爾籜蕭	1 · 1	馬醉木	3 · 4
羊茅	2 · 3	玉山毛連菜	1 · 1	曲芒髮草	3 · 2
玉山金梅	2 · 2			高山芒	2 · 5
玉山杜鵑	2 · 2			森氏杜鵑	2 · 5
中國地楊梅	2 · 2			二葉松	2 · 3
阿里山龍膽	2 · 2			玉山蕨蕨	2 · 1
紫花阿里山薊	2 · 2			玉山毛連菜	2 · 1
藁(?)	2 · 1			高山白珠樹	2 · 1
玉山小檗	2 · 1			川上氏小檗	1 · 2
玉山毛連菜	2 · 1			玉山石竹	1 · 1
冷杉異燕麥	1 · 1			厚葉柃木	1 · 1
尖山蘆菜	1 · 1			寬葉冷蕨	1 · 1
玉柏	1 · 1			冷杉異燕麥	1 · 1
蠻大當藥	1 · 1			台灣地楊梅	1 · 1
瓶爾小草	1 · 1			玉山鬼督郵	1 · 1
玉山水苦蕒	1 · 1			高山繡球藤	1 · 1
高山白珠樹	1 · 1			擬烏蘇里瓦葎	1 · 1
				藁(?)	1 · 1
				矮芻	1 · 1
				臭根	1 · 1
				玉山針蘭	1 · 1
				玉山水苦蕒	1 · 1
				芽胞耳蕨	1 · 1
				逆葉蹄蓋蕨	1 · 1
				尼泊爾籜蕭	1 · 1
				玉山佛甲草	1 · 1
				紫花阿里山薊	1 · 1

尺處，即約為台灣二葉松、紅毛杜鵑的最高分布處，亦為玉山圓柏分布的下部界，在此，玉山圓柏灌木與松林、各類杜鵑灌叢混生，原始森林則以台灣冷杉林為主體，但凹谷中玉山圓柏可混生，形成中喬木體型，且玉山圓柏大喬木林可下降至3,200公尺山谷。

白洋金礦標高約3,370公尺，其上，即自八通關、玉山高地遠眺秀姑坪所見一大片巨大碎石坡部位。以白洋金礦為0公里標記起點，至秀姑巒山頂的路程約2公里餘，海拔挺高至3,824公尺，係中央山脈最高點。

白洋翻上秀姑坪，海拔約3,430公尺以上，赫然出現遼闊壯觀的白木景觀。巨碩白木枯木或立或臥或倚，橫陳交錯、參差布列，宛似經歷千軍萬馬劇烈戰鬥而屍骨滿山遍野。洪荒戰役的悲壯，夥同5、6月間玉山杜鵑緋紅的怒放，任何人難掩初睹的震撼，敬畏、贊嘆造化之情莫不油然而生。次生而出的玉山圓柏小喬木林，今已長成高約5公尺的結構，但沿山坡上溯，3,460公尺以上則只形成新生代玉山圓柏及杜鵑，高約2公尺以下的矮盤灌叢。

約在3,500~3,600公尺上下，數個大小不一的凹或平緩鞍，白木連綿，見證昔日圓柏林盛況。以3,530公尺平坦處的樣區為例，量取3株焚毀木胸徑為95、80及64公分，由枯幹往上延伸推估，其高度至少有10公尺以上，但今之次生小喬木或灌叢僅止4公尺



高；3,545公尺凹鞍部位的樣區，估算得原先林木高約20公尺的族群，今則得8公尺高的次生林及受干擾的林分；往秀姑巒山北向的山徑，約3,550公尺處起，見有台灣冷杉—玉山圓柏社會，高度可達15公尺；標高約3,555公尺處，東南坡向、坡度約40°的巨石橫陳加上積土深厚的山坡上，高約11公尺的玉山圓柏純林矗立，其林緣的枯立木量得胸徑達102、70、63及14公分等植株，而活巨木竟有胸徑達130公分以上的植株，1公尺以下的亦有多株，但整個林分的個體，多集中於胸徑50公分以下的青、壯齡木；及至3,575公尺上下，樹高矮降為約6.5公尺，至3,585公尺處，再漸遞降為2.5公尺；里程數1.4公里處，標高約3,600公尺，仍可見火災後白枯木胸徑約50公分者，其旁次生木高度為2公尺；1.5公里海拔高約3,625公尺處，玉山圓柏灌叢高約2公尺；海拔約3,610公尺處，出現台灣冷杉與玉山圓柏的森林界限，即在往馬博拉斯山叉路口之後，係未經火災前真正高山與亞高山的分界。此處亦出現南湖杜鵑的子遺。

森林界限之上，海拔3,715公尺左右，玉山圓柏的高度約1.1公尺；3,773公尺處樹高1公尺，但3,805公尺略凹處，圓柏高度又升為1.7公尺。至山頂處，標高3,810公尺略蔽風部位，玉山圓柏樹高仍在1.5~2公尺之間；山頂強風處的高度則在1.5公尺以下。

總結玉山圓柏植株高度可得下列結論，其一，樹高主依地形、土壤層、風力而定，海拔高度並非主因，或其為間接因素；其二，未受火災襲擊前的原始狀態，海拔約3,600~3,700公尺為森林界限；其三，火災之後，次生長出的玉山圓柏，其高度與原先原始林比較，約為1:2.5，現今白枯木群間的矮盤灌叢須費時多久或能否「復原」為原先林相，可能並非單純演替問題，更與氣候、地形變遷有關；其四，火災焚毀的林相，由其胸徑檢視，絕非所謂同齡林，由後述胸徑



▲ 玉山圓柏白枯木與玉山杜鵑(陳月霞攝)。

◀ 陽坡與陰坡不同的際遇與發展，是台灣高地草原、灌叢及森林涇渭分明的常見現象。

▶ 八通關往白洋金礦途中的二葉松林與紅毛杜鵑次生植群(陳月霞攝)。

▼ 昔日的玉山圓柏喬木林，約於200-300年前遭遇大火，形成白木林，白木林漸次瓦解，形成圖中枯槁木橫陳現象。



表19、秀姑巒山區玉山圓柏胸徑組級

樣區	面積m ²		766		759		767		小計		矮盤灌叢	次生灌叢	依據雪山地 區估計樹齡 年
	植株		25×20		40×35		10×10				14個樣區	5個樣區	
	胸徑(cm)	活木	死木	活木	死木	活木	死木	活木	死木	活木	活木		
1-3	3		4		1			1		4		13	46
4-6	2		3		3			8		73		75	115
7-9	3		3		5			11		80		49	184
10-12	4		7		1			12		100		33	253
13-15	5	1	4		1			10	1	47		21	322
16-18	4		2					6		38		12	391
19-21			7		3			10		19		4	460
22-24			3					3		12		3	529
25-27	1		6		1			8		8		2	598
28-30	1		3	2	1	1		5	3	10		2	667
31-33	3		5	1	1			9	1	5			736
34-36	1		2					3		3			805
37-39			3					3		3		1	874
40-42	2		1					3					943
43-45	2		4	2	1			7	2	2			1012
46-48	1		5					6		2			1081
49-51	2		2					4					1150
52-54	1							1					1219
55-57	1		2	1				3	1				1288
58-60			3					3					1357
61-63	1	1		1				1	2				1426
64-66	2				1			3					1495
67-69													
70-72		1							1				
73-75													
76-78			1					1		1			1771
79-81			1	1				1	1				1840
82-84													
85-87													
88-90													
91-93													
94-96	1							1					2185
97-99													
100-102		1							1				
103-105													
106-108			1					1					2461
109-111	1							1					2530
112-114													
115-117													
118-120													
121-123													
124-126													
127-129													
130-132	1							1					3013

分析，或可推衍出此地的火災週期或長達千年；其五，秀姑坪玉山圓柏植株，多呈現基幹粗厚，往上卻急速縮小的現象，似乎提供土壤基質與上部受風議題，有趣且值得探討的方向之一。

2. 玉山圓柏族群年齡結構

自秀姑坪至秀姑巒山地區，樣區調查中測量的玉山圓柏族群胸徑，依據喬木林、小喬木林、矮盤灌叢及原喬木林受焚毀後，次生演替出的灌叢，分別依胸徑組級，列出如表19。

樣區766及759代表11公尺及8~10公尺的喬木林，其為原生狀態或雖受火災輕微波及，但大致保持完整林相者。前者依作生生存曲線圖或直徑組級數據看來，13~15公分級者，相當於約300餘年的個體為最多（註：年齡係依據蘇鴻傑等，1988在雪山的樣本數據，尚須校正）；在31~33公分或約700餘年處另有小高峰；40~57公分級、61~66公分級似乎應有種苗拓殖高峰，94~96公分、109~110公分及130~132公分級似亦然。換言之，300年、700年、1,100年、1,500年、2,200年、2,600年及3,100年前，或許各有拓殖的高峰期。然而，這些數據僅止於參考值，應進行更大量鑽取生長錐的數據始可得到樹齡。整體而言，愈高樹齡的植株愈少只是一般生長現象，台灣的針葉樹多非同闊葉樹所謂理論上反J型的分布，一來樹齡較高，二來種苗拓殖似乎並非年年發生，三來是所謂藉孔隙或普遍性代溝現象而更新，但其為長期續存的現象似亦昭然。唯筆者認為此等高齡物種之與氣候變遷，必有某程度以上的相關，或說，與環境變遷相反映。

759樣區雖則老木只達106~108公分級（約2,500年），某些高峰期亦類似，例如10~12（13~15）公分、31~33公分、46~48公分級；小喬木樣區767亦顯示多高峰波次，且

以此三樣區合計的組級結構，仍呈現多高峰現象，說明「孔隙更新」亦為玉山圓柏林更新的方式，蘇鴻傑等（1988）對雪山玉山圓柏林的分析亦如此認定。

有趣的是，最近一期的更新高峰，由大、中、小喬木族群大致各相差一組級，即大喬木在13~15公分、中喬木在10~12公分、小喬木在7~9公分，是否量取生長錐後會修正為同級也未可知，設取其中間值的10~12公分級，恰與矮盤灌叢的最高峰級完全一致，或說在約250年前秀姑巒山區曾經發生大規模的更新拓殖波次；另一方面，森林大火後發生的更新高峰則落在4~6公分級，也就是約百餘年前，然而，森林大火摧毀地表大部分植生，玉山圓柏的次生演替亦甚緩慢，且在高山地區火災後林地的環境壓力激增，灌叢或喬木的演替似乎應有一段時差。由次生灌叢的年齡組級結構來看，呈現顯著的歪斜啞鈴型，假設19~21公分級（4株）為火劫後殘存苗木，16~18公分級才激增（且扣除死亡數）者，則大火可能發生於約20公分級之前，或說最遠在460年前。此時，中喬木及小喬木樣區亦呈現拓殖高峰，檢視此樣區的確受到林火輕微波及，故筆者認定火災很可能在此期發生。

未曾受火災波及的大喬木林及矮盤灌叢，整體而言都在10~12公分組級發生最近一次的更新高峰期，姑且推論為環境（包括氣候及立地變化）所致；次生灌叢則係受林火衝擊後，漸次而延緩發生演替高峰期於4~6公分級，則其年代是否可以推定？

表19中雖依雪山山地區數據取中間值估計，但筆者在白洋金礦附近計算8株被伐除的玉山圓柏小喬木，但因保護區之故，另僅伐除1株玉山杜鵑計算各分段外，並無鑽取生長錐，故而精確樹齡計算無法獲取。該8株被伐木分別為165、130、118、81、50、50、35及23年，平均計算，每年生長胸徑

0.12公分，為雲山地區數值的2.74倍，顯然差距過大，但因樣品太少，無法進一步探討。若依此對照估計，未受火災波及的林分，最近一次高峰更新期應在100~200年前；造成白枯木遍地的大火發生在200~300年前，因而筆者認為秀姑坪大火在白枯木在該地至少已有200餘年歷史。然而，應進一步以同位素或其他方法精確調查為宜。

總結年齡（胸徑）組級結構分析，或可宣稱下列各項。

其一，秀姑巒下方的玉山圓柏喬木林已存在長時期，最高樹齡在1,500~2,000年以上；其二，由矮盤灌叢至大喬木林系列，植株的壽命漸次提高。矮盤灌叢的樹齡一般可能在500年以下即行終結，一般小喬木亦然；中、大喬木則在700~1,000年終結，但極端可活至2,000~3,000年以上；其三，玉山圓柏的天然更新，無論灌叢或喬木林，大抵採取孔隙方式進行；其四，秀姑坪遭大火於200餘年前，且火災後，植株高度大抵為原喬木林高度的一半以下，欲演替為原喬木林盛況可能需費時數千年也未可知（參考上小節結語）；其五，被焚毀枯立木的胸徑量取數目雖少，其結構近似喬木林，說明林相近似今之玉山圓柏林，但其最大胸徑超過2公尺，未焚毀前可能是全台最古老的喬木。

3. 玉山杜鵑族群專論

玉山杜鵑常與玉山圓柏共組矮盤灌叢社會，但其生態幅度似乎較玉山圓柏為窄，包括在時間上的演替系列及空間的立地條件。一般調查記錄顯示，其族群比玉山圓柏適於攀據流動岩屑地，玉山圓柏則更嗜土生；玉山杜鵑較不耐蔭，樹齡較小，因而若發展為喬木林之後，玉山杜鵑族群漸趨式微而終之衰滅；玉山圓柏與玉山杜鵑之間雖重疊處多，亦可逕自組成灌叢社會，且玉山杜鵑社會的物種歧異度，或與毒他作用及綿密葉片的遮光作用相關，其根部常有川上氏肉蓯蓉寄生；矮盤灌叢中，較常見玉山杜鵑的枯死木，構成該社會的孔隙更生。

以秀姑巒山區為例，在秀姑巒山頂以玉山圓柏為多，但頂下的東南坡多為玉山圓柏族群所盤佔，西北坡則玉山杜鵑族群較旺盛；馬博拉斯山頂附近東北坡亦以玉山杜鵑純族群最為盛；秀姑巒山區小山頭之西南坡以玉山圓柏較盛行，東北坡的頂下則玉山杜鵑佔優勢，但3,730公尺以下的東北坡仍以玉山圓柏的族群較多量，換言之，以東、西坡向比較，東向坡多玉山圓柏，西向坡以玉山杜鵑為主。故而總結玉山杜鵑的特徵仍如上述。

表20、玉山杜鵑直徑組級

直徑(公分)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	18
株數	2	7	16	13	13	3	5	3	3	2	2	1	1

表21、玉山杜鵑樣本木數據

段 落	主 幹														側 枝										平均
年 齡 (年)	58	58	57	50	46	45	40	35	30	25	24	17	13	31	31	30	30	27	14	21	33	14	24	25	
直 徑 (公分)	7.1	7.6	7.3	7.3	6.5	6.3	5.7	5.0	4.3	3.8	2.5	1.7	1.4	3.7	4.3	3.7	4	2.9	1.8	2.4	3.6	1.3	2.7	3.8	
平均胸徑 誤差(公分)	0.122	0.131	0.128	0.146	0.141	0.14	0.143	0.143	0.143	0.112	0.104	0.1	0.108	0.119	0.139	0.123	0.133	0.107	0.132	0.114	0.11	0.096	0.114	0.153	0.125



▲ 中央山脈第一高峰的秀姑巒山(黃芳溢攝)。

◀ (上) 比較玉山圓柏林火焚後演替出的玉山圓柏與玉山杜鵑數量及其立地條件，筆者認為石礫及土壤層厚度是關鍵之一。

◀ (下) 由秀姑巒玉山圓柏與玉山杜鵑的分布，可解析演替特性(陳月霞攝)。

秀姑坪以焚後地域言之，東或南向坡罕見有枯立木，反之，則西或北向坡枯立木多，顯示枯木腐敗速率或因東、南向坡溫度較高，西、北向坡較陰冷，故腐敗速率較慢，同樣的玉山圓柏的次生演替速率亦較緩慢，因而玉山杜鵑以其生幅較短，易在西北坡與玉山圓柏競爭，導致西北坡多玉山杜鵑族群，在山坡下部或凹谷蔽風處，玉山圓柏易於長高而壓制玉山杜鵑。

以樹幹離地約10公分處的直徑，量取5個樣區之72株數據如表20。

也就是說年齡結構頗類似次生的玉山圓柏族群，但其樹齡顯然偏低，其生態地位可視為初生或次生演替的先鋒灌木。

經鉅取1株約58年生的玉山杜鵑計算，分段計其年輪及直徑，得表21。

平均該株1年長出直徑0.125公分，也就是每8年可長1公分直徑；生長速率最快時段約在30~40年生，或說該株玉山杜鵑在1948年至1958年期間的生長最快速。其他計量的數據，依主幹後第1分側枝算出有694個帶叢

葉小枝，可見其高密度枝葉，可阻絕大部分陽光。

準此，表20中最老的玉山杜鵑樹齡約144年。秀姑巒山附近的玉山杜鵑族群，似以32年生最為盛，其次為40及48年生之間，64年生者，亦即約在公元1924年前後，玉山杜鵑在該山區亦有拓殖高峰期。準此估計，玉山杜鵑的更新速率甚快，而玉山圓柏甚慢，玉山杜鵑可趁玉山圓柏孔隙時期而反覆更新達6~7輪番（以組級族群最大量者比較二者所估計），此所以玉山杜鵑不易被玉山圓柏淘汰的原因。又，玉山杜鵑在台灣高山地區的壽命，似乎難以超越200年，此或可解釋為何在台灣高山較易見到玉山杜鵑的枯樹，而難覓玉山圓柏老死灌木的原因。

秀姑坪大火之後，經次生演替產生的灌叢可能即「玉山杜鵑社會」，約在100~200年後才演變為「玉山圓柏—玉山杜鵑社會」。而今之「玉山杜鵑社會」係拜玉山圓柏等社會的孔隙而存在者。

附帶說明，「台灣冷杉—玉山圓柏社會」



八、大水窟山區的高山植物社會

大水窟山位於中央山脈秀姑巒山西南向，兩山之鞍部即秀姑坪，大水窟山(3,642公尺)呈十字塊狀，東南嶺斜走下來即大水窟的所謂高山湖泊，再南西向即南大水窟山，此系列範圍即本節所描述。

本山區受到火災侵襲的程度比秀馬山區似乎更嚴重，大部分地域盡已淪為高地草原，且海拔高度略顯不足，只瀕臨森林界限附近。此地區最重要的環境特徵是，地形風化、老齡化更為嚴重，崩塌、淤積、火災等，形成多個「湖泊」，即水濕窪地，最有名者即「大水窟」，位於八通關古道、日治時代越嶺路旁。此範圍歷來似乎欠缺完整的植被調查報告。

八-1、高山矮盤灌叢

1. 玉山圓柏—玉山杜鵑 社會 (*Juniperus squamata morrisonicola* — *Rhododendron pseudochrysanthum* Dominance-type)

本山區已完全欠缺高山岩生型開放式草本社會，僅在大水窟山頂及東北向另一山頭存有小小面積本單位。

標準樣區位於大水窟山頂，標高3,642公尺，東120°南，平坦。灌木層高2.2公尺，覆蓋度80%；草本層0.2公尺，覆蓋度80%，含地表苔蘚。

灌木類組成除了領導優勢種的玉山圓柏、玉山杜鵑以外，亦有落葉性的玉山小檗；草本層的優勢植物有羊茅、玉山翦股穎及曲芒髮草，餘如川上氏短柄草、臺(?)、山薰香、玉山艾、玉山卷耳、玉山金梅、玉山水苦蕒、台灣地楊梅、圓葉豬殃殃、阿里山龍膽、鋸齒葉鱗毛蕨、紫花阿里山蘆等。

本社會特性似乎介於玉山山塊及秀馬山

區的中間型。

八-2、森林社會

2. 玉山圓柏 社會 (forest of *Juniperus squamata morrisonicola* Dominance-type)

海拔3,620~3,500公尺零散存有玉山圓柏喬木林。可分為二型，一型為林下以玉山箭竹為絕對優勢者；另一型為欠缺玉山箭竹的高山型。前者見於大水窟山東北及西南緩坡，喬木層高5~10公尺，覆蓋度50~100%，亦為火災侵襲後的林分；灌木層2公尺以下，若無灌木則僅以0.5公尺左右的玉山箭竹族群為主體。恆存度較高的物種如小穎溝稈草、玉山翦股穎等，伴生種如臺(?)、玉山水苦蕒等。

林下土壤化育不良而無玉山箭竹者，以川上氏短柄草、亞毛卷耳較佔優勢，伴生種如山薰香、黃菀、腰只花、玉山翦股穎、玉山鬼督郵、玉山金絲桃、中國地楊梅、早田香葉草等。

3. 台灣冷杉—台灣鐵杉—玉山圓柏—森氏杜鵑 社會 (*Abies kawakamii* — *Tsuga chinensis formosana* — *Juniperus squamata morrisonicola* — *Rhododendron pseudochrysanthum morii* Dominance-type)

海拔約3,250公尺上下，存有壓縮型的本單位，也就是冷杉林帶、鐵杉林帶及高山帶鑲嵌一起的現象，殆自大水窟以南漸次明顯，至南橫三山而尤為混亂，此乃夾雜空間帶之混合、演替時間上的交錯之所致。

樣區所在海拔約3,248公尺，東52°北坡向，坡度45~50°。喬木層高10公尺，覆蓋度約90%，以台灣冷杉為最優勢，伴生以台灣鐵杉；灌木層高5公尺，覆蓋度約80%，



▲ 大水窟池約10餘年前無有枯乾期，
今則不然，顯示其漸邁入老齡期。

▼ 大水窟山嚴重崩塌的虎口區(黃芳
溢攝)。



以森氏杜鵑為絕對優勢，玉山圓柏次之，另伴生有厚葉柃木、紅毛杜鵑；草本層1公尺以下，覆蓋度90%，以玉山箭竹為主，伴生有地被的玉山鬼督郵、玉山翦股穎、台灣地楊梅等。

八-3、次生植物社會

本小節所述社會為大水窟山區植被的主體，但已非高山植群，亦即以玉山箭竹為最大宗的高地草原，代表此山區原森林界限上下的森林、灌叢，遭多次火災之後的次生植物社會。

4. 玉山箭竹—玉山翦股穎 社會 (*Yushania nittakayamensis*—*Agrostis morrisonensis* Dominance-type)

樣區所在地的海拔分布介於3,250~3,400公尺，坡向全方位，坡度平坦至約20°。單層次，0.5~0.2公尺以下，覆蓋度85~100%。

恆存度5級者有玉山箭竹、玉山翦股穎及羊茅；4級者有高山石松、台灣刺柏、蘆(?)；3級者有一枝黃花、玉山毛連菜、玉山水苦蕒、高山山蘿蔔、台灣地楊梅、日本石松、紅毛杜鵑等；2級者有高山芒、蠻大當藥、玉柏、高山白珠樹、台灣三毛草、玉山龍膽、尼泊爾籜蕭、紫花阿里山薊等；1級者如台灣馬醉木、玉山圓柏、玉山針蘭、玉山小米草、玉山金絲桃、台灣龍膽、玉山懸鉤子、森氏杜鵑、尖山蘆菜等，高山的性質已甚稀薄，此即本書第一卷所宣稱，玉山箭竹等高地草原及森林會吞噬高山植物的現象。

5. 台灣刺柏—紅毛杜鵑—台灣馬醉木 社會 (*Juniperus formosana*—*Rhododendron rubropilosum*—*Pteris taiwanensis* Dominance-

type)

本單位與七-4節的12單位的命名僅物種順序之別，亦可再予比較、合併，此處僅依本山區實體優勢處理。

樣區海拔分布落於3,200~3,300公尺，坡向全方位，坡度5~35°

二層次，灌木層0.5~1.5公尺以下，覆蓋度80~100%；草本層0.2公尺以下，覆蓋度80~90%。恆存度5級者即3個領導優勢種、高山白珠樹及高山山蘿蔔；恆存度4及3級者如玉山翦股穎、日本石松、玉山小米草；2級者有羊茅、玉柏、玉山箭竹、高山石松、台灣二葉松等；1級者如玉山石竹、玉山薔薇、玉山水苦蕒、台灣龍膽、台灣地楊梅、玉山龍膽。

本單位由火災後玉山箭竹高地草原演替而來。

6. 玉山翦股穎 社會 (*Agrostis morrisonensis* Dominance-type)

在大水窟池水體周圍濕地，存在以玉山翦股穎為主的草本社會即本單位，雨季可為池水所浸泡，但通常為非水生狀態。伴生植物有羊茅、蘆(?)、高山山蘿蔔、玉山箭竹、一枝黃花、台灣龍膽、曲芒髮草、蠻大當藥、紫花阿里山薊等。朝向玉山箭竹高地草原發展，但係伴隨水池淤積而進行。大水窟池數十年前終年有水，近年來時有年度乾涸現象發生，亦即已漸次老化，可推測以後即循本單位、玉山箭竹及灌叢或森林發展。

大山窟山區各單位統計，見於表22。

表22、大水窟山區植物社會統計表

植物社會單位	1	2	3	4	5	6
代表性樣區數	1	3	1	10	4	2
海拔(公尺)	3730	3580~3730	3248	3280~3345	3250~3275	3270
坡度	120°	20°~210°	52°	0°~300°	20°~200°	-
坡向	平坦	5°~35°	40°~50°	0°~15°	5°~35°	平坦
玉山圓柏	1·4	玉山圓柏	1·5	玉山箭竹	刺柏	玉山圓股類
玉山杜鵑	1·4	苔蘚	1·4	玉山圓股類	紅毛杜鵑	薹(?)
苔蘚	1·3	玉山箭竹	1·4	羊茅	馬醉木	地衣
羊茅	1·3	玉山圓股類	1·2	高山石松	高山白珠樹	羊茅
曲芒髮草	1·2	玉山小葉	1·2	刺柏	高山芒	高山山蘆薈
川上氏短柄草	1·1	川上氏短柄草	1·2	薹(?)	高山山蘆薈	一枝黃花
阿里山龍膽	1·1	鱗貝花	1·2	高山山蘆薈	玉山圓股類	玉山箭竹
薹(?)	1·1	亞毛卷耳	1·1	玉山山連菜	玉山小葉草	台灣龍膽
山蘆薈	1·1	薹(?)	1·1	一枝黃花	日本石松	曲芒髮草
玉山艾	1·1	黃堯	1·1	玉山水苔質	玉山箭竹	聯大當藥
玉山小葉	1·1	山蘆薈	1·1	紅毛杜鵑	薹(?)	2·2
玉山卷耳	1·1	玉山鬼督郵	1·1	日本石松	台灣二葉松	紫花阿里山薹
玉山金梅	1·1	玉山金絲桃	1·1	台灣地楊梅	川山氏小葉	2·2
玉山水苔質	1·1	玉山水苔質	1·1	高山芒	羊茅	2·1
台灣地楊梅	1·1	小穎薄仔草	1·1	聯大當藥	玉柏	2·1
森氏豬殃殃	1·1	中國地楊梅	1·1	玉柏	3·2	高山石松
紫花阿里山薹	1·1	早田香茅草	1·1	高山白珠樹	3·2	冷杉
扁齒葉鱗毛蕨	1·1			台灣三毛草	3·2	地衣
				黃花龍膽	3·2	玉山石竹
				尼泊爾龍膽	3·2	玉山薹薇
				紫花阿里山薹	3·2	玉山金絲桃
				玉山針闊	2·2	玉山水苔質
				玉山小葉草	2·1	高山樺
				玉山金絲桃	2·1	台灣龍膽
				台灣龍膽	2·1	台灣地楊梅
				玉山山蘆薈	1·2	黃花龍膽
				地衣	1·1	
				馬醉木	1·1	
				玉山圓柏	1·1	
				玉山懸鉤子	1·1	
				台灣二葉松	1·1	
				森氏杜鵑	1·1	
				尖山重菜	1·1	
				聯大金絲桃	1·1	

九、向陽、三叉、南二段的高山植物社會

中央山脈自中部以降，除了秀姑巒第一高峰之外，由於緯度及山頭海拔高度漸趨脫離台灣的高山帶，高山植群能否發達，主以地形、基質及生態系歷史為依據。而南二段卻是分隔台灣高地中部及南部的重大機制（本書第一卷），因而至三叉、向陽山區，高山植群呈現顯著變型，終之於關山地區之鑿嵌、破碎。但卑南主山(3,293公尺)及北大武山頂尚見玉山圓柏孑遺。

九-1、草本植物社會

南二段及其以南的高山草本社會已甚零落，且絕大多數地域已隸屬亞高山、鐵杉林帶的次生高地草原，依據全線調查樣區顯示，已無典型的高山岩生及岩屑地草本社會。

1.高山山蘿蔔—玉山箭竹 社會 (*Scabiosa lacerifolia* — *Yushania niitakayamensis* Domi-





nance-type)

局部小區例如往向陽山頂附近出現本小單位，樣區海拔分布於3,270~3,420公尺，較平坦稜線上。

以低矮伏地的高山山蘿蔔為主優勢，但玉山箭竹已盤佔若干優勢。恆存度略高的物種有黃花臺、細葉山艾、曲芒髮草、玉山圓柏、羊茅、玉山龍膽、台灣地楊梅、玉山佛甲草等；伴生種如玉山薄雪草、奇萊蘭、玉山小檗、阿里山龍膽、玉山金梅、玉山水苦蕒、高山石松、高山白珠樹、台灣刺柏、高山芒、玉山飛蓬、玉山小米草、玉山懸鉤子、玉山金絲桃、早田香葉草、紫花阿里山薊、川上氏短柄草、玉山筷子芥、玉山茴芹等，雖混雜亞高山次生類，至少如玉山薄雪草等高山指標尚存在，但此單位已甚寥落。

2.羊茅—曲芒髮草 社會 (*Festuca ovina*—*Deschampsia flexuosa* Dominance-type)

南台高地高度變動的崩塌岩屑地存有本單位，以高傳播效率的乾生禾草為優勢的開放型草本社會。

樣區海拔在3,250~3,600公尺，全方位，坡度10~45°，為岩屑植群，覆蓋度10~50%。

羊茅與曲芒髮草為恆存優勢種，其他恆存度較高的物種如入侵的玉山箭竹、阿里山龍膽、玉山圓柏、一枝黃花、玉山小米草、玉山水苦蕒、高山白珠樹、玉山金梅、阿里山薊、玉山龍膽、玉山金絲桃、森氏山柳菊等，反映高地草原的成分濃厚；伴生類如玉山薄雪草、髮草、冷杉異燕麥、玉山鶩股類、尼泊爾籜蘆、台灣刺柏、玉山薔薇、玉山針蘭、奇萊蘭、黃花臺、玉山小檗、玉山茴芹、高山石松、台灣地楊梅、早田香葉草、玉山筷子芥、劉氏臺、台灣龍膽等。

九-2、灌叢植物社會

3.高山白珠樹—高山柳 社會 (*Gaultheria itoana* — *Salix taiwanalpina takasagoalpina* Dominance-type)

全台亞高山或高山交會區的玉山箭竹高地草原，在山稜部位輒因崩落頻繁、風力強勁，高地草原退化為裸露碎岩或岩塊地，高山白珠樹常以伏地鋪陳的低矮灌木型，形成獨佔優勢的局部性小單位，佔地面積甚為有限。南台地區偶加進如高山柳的族群，且伴生有玉山圓柏等高山特色，特以本單位指稱之，代表退化的高山灌叢，但因恆存度、物種不穩定，本單位但為參考性質。

較優勢物種如高山白珠樹、玉山懸鉤子、高山山蘿蔔、細葉山艾、高山柳等，伴生物種如曲芒髮草、奇萊蘭、黃花薑、玉山圓柏、台灣刺柏、長穗薑(?)、玉山箭竹、羊茅、玉山小檗、玉山茴芹、玉山金梅、早田香葉草、紫花阿里山薊、疏花毛茛、玉山龍膽、高山繭白草等。

4.玉山杜鵑—台灣刺柏 社會 (*Rhododendron pseudochrysanthum* — *Juniperus formosana* Dominance-type)

本山區如前述多淪為玉山箭竹高地草原，但山嶺稜線局部長帶存有灌木與玉山箭竹並存的植群，本單位為少見的例子，以台灣刺柏取代玉山圓柏的地位，但仍有玉山圓柏伴生，而玉山杜鵑與森氏杜鵑亦呈現交混難分的狀況。

本單位代表樣區海拔在3,150~3,200公尺間，分布窄隘、少見。玉山箭竹佔據最大優勢，常見物種如粉條兒菜、高山白珠樹、曲芒髮草、阿里山龍膽、羊茅、高山石松、高山芒、一枝黃花、罌大當藥、玉山小米草等，餘如森氏杜鵑、紅毛杜鵑、台灣二葉松、台灣馬醉木、黃花薑、玉山金絲桃、劉氏薑、長穗薑、台灣冷杉、台灣龍膽、玉山

毛連菜、玉山圓柏、玉山龍膽、玉山水苦蕒、早田香葉草、尼泊爾籜蕭、假石松等。

5.玉山圓柏—玉山杜鵑 社會 (*Juniperus squamata morrisonicola* — *Rhododendron pseudochrysanthum* Dominance-type)

本單位為此山區最具代表性的高山植群，但皆零落分布，以向陽山頂為例，呈現玉山圓柏或玉山杜鵑斷續單株或少數植株的樹島，生長於玉山箭竹的高地草原上，其為開放型灌叢。

樣區分布於3,200~3,500公尺，坡向30~320°，坡度10~45°，恆存度5級者有玉山圓柏、玉山杜鵑、曲芒髮草、玉山箭竹及高山白珠樹，構成南台此類社會的特徵；恆存度4級者有羊茅、高山石松、玉山水苦蕒；恆存度3級者如玉山小檗、玉山小米草、玉山金絲桃、台灣地楊梅、阿里山龍膽、一枝黃花、紫花阿里山薊等；2級者如玉山翳股穎、玉山薄雪草、台灣刺柏、罌大花楸、玉山龍膽、森氏山柳菊、細葉山艾、高山芒、玉山金梅、假石松、奇萊蘭、玉山針蘭、罌大當藥、台灣龍膽、黃苑等；1級以下者如黃花薑、台灣冷杉、早田香葉草、粉條兒菜、鋸齒葉鱗毛蕨、髮草、台灣二葉松、玉山懸鉤子、玉山筷子芥、尼泊爾籜蕭、台灣黃花茅、尖山蕁菜、台灣馬醉木、長穗薑、疏花毛茛、台灣三毛草、川上氏短柄草、劉氏薑、紅毛杜鵑、台灣鹿藥、高山櫻草、闊葉鱗毛蕨、玉柏、玉山茴芹、山薰香、森氏豬殃殃、五蕊莓、小杉葉石松、長莖宿柱薑、玉山飛蓬、玉山佛甲草、玉山鬼督郵等。

組成反映係高山帶、亞高山帶、高地草原以及些微鐵杉林帶元素的交會壓縮，故而物種歧異度較大。

6.玉山圓柏—玉山小檗—玉山箭竹 社會 (*Juniperus squamata morrisonicola* — *Berberis morrisonensis* — *Yushania nitakayamensis*)



Dominance-type)

以玉山圓柏灌木為領導優勢種，伴生以高恆存度的玉山小檗的單位，進入南台系統則加入玉山箭竹的龐大族群，形成本單位。

樣區海拔分布落於3,300~3,600公尺，包括向陽山頂。坡向 120° ~ 320° ，坡度從平坦至約 35° 。

高恆存度物種除了命名3種之外，如紫花阿里山薊、曲芒髮草、羊茅、台灣地楊梅、玉山小米草、高山白珠樹、玉山水苦

賈、早田香葉草、奇萊蘭、玉山龍膽、玉山金絲桃、玉山佛甲草、玉山筷子芥、台灣刺柏等；中等恆存度種類如一枝黃花、阿里山龍膽、玉山金梅、玉山茴芹、玉山懸鉤子、細葉山艾、高山山蘿蔔、高山芒、冷杉異燕麥、川上氏短柄草、玉山薄雪草、玉山薔薇、玉山針蘭、黃花臺、高山石松、森氏山柳菊、黃菀、台灣鵝觀草、玉山飛蓬、鋸齒葉鱗毛蕨、早田草莓、玉山鸞柱萼等；伴生種如川上氏忍冬、巒大花楸、玉山艾、梅花草、玉山毛連菜、台灣三毛草、玉山翦股



穎、尼泊爾蕨蕭、高山繖白草、假石松、台灣鹿藥、高山櫻草、尖山堇菜、玉柏、玉山雀麥、台灣龍膽等。

玉山圓柏等高山物種的更新之與玉山箭竹的關係可能存有拉鋸之勢，在山稜上局部不斷的崩塌，是此等社會長存的原因。

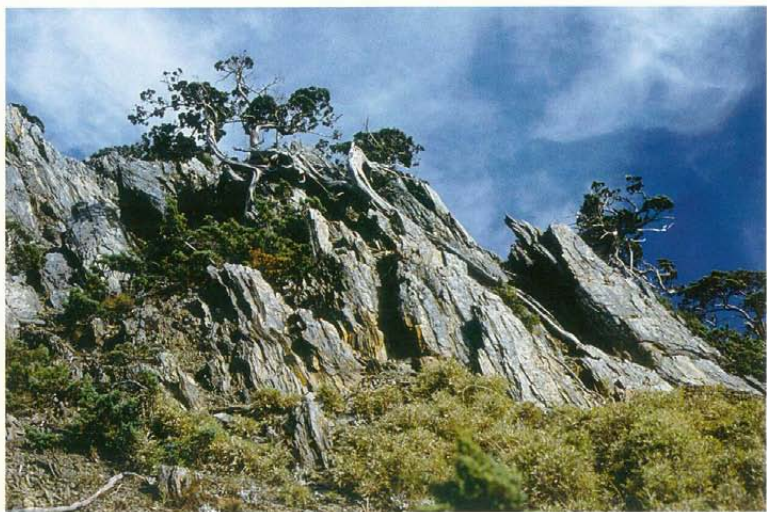
7.玉山圓柏—台灣刺柏 社會 (*Juniperus squamata morrisonicola* — *Juniperus formosana* Dominance-type)

由於立地海拔高度不夠，玉山圓柏族群

◀ 雲峰山區冷杉林遭大火後的殘遺木，刻正進行拓殖。

▲ (上) 塔芬山區已完全脫離高山植物帶。

▲ (下) 塔芬池是末期的水溼窪地。



拜零散山稜崩塌而延續生存，但較低海拔分布的同屬種台灣刺柏，其原屬次生演替的灌木或小喬木，亦可入侵此等變動區域，形成本單位，惟其共同存在處少見，生育地基本上仍屬高地草原，樣區顯示，係由玉山箭竹與高山芒共配優勢的社會中，藉立地不均質所發展出。

灌木層由玉山圓柏與台灣刺柏組成，草本層即玉山箭竹與高山芒的草原。伴生優勢種如曲芒髮草、玉山懸鉤子、玉山針闌、臺等，餘如羊茅、高山石松、尼泊爾籜簾、紅毛杜鵑、厚葉柃木、台灣馬醉木、華山松、一枝黃花、玉山龍膽、玉山翦股穎、森氏山柳菊、假石松、玉山雀麥、台灣鵝觀草等。

樣區海拔位於3,240~3,270公尺，坡度可陡至約80°。

九-3、森林植物社會

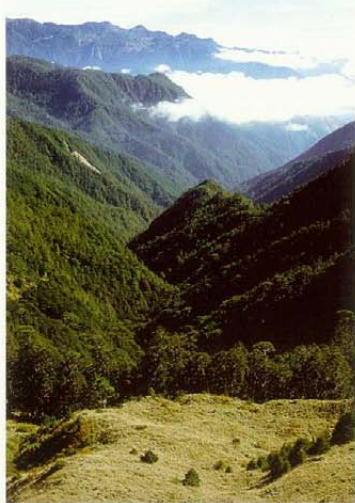
南台幾乎不能見及典型的森林界限，因而玉山圓柏與台灣冷杉的混生林，或玉山圓

柏喬木林甚為罕見，南二段以迄向陽山僅有極少數部位存有交會帶上下林型。

8. 玉山圓柏 小喬木林 (forest of *Juniperus squamata morrisonicola* Dominance-type)

向陽山區海拔3,390公尺附近，東150°南坡向、斜率約45°的石塊雜陳區的代表性樣區顯示，一株樹齡推估約500年的老樹、零散小喬木（約3.5公尺）以及一般玉山圓柏的灌叢所組成。

此一林下的微生態系，以石塊橫陳，阻礙玉山箭竹全面發展，故保留有一些高山植物成分。林下較優勢物種如玉山小檗、奇萊烏頭、玉山箭竹、早田香葉草、紫花阿里山薊、玉山筷子芥、冷杉異燕麥、小葉唐松草、針葉耳蕨等；伴生植物有玉山毛連菜、羊茅、奇萊蘭、黃花臺、玉山小米草、玉山懸鉤子、玉山金絲桃、玉山佛甲草、疏花毛茛、玉山鋪地蜈蚣、粉條兒菜、高山櫻草、鋸齒葉鱗毛蕨、巒大花楸、高山繖白草、南湖碎雪草、川上氏小檗、疏葉珠蕨、亞毛卷



灣茶藨子、玉山薔薇、紅毛杜鵑、川上氏忍冬、高山越橘等；玉山箭竹形成一般林下之主優勢，林床恆存度最高的物種如玉山鬼督郵、玉山金絲桃、紫花阿里山薊等；恆存度中等之伴生植物如曲芒髮草、黃菟、玉山佛甲草、早田香葉草、玉山針闌、鋸齒葉鱗毛蕨、矮菊、圓葉豬殃殃、高山芒、玉山懸鉤子、高山白珠樹、逆葉蹄蓋蕨、高山繡球蕨等；偶見之伴生種如羊茅、玉山小米草、玉山水苦蕒、尖山堇菜、玉山蕨、森丑氏耳蕨、寬葉冷蕨、冷杉異燕麥、黃花臺、玉山龍膽、玉山茴芹、玉山金梅、台灣地楊梅、川上氏短柄草、高山櫻草、闊葉鱗毛蕨、玉山彎柱苣、刺果豬殃殃、短矩粉蝶蘭、台灣筷子芥、玉山蓼、玉山瓦葦、鐵角蕨、黑龍江柳葉菜、山薰香、腰只花、擬烏蘇里瓦葦、雪山堇菜等。

耳、鹿場毛茛(?)、尖山堇菜等。

從組成看來，此等玉山圓柏狹小林分卻也保存大部分組成，形成極端隔離機制下的孑遺單位，據此推測，並非從別的山區遷徙而來，而是原先此等山區存有大量此等林分及高山植物，其後因不斷滅絕而殘存如斯群落，否則光靠外來拓殖，很難保存有如此「完整的」的組成結構。

9. 台灣冷杉—玉山圓柏 社會 (*Abies kawakamii*—*Juniperus squamata morrisonicola* Dominance-type)

本單位為典型高山、亞高山交會帶社會，本山區尚保有一些林分。樣區海拔分布約在3,000~3,400公尺間，各種坡向，坡度5~45°。

一般冷杉林型結構，但多呈小喬木狀。

喬木層以台灣冷杉為主，伴生以玉山圓柏；恆存度較高的灌木另有鬱大花楸、台灣馬醉木，餘如川上氏小檗、高山薔薇、玉山小檗、台灣刺柏、森氏杜鵑、厚葉柃木、台

除了上述2個單位之外，本路段已出現「台灣冷杉—台灣鐵杉—玉山圓柏—台灣刺柏單位」的混合區，而最大宗的植物社會為台灣二葉松林及高地草原，主以「玉山箭竹—羊茅社會」、「玉山箭竹—高山芒社會」為最大面積，另有「玉山箭竹—玉山針闌社會」、「髮草—羊茅—玉山箭竹社會」等，留待高地草原專論中敘述。

上述各單位數據如表23。

▲ 南二段已近全段演化為森林區，高山植被帶僅藉袖珍型的崩塌地、山稜裸岩隙的立地而殘存。

◀ 三叉山附近藉裸岩「岩原地」而孑遺的玉山圓柏。

九-4、植物社會演替模式

圖20示本山區演替趨向，但在此等隔離較劇烈，且其為處於亞高山帶環境中，單位彼此間的演替關係較為不穩定或複雜。

▼ 高山白珠樹社會。

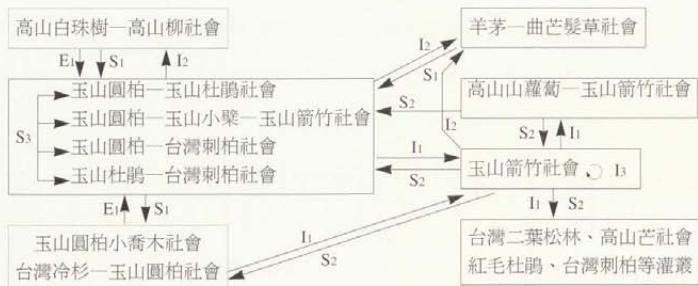


圖20、向陽、三叉、南二段植物社會演替模式圖



▲ 三叉山下高地草原中的崩場地，玉山圓柏反而現身，說明裸地、母岩等，的確是高山植物殘存的主因，阻止玉山箭竹入侵相剋。

◀ (上) 向陽山附近的高地草原及陰坡的冷杉林，玉山圓柏及少量的高山物種則側身裸岩區的點狀分布。

◀ (下) 羊茅—曲芒髮草社會(陳月霞攝)。

表23、向陽、三叉及南二段植物社會統計表

植物社會單位	1		2		3		4		5						
代表性種區數	2		9		1		2		2						
海拔(公尺)	3275~3412		2900~3200		3283		3151~3201		3218~3450						
坡向	150°~315°		15°~340°		270° ~		150° ~200°		80° ~320°						
坡度	2°~5°		15°~80°		5° ~		5° ~40°		10° ~45°						
高山山蘿蔔	2	• 6	羊茅	5	• 11	高山白珠樹	1	• 3	玉山箭竹	2	• 7	玉山圓柏	11	• 3	8
玉山箭竹	2	• 3	曲芒髮草	5	• 10	玉山懸鉤子	1	• 2	玉山杜鵑	2	• 7	玉山杜鵑	11	• 2	5
黃花薔	2	• 3	玉山箭竹	4	• 4	高山山蘿蔔	1	• 2	台灣刺柏	2	• 5	曲芒髮草	10	• 1	1
細葉山艾	2	• 3	阿里山龍膽	4	• 3	細葉山艾	1	• 2	粉條兒菜	2	• 4	玉山箭竹	9	• 3	4
曲芒髮草	2	• 3	玉山圓柏	3	• 3	高山柳	1	• 2	高山白珠樹	2	• 3	高山白珠樹	9	• 1	5
玉山圓柏	2	• 3	一枝黃花	3	• 2	曲芒髮草	1	• 1	馬醉木	2	• 3	羊茅	8	• 8	8
羊茅	2	• 2	玉山小葉草	3	• 2	奇菜蘭	1	• 1	曲芒髮草	2	• 2	高山石松	8	• 8	8
玉山龍膽	2	• 2	玉山水苦蕒	3	• 2	黃花薔	1	• 1	阿里山龍膽	2	• 2	玉山水苦蕒	7	• 6	6
台灣地楊梅	2	• 2	高山白珠樹	2	• 3	玉山圓柏	1	• 1	羊茅	2	• 2	玉山小葉	6	• 7	7
玉山佛甲草	2	• 1	玉山金梅	2	• 2	台灣刺柏	1	• 1	高山石松	2	• 2	玉山小葉草	6	• 5	5
玉山薄雪草	1	• 3	阿里山薊	2	• 2	長穗薔(?)	1	• 1	高山芒	2	• 2	玉山金絲桃	6	• 5	5
奇菜蘭	1	• 2	玉山龍膽	2	• 1	玉山箭竹	1	• 1	一枝黃花	2	• 1	台灣地楊梅	6	• 4	4
玉山小葉	1	• 2	玉山金絲桃	2	• 1	羊茅	1	• 1	聯山當藥	2	• 1	阿里山龍膽	6	• 3	3
阿里山龍膽	1	• 1	森氏山柳菊	2	• 1	玉山小葉	1	• 1	玉山小葉草	2	• 1	一枝黃花	5	• 4	4
玉山金梅	1	• 1	玉山薄雪草	1	• 3	玉山圓芹	1	• 1	森氏杜鵑	1	• 4	阿里山薊	5	• 3	3
玉山水苦蕒	1	• 1	髮草	1	• 3	玉山金梅	1	• 1	紅毛杜鵑	1	• 3	玉山鴨跖類	4	• 4	4
高山石松	1	• 1	冷杉異葉麥	1	• 2	早田香葉草	1	• 1	二葉松	1	• 2	玉山薄雪草	4	• 3	3
高山白珠樹	1	• 1	玉山鴨跖類	1	• 2	阿里山薊	1	• 1	黃花薔	1	• 1	台灣刺柏	4	• 3	3
高澗刺柏	1	• 1	尼泊爾繡蕪	1	• 2	疏花毛茛	1	• 1	玉山金絲桃	1	• 1	壁大花楸	4	• 3	3
高山芒	1	• 1	台灣刺柏	1	• 1	黃花龍膽	1	• 1	劉氏薔	1	• 1	玉山龍膽	4	• 2	2
玉山飛蓬	1	• 1	玉山薔薇	1	• 1	高山鱗白草	1	• 1	長穗薔(?)	1	• 1	森氏山柳菊	4	• 2	2
玉山小葉草	1	• 1	玉山針闊	1	• 1				台灣冷杉	1	• 1	高山芒	3	• 6	6
玉山懸鉤子	1	• 1	奇菜蘭	1	• 1				台灣龍膽	1	• 1	細葉山艾	3	• 5	5
玉山金絲桃	1	• 1	黃花薔	1	• 1				玉山毛連菜	1	• 1	玉山金梅	3	• 3	3
早田香葉草	1	• 1	玉山小葉	1	• 1				玉山圓柏	1	• 1	假石松	3	• 3	3
阿里山薊	1	• 1	玉山圓芹	1	• 1				玉山龍膽	1	• 1	奇菜蘭	3	• 3	3
川上氏短柄草	1	• 1	高山石松	1	• 1				玉山水苦蕒	1	• 1	玉山針闊	3	• 2	2
薔薇狹子芥	1	• 1	台灣地楊梅	1	• 1				早田香葉草	1	• 1	聯山當藥	3	• 2	2
玉山圓芹	1	• 1	早田香葉草	1	• 1				尼泊爾繡蕪	1	• 1	玉山龍膽	3	• 2	2
			薔薇狹子芥	1	• 1				Orchid(?)	1	• 1	黃泥	3	• 2	2
			劉氏薔	1	• 1				假石松	1	• 1	黃花薔	2	• 3	3
			台灣龍膽	1	• 1							台灣冷杉	2	• 3	3
												早田香葉草	2	• 2	2
												粉條兒菜	2	• 2	2
												銅齒草鱗毛蕨	2	• 2	2
												髮草	2	• 2	2
												台灣二葉松	2	• 2	2
												玉山懸鉤子	2	• 1	1
												薔薇狹子芥	2	• 1	1
												尼泊爾繡蕪	2	• 1	1
												黃花薔	2	• 1	1
												尖山龍菜	2	• 1	1
												馬醉木	1	• 3	3
												苔蘚	1	• 2	2
												長穗薔(?)	1	• 1	1
												疏花毛茛	1	• 1	1
												台灣三毛草	1	• 1	1
												川上氏短柄草	1	• 1	1
												劉氏薔	1	• 1	1
												薔	2	• 2	2
												紅毛杜鵑	1	• 1	1
												台灣龍藥	1	• 1	1
												高山櫻草	1	• 1	1
												毛茛(?)	1	• 1	1
												闊葉鱗毛蕨	1	• 1	1
												玉柏	1	• 1	1
												玉山圓芹	1	• 1	1
												山蕪香	1	• 1	1
												豬殃殃	1	• 1	1
												五蕊莓	1	• 1	1
												小杉蘭	1	• 1	1
												長葉宿柱苔	1	• 1	1
												玉山飛蓬	1	• 1	1
												玉山佛甲草	1	• 1	1
												玉山見腎蕨	1	• 1	1

標本採集單位	6	7	8	9			
代表性標區數	9	2	1	7			
海拔(公尺)	3310~3598	3240~3270	3390	3050~			
坡向	136° ~ 315°	75° ~ 140°	150° ~	0° ~ 75°			
坡度	2° ~ 35°	5° ~ 80°	45°	5° ~ 45°			
玉山箭竹	9 · 2 · 8	玉山箭竹	2 · 5	玉山圓柏	1 · 5	台灣冷杉	7 · 3 · 6
玉山圓柏	9 · 2 · 5	玉山圓柏	2 · 5	玉山小葉	1 · 3	玉山圓柏	7 · 1 · 3
阿里山刺	8 · 6	高山芒	2 · 4	奇萊烏頭	1 · 3	玉山箭竹	6 · 2 · 5
玉山小葉	7 · 1 · 11	台灣刺柏	2 · 3	玉山箭竹	1 · 2	苔蘚	4 · 1 · 4
曲芒髮草	7 · 8	玉山懸鉤子	2 · 2	早田香葉草	1 · 2	玉山鬼背郵	4 · 6 · 6
羊茅	7 · 6	曲芒髮草	2 · 2	阿里山刺	1 · 2	唐山花楸	4 · 5
台灣地楊梅	7 · 5	玉山針闊	2 · 1	蝦葉桂子芥	1 · 2	馬醉木	4 · 5
玉山小米草	7 · 4	藁(?)	2 · 1	冷杉異葉麥	1 · 2	玉山金絲桃	4 · 2
高山白珠樹	6 · 1 · 3	羊茅	1 · 1	小葉藥草	1 · 2	阿里山刺	4 · 2
玉山水苦蕒	6 · 5	高山石松	1 · 1	針葉耳蕨	1 · 2	曲芒髮草	3 · 3
早田香葉草	6 · 4	尼泊爾繡叢	1 · 1	玉山毛連菜	1 · 1	黃堯	3 · 3
奇萊蘭	5 · 5	紅毛杜鵑	1 · 1	羊茅	1 · 1	玉山佛甲草	3 · 2
玉山龍膽	5 · 3	厚葉柃木	1 · 1	奇萊蘭	1 · 1	早田香葉草	3 · 2
玉山金絲桃	5 · 3	馬醉木	1 · 1	黃花臺	1 · 1	玉山針闊	3 · 2
玉山佛甲草	5 · 3	華山松	1 · 1	玉山小米草	1 · 1	繡線草鱗毛蕨	3 · 2
蝦葉桂子芥	5 · 3	一枝黃花	1 · 1	玉山懸鉤子	1 · 1	川上氏小葉	3 · 2
台灣刺柏	4 · 6	玉山龍膽	1 · 1	玉山金絲桃	1 · 1	矮薔	3 · 2
一枝黃花	4 · 3	玉山龍股頭	1 · 1	玉山佛甲草	1 · 1	圓葉豬殃殃	3 · 2
阿里山龍膽	4 · 3	森氏山柳菊	1 · 1	疏花毛茛	1 · 1	高山薔薇	2 · 4
玉山金梅	4 · 3	假石松	1 · 1	高山鱗白草	1 · 1	高山芒	2 · 3
玉山蒿芹	4 · 3	玉山薔麥	1 · 1	粉條兒菜	1 · 1	玉山小葉	2 · 3
玉山懸鉤子	4 · 3	台灣鵝觀草	1 · 1	高山櫻草	1 · 1	台灣刺柏	2 · 3
細葉山艾	3 · 6			繡線草鱗毛蕨	1 · 1	玉山懸鉤子	2 · 2
高山山蘿蔔	3 · 5			魯大花楸	1 · 1	高山白珠樹	2 · 2
高山芒	3 · 3			玉山滿地寶	1 · 1	逆葉蹄蓋蕨	2 · 2
冷杉異葉麥	3 · 3			南湖碎雪草	1 · 1	高山繡球藤	2 · 1
川上氏短柄草	3 · 2			川上氏小葉	1 · 1	羊茅	2 · 1
玉山薄雪草	2 · 4			疏葉珠蕨	1 · 1	玉山小米草	2 · 1
玉山薔薇	2 · 4			亞毛卷耳	1 · 1	玉山水苦蕒	2 · 1
玉山針闊	2 · 4			小花毛茛	1 · 1	尖山薔麥	2 · 1
黃花臺	2 · 3			尖山薔麥	1 · 1	玉山佛藏	2 · 1
高山石松	2 · 3					森氏耳蕨	2 · 1
森氏山柳菊	2 · 2					寬葉冷蕨	2 · 1
黃堯	2 · 2					森氏杜鵑	1 · 4
台灣鵝觀草	2 · 2					冷杉異葉麥	1 · 2
玉山虎蓬	2 · 1					厚葉柃木	1 · 2
繡線草鱗毛蕨	2 · 1					台灣茶藨子	1 · 2
早田草蓼	2 · 1					黃花臺	1 · 1
玉山灣柱苣	2 · 1					玉山龍膽	1 · 1
川上氏忍冬	1 · 3					玉山蒿芹	1 · 1
唐山花楸	1 · 1					玉山金梅	1 · 1
玉山艾	1 · 1					台灣地楊梅	1 · 1
梅花草	1 · 1					川上氏短柄草	1 · 1
玉山毛連菜	1 · 1					玉山薔薇	1 · 1
台灣三毛草	1 · 1					紅毛杜鵑	1 · 1
玉山龍股頭	1 · 1					高山櫻草	1 · 1
尼泊爾繡叢	1 · 1					川上氏忍冬	1 · 1
高山鱗白草	1 · 1					圓葉鱗毛蕨	1 · 1
假石松	1 · 1					玉山灣柱苣	1 · 1
台灣鹿藥	1 · 1					高山越橘	1 · 1
高山櫻草	1 · 1					刺果豬殃殃	1 · 1
尖山薔麥	1 · 1					兔耳草	1 · 1
台灣龍膽	1 · 1					台灣快子芥	1 · 1
玉柏	1 · 1					玉山薔	1 · 1
玉山薔麥	1 · 1					玉山瓦葦	1 · 1
台灣龍膽	1 · 1					鐵角蕨	1 · 1
						黑龍江柳葉菜	1 · 1
						山蕉香	1 · 1
						腰只花	1 · 1
						擬烏蘇里瓦葦	1 · 1
						雪山薔麥	1 · 1

十、關山、塔關山、關山嶺山區高山植物社會

本山區雖然包括南台首嶽，標高3,666公尺的關山，就植物社會的特性而言，係已脫離高山植被帶，所謂高山植物社會僅以零碎、孑遺、鑲嵌交混的方式殘存。關山山頂呈現寬闊的平坦地形，已盡為玉山箭竹高地草原盤據，高山指標物種如玉山圓柏等，已淪為伺機覓得小面積續存的境地，而東台首嶽的新康山更是早已脫離高山帶，故而事實上高山植被僅存於中、北部大山，南橫三山即為生存之南界，也就是說至關山等為變型尾端，至北大武山則進入台灣鐵杉林帶，但偶見一、二株玉山圓柏的殘遺，印證演化的

軌跡與曾經。

▼ 由海諾南山所見金字塔型的關山(黃芳溢攝)。





▲ 坵口上方的山嶺混雜有鐵杉林帶、冷杉林帶及殘遺高山植物。

◀ 關山嶺下的鑲嵌型混合帶，夾雜高度的時、空亂度。

▼ 關山嶺壓縮、崩塌、火災與演替複雜並陳的植被。



十-1、草本社會

1.玉山抱莖籜蕭—玉山佛甲草—羊茅—細葉山艾 社會 (*Anaphalis margaritacea morrisonicola* — *Sedum morrisonense* — *Festuca ovina* — *Artemisia campestris* Dominance-type)

如前述，南台灣高地殆已無完整高山帶，高山植物較易存在處大抵位於高度變動區，例如山稜崩場地，故純粹高山草本社會不復存在，因此等區域內高山植物固然可藉高傳播、耐旱、向陽等等特性下遷，亞高山及中海拔物種亦不斷上侵，形成交混，本單位即結合高地草原、高山植物而組合，但皆非各自之典型，且局部地區的變異甚大。

本單位樣區位於海拔3,150~3,220公尺的山稜，坡向全方位，坡度30~45°。

局部優勢族群或可形成本單位下之亞型，例如「黃花臺單位」、「羊茅—玉山薄雪草單位」、「細葉山艾—川上氏短柄草單位」、「川上氏艾單位」等，但因所據面積及重覆出現度較低，不予細分，僅以此單位統稱此等山區開放型草本社會。



▲ 由玉山遠眺關山。

單層次，高0.2~0.4公尺以下，覆蓋度10~60%。恆存度4及5級且較佔優勢者即命名之4種；恆存度2及3級者有川上氏短柄草、台灣三毛草、台灣鵝觀草、尼泊爾籜蕭、黃花臺、垂穗臺、台灣刺柏、玉山懸鉤子、台灣地楊梅、玉山當歸、玉山水苦蕒、玉山筷子芥、合歡柳葉菜、疏花塔花；1級以下者如玉山薄雪草、川上氏艾、曲芒髮草、黃菀、山薰香、玉山圓柏、玉山小檗、玉山箭竹、玉山龍膽、玉山毛連菜、玉山舖地蜈蚣、台灣龍膽、台灣馬桑、巒大當藥、冷杉異燕麥、高山白珠樹、黃花龍膽、紫花阿里山薊等。

十-2、灌叢社會

典型的玉山圓柏、玉山杜鵑、玉山小檗的高山矮盤灌叢至此亦消失，代之以鑲嵌時、空亂度的下列單位。

2.玉山圓柏—高山白珠樹—台灣刺柏—玉山箭竹 社會 (*Juniperus squamata morrisonicola* — *Gaultheria itoana* — *Juniperus formosana* — *Yushania nitakayamensis* Dominance-type)

本單位命名物種的選訂較為困難，因各樣區的亂度皆甚大，恆存度及優勢度皆甚不穩定，玉山圓柏為代表性灌木、高山白珠樹為次生伏地型、台灣刺柏及玉山箭竹亦皆為次生型，但後者為土壤指標，前者生育地跨越岩隙至壤土。

代表性樣區海拔分布於2,900~3,250公尺，坡向全方位，坡度15~80°，兩層次結構，亦為開放型。

恆存度5級者有玉山圓柏、高山白珠樹、假石松；恆存度4級者有玉山水苦蕒、玉山箭竹、台灣刺柏、玉山佛甲草、玉山抱莖籜蕭、玉山金絲桃；3級者有玉山懸鉤子、川上氏小檗、曲芒髮草、高山薔薇、玉山小檗、玉山杜鵑、尼泊爾籜蕭、台灣地楊

梅、山蕨香；2級者有台灣冷杉、川上氏艾、台灣龍膽、黃花蕪、羊茅、早田草莓、台灣三毛草、高山沙參、疏花塔花、紫花阿里山薊、森氏杜鵑、虎杖、細葉山艾、玉山金梅、玉山薄雪草、川上氏短柄草、奇萊蘭、玉山卷耳、玉山繡線菊、玉山毛連菜、玉山筷子芥、台灣鵝觀草、圓葉豬殃殃、黃花龍膽、鋸齒葉鱗毛蕨、穗花佛甲草等；1級以下的高山植物如玉山當歸、高山珠蕨、南湖碎雪草等；總計出現的物種約在77~85種。

3.台灣刺柏—玉山圓柏—玉山箭竹 社會 (*Juniperus formosana* — *Juniperus squamata morrisonicola* — *Yushania nitakayamensis* Dominance-type)

本單位屬於次生系列，樣區海拔2,980~3,200公尺，坡向90~270°，坡度20~65°。

代表性組成爲玉山圓柏、高山白珠樹、玉山箭竹、台灣刺柏、川上氏小檗；恆存度中等者如玉山懸鉤子、曲芒髮草、假石松、高山薔薇、玉山小檗、台灣冷杉等；低恆存度之伴生種如玉山水苦蕒、高山芒、玉山佛甲草、玉山抱莖籜蕭、川上氏艾、台灣龍膽、玉山鸞柱萵等，歧異度低。

4.玉山圓柏—台灣刺柏 社會 (*Juniperus*

squamata morrisonicola — *Juniperus formosana* Dominance-type)

本單位即上二單位的群叢聯合，代表本山區特定的混合式半高山灌叢社會。

恆存度4~5級者有玉山圓柏、高山白珠樹、玉山箭竹、台灣刺柏、假石松、玉山水苦蕒、玉山懸鉤子、川上氏小檗等，其餘組成見於表24。

十一-3、森林社會及其他

5.台灣冷杉—玉山圓柏—玉山箭竹 社會 (*Abies kawakamii* — *Juniperus squamata morrisonicola* — *Yushania nitakayamensis* Dominance-type)

本山區並無顯著森林界限或交會帶，且因欠缺裸露大母岩的山頭（除了鷹仔嘴等單面山的小面積斷崖），多見土壤堆聚，因而林下以玉山箭竹爲優勢指標。

第一層5~10公尺高，覆蓋度約60~80%，以台灣冷杉爲唯一優勢；灌木層5~1公尺，以玉山圓柏爲主或與台灣冷杉共配優勢；第三層1公尺以下，以玉山箭竹爲絕對優勢，伴生種如假石松、高山白珠樹、玉山鬼督郵、台灣刺柏、川上氏小檗、森氏杜



◀ 由南橫東段所見鷹仔嘴山岩層地質。

鵝、矮菊、高山薔薇、曲芒髮草、短矩粉蝶蘭、腰只花、台灣龍膽、玉山金絲桃、玉山針蘭、裂緣花、肺形草、玉山金梅、玉山蕨、玉山龍膽、玉山薄雪草、玉山唐松草、玉山肋毛蕨、冷杉異燕麥、高山越橘、高山櫻草、尖山葷菜、逆葉蹄蓋蕨、小穎溝稈草、紫花阿里山薊等，物種的存在或數量，端視玉山箭竹密度及石塊而定。

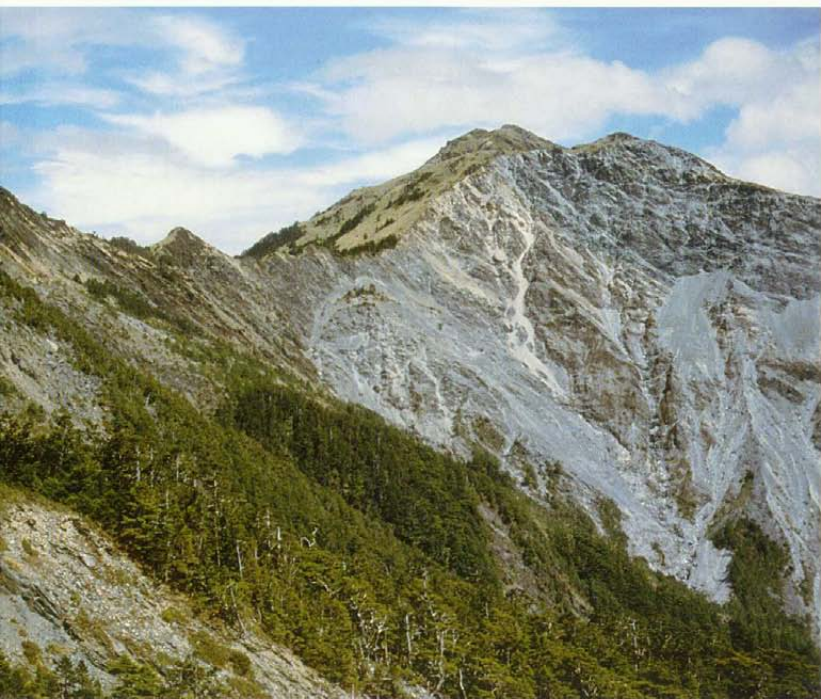
6.玉山圓柏—台灣鐵杉—台灣冷杉 社會 (*Juniperus squamata morrisonicola* — *Tsuga chinensis formosana* — *Abies kawakamii* Dominance-type)

本單位混合三個針葉林帶為最大特色，見於關山嶺及向陽山。關山嶺海拔2,850~3,150公尺間存有此等林分。例如2,945公尺處山稜頂下西235° 南坡，坡度45° 的陡峭處，台灣鐵杉躍居山頂部，往下則銜接玉山圓柏族群，但兩者皆為高5公尺左右的小喬木，周遭則有台灣冷杉；海拔2,960公尺處的山稜，西320° 北坡，坡度45°，則見以玉山圓柏喬木林族群為主，台灣冷杉居次，台灣鐵杉伴生的林分，第一喬木層高達9公尺，但覆蓋度僅65%；及至海拔3,120公尺的稜線上，出現台灣冷杉、台灣刺柏台灣鐵杉、玉山圓柏及森氏杜鵑組成的灌木或小喬木林，高度約3公尺，為開放型互雜併生的林分，基本上可視為本居地為冷杉林及破壞後次生的台灣刺柏族群，受到來自上方的玉山圓



▶ (上) 向陽大斷崖一帶的崩塌地，殘存的高山植物寓居此間。

▶ (下) 關山下的玉山圓柏小喬木林相仍壯觀。



柏、下方的台灣鐵杉擠壓鑲嵌之所致；另有一海拔2,890公尺的東135°南坡，坡度25°的樣區，台灣冷杉最優勢，玉山圓柏次之，台灣鐵杉伴生，另有華山松及台灣五葉松各1株夾混，高約7公尺，覆蓋度70%。上述樣區林下皆以玉山箭竹為絕對優勢，顯示土壤化育程度良好。

此外，非本山區的向陽山東120°南坡，海拔約2,990公尺附近的略凹地，坡度30~40°的樣區，其第一層高10公尺，70%覆蓋度，以台灣冷杉為主體，台灣鐵杉伴生，另有台灣二葉松；小喬木層高5公尺，70%覆蓋度，以玉山圓柏最佔優勢，但其個體有老死現象，台灣冷杉幼木及次生類紅毛杜鵑

居次，另有少量厚葉柃木，附生植物擬烏蘇里瓦葎等，呈現空間壓縮、演替交錯的亂度；草本層1公尺以下，苔蘚密布，最優勢的維管束植物為小穎溝稈草、森氏豬殃殃、玉山鬼督郵、矮菊等，伴生有腰只花、玉山肺形草、細葉山艾、高地露珠草、黃菟、玉山懸鉤子、瓦氏鱗毛蕨、玉山水苦蕒、羊茅、玉山箭竹、旱田草莓、巒大菝葜、虎杖、高山白珠樹、阿里山薊、刺果豬殃殃等，以及台灣冷杉的小苗多株，顯示台灣冷杉林為主體。

本單位恆存度較高的物種有玉山箭竹、玉山圓柏、台灣鐵杉、台灣冷杉、高山白珠樹及玉山鬼督郵等，其餘見表24。

	玉山櫛柱蕨	1	•	1	•	1	2	•	1	玉山櫛柱草	1	•	1	1	•	1
	玉山圓葉菊	2	•	1			2	•	1	玉山丹毛蕨	1	•	1			1
	玉山毛連菜	2	•	1			2	•	1	玉山掛空網藻	1	•	1			1
	網蕨葉子芥	2	•	1			2	•	1	川上氏艾	1	•	1	•	1	•
	網蕨葉	1	•	1		1	•	1		苗栗冬青	1	•	1	•	1	•
	台灣龍胆草	2	•	1			2	•	1	胡蝶仙子	1	•	1	•	1	•
	網蕨葉塊莖	2	•	1			2	•	1	森氏耳蕨	1	•	1	•	1	•
	黃花龍膽	2	•	1			2	•	1	卑田草蓴	1	•	1	•	1	•
	網蕨葉鱗毛蕨	2	•	1			2	•	1	台灣紅柃蕨	1	•	1	•	1	•
	種花佛甲草	2	•	1			2	•	1	台灣地極梅	1	•	1	•	1	•
	阿里山忍冬	1	•	1		1	•	1		冷杉葉蕨	1	•	1	•	1	•
	草薺	1	•	2			1	•	2	高山越橘	1	•	1	•	1	•
	高山芒						1	•	1	高山樺草	1	•	1	•	1	•
	雲杉						1	•	1	圓葉精突蕨	1	•	1	•	1	•
	裂縫花	1	•	1			1	•	1	蕨花接花	1	•	1	•	1	•
	小龍膽	1	•	1			1	•	1	尖山蕨菜	1	•	1	•	1	•
	fern (?)	1	•	1			1	•	1	中國地極梅	1	•	1	•	1	•
	玉山龍膽	1	•	1			1	•	1	苗栗鱗蓋蕨	1	•	1	•	1	•
	玉山龍蕨	1	•	1			1	•	1	三裂葉冷蕨	1	•	1	•	1	•
	玉山針蘭	1	•	1			1	•	1	臺灣鱗毛蕨	1	•	1	•	1	•
	玉山寒菜	1	•	1			1	•	1	小龍膽存草	1	•	1	•	1	•
	玉山單唇蘭	1	•	1			1	•	1	紫花何里山蘭	1	•	1	•	1	•
	玉山單腹蘭	1	•	1			1	•	1	高地鮮薑草	1	•	1	•	1	•
	川上氏蘭	1	•	1			1	•	1							
	苗栗冬青	1	•	1			1	•	1							
	紅毛杜鵑	1	•	1			1	•	1							
	森氏耳蕨	1	•	1			1	•	1							
	玉山圓葉蕨	1	•	1			1	•	1							
	台灣馬兜	1	•	1			1	•	1							
	卑田青葉草						1	•	1							
	台灣龍鈴子						1	•	1							
	台灣二葉松	1	•	1			1	•	1							
	冷杉蕨葉蕨	1	•	1			1	•	1							
	高山石松	1	•	1			1	•	1							
	高山珠蕨	1	•	1			1	•	1							
	高山鱗珠草	1	•	1			1	•	1							
	網蕨葉花楸	1	•	1			1	•	1							
	短距粉蝶蘭	1	•	1			1	•	1							
	中國地極梅	1	•	1			1	•	1							
	陸葉柳葉菜	1	•	1			1	•	1							
	三裂葉冷蕨	1	•	1			1	•	1							
	南嶺小米草	1	•	1			1	•	1							
	臺灣龍鈴子						1	•	1							
	何里山六胡萎						1	•	1							
	玉山肺形草	1	•	1			1	•	1							
	雲杉						1	•	1							



7.玉山圓柏—台灣冷杉—台灣鐵杉 社會 (*Juniperus squamata morrisonicola*—*Abies kawakamii*—*Tsuga chinensis formosana* Dominance-type)

本單位即整合上二個單位所形成的群叢聯合，代表關山等南台高山帶、亞高山帶交會的壓縮與變型。也就是說，就萬年來大環境變遷中，植被帶上遷，南台高地以海拔不足，殆已形成亞高山林帶，甚至亞高山帶亦已受到台灣鐵杉林帶的強勢入侵。但因單面山結構、斷崖後頂崩塌不斷，形成局部小面積土壤化育不良地段，高山帶物種逢機寄存，同時，加上干擾、孔隙演替、次生演替等，導致南台高地的變型。

本單位恆存度級較高的物種有玉山箭竹、玉山圓柏、台灣冷杉、台灣鐵杉、高山白珠樹、玉山鬼督郵等；中等恆存度者如台灣刺柏、川上氏小檗、森氏杜鵑、矮菊、假石松、黃花薔、玉山懸鉤子、紅毛杜鵑、高山薔薇、曲芒髮草、台灣懸鉤子、阿里山忍冬、短矩粉蝶蘭、腰只花、台灣龍膽等，伴生物種見於統計表中。

8.台灣冷杉—玉山箭竹 社會 (*Abies kawakamii*—*Yusha naniitakayamensis* Dominance-type)

本單位原為典型亞高山冷杉林帶的土壤立地森林社會，在本山區只混生少量高山植物元素，以其相間於上述單位之間，故提出作為對照。

樣區分布於2,980~3,205公尺，坡向全方位，坡度10~40°。基本結構即台灣冷杉純林下以玉山箭竹為絕對優勢，地被則以三裂葉冷清草、玉山鬼督郵、矮菊（分布中心應在霧林帶，即檜木及鐵杉帶）為主，伴生者如刺懸鉤子、玉山肺形草、小穎溝稈草（玉山區典型冷杉林下種）、玉山針蘭、玉山肋毛蕨、裂緣花（鐵杉林帶元素）、玉山圓柏、高山薔薇、亞毛卷耳、阿里山忍冬、薔

（？）、黃菀、腰只花、山薰香、玉山蕨麻（岩壁、樹幹上附生）、玉山龍膽、川上氏小檗、台灣懸鉤子、逆葉蹄蓋蕨、鋸齒葉鱗毛蕨、能高蟹甲草、阿里山拔契、短矩粉蝶蘭等。

9.高山柳 社會 (*Salix taiwanalpina takasagoalpina* Dominance-type)

台灣高山植被帶範圍中，常在各大高山絕巔稜線或崩塌地谷頭上端，裸岩地但可能有某段時間會冒出少量地下水或較濕潤岩隙，雖外表通常看不出生育地特徵之處，會出現柳屬的矮盤灌木，從南湖、雪山北稜角至雪山北峰稜線、玉山山塊、關山嶺等等皆為實例。可能因為生育地窄隘，幾乎是全台隔離機制最劇烈的生物族群，因而植物的變異亦較大，依據楊國禎博士專論柳屬物種的心得，欲將此等高山嶺嶺的各群置於同一種群下的諸變種或亞種，南橫三山的族群即屬於南部系統者。

此等柳屬族群的立地位置恆出現於一般高山矮盤灌叢的上位，但又非最高山頂，或以其種子著床、萌發的特殊條件有關。在南橫垭口上方往關山嶺的岩壁上出現的是謂高山柳，但其數量及恆存度不足以形成社會單位，在此列出僅供參考。

海拔約2,800公尺以上稜壁，坡度70°左

◀(上) 垭口山莊上眺望中央山脈主稜植群。

◀(下) 關山嶺附近地區火焚後鐵杉林。

右的岩隙環境，除了高山柳族群之外，可能混雜台灣鐵杉、台灣冷杉等灌木體型植株，略佔優勢的高山白珠樹、玉山箭竹（石間積土），伴生植物如玉山佛甲草、玉山懸鉤子、川上氏艾、紅毛杜鵑、厚葉柃木、台灣刺柏、羊茅、假石松、梅花草、玉山當歸、玉山圓柏、玉山水苦蕒、玉山金絲桃、玉山薄雪草、玉山小米草、高山越橘等。

本山區各單位如表24。至於關山等高地

草原的次生植被專論，本書第三卷討論之。

十-4、植物社會演替模式

本山區帶有高山植物社會部分特徵的單位，其演替模式如圖21。

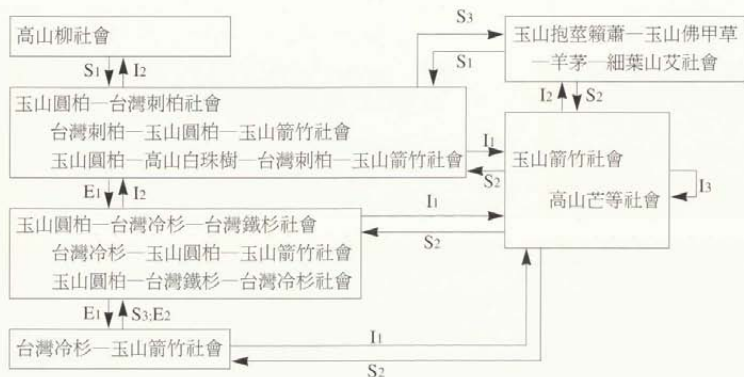


圖21、關山、塔關山、關山嶺山區植物社會演替模式圖



◀ 南橫三山零散分布塊斑狀火災遺跡的白木林。

十一、南湖大山的高山植物社會



南湖大山地當中央山脈北部龍頭，地形雄偉壯闊，筆者推崇為全台灣山脈最具「帝王之相」的大山，其上、下圈谷氣勢磅礴深厚，流岩碎屑宛若冰河今尚運作，導致一般高山矮盤灌叢無能穩定佔據，促使狹義台灣高山草本植物特別發達，為全台最大面積的本居地，物種歧異度首屈一指，達160~180種左右，且若以進一步的植物分類學研究，必可區辨出為數可觀的新種群，換句話說，此山區為台灣高山草本植物唯一的最大根據地，且欠缺紮實的分類調查，歷來植群研究雖然最多，疑問種群卻始終未曾釐清，故而本書植群敘述，仍多所受困，此必須事先聲明者。

本山區岩屑地之不穩定程度似亦之最，依全台灣山區調查經驗得知，為腳踩滑動區之最大規模分布地，故

而鈴木時夫等人(1939)列基質穩定度為植群分布之「限制因子」勛稱正確。據此亦可佐證本書第一卷及本卷，對台灣高山植物之賴地體常崩而續存的假說。如前述，南湖山區之以地體、地表之劇變，提供高山植物免於氣候變遷之滅絕壓力之最顯著效應，係保存此等子遺基因池至台最佳範圍，另如大霸尖山巨巖塊下亦然，而雪山、秀姑之「老齡期」地形，促使矮盤灌叢較之高山草本社會為盛之主因亦昭然。

南湖圈谷高山植群專論至少已有3篇（如第一章詳述），筆者亦設有86個樣區及其他，經比對後，儘可能援用前人命名單位，以下敘述之。至若欲突破目前為止之結論，或可依據各坡向，以長條型樣區作直接

▲ 南湖大山及其左側的圈谷，是台灣高山植物的大本營（黃芳溢攝）。

梯度分析，必可產生更細膩的生態探討。此外，本山區環境基質在局部地域必有不等程度的變動，50年時段植群必有若干變遷，1939年所分出的單位是否穩定迄今，仍有若干疑義，此等議題仍待進一步研究。

十一-1、高山開放性草本社會

1. 川上氏艾—川上氏短柄草 社會 (*Artemisia kawakamii*—*Brachypodium kawakamii* Dominance-type)

本單位代表岩生或岩隙地，巖塊下變動性基質的初生演替小單位，樣區海拔分布約在3,400~3,485公尺間，坡向180~335°，坡度5~85°；覆蓋度10~50%。

恆存度4~5級且為優勢的物種有川上氏短柄草、川上氏艾及玉山石竹，由於川上氏短柄草的生態幅度比川上氏艾更廣，以分化指標作用，使用川上氏艾列為命名的領導優勢種。

恆存度中等者如高山山蘿蔔、曲芒髮草、台灣地楊梅、高山沙參、羊茅、玉山繡線菊、尼泊爾籜蕭、玉山小檗、垂穗囊、小穎溝稈草、疏花毛茛、台灣三毛草、高山毛連菜等；伴生物種如高山梯牧草、高山柳葉菜、奇萊合葉子、玉山雀麥、玉山水苦蕒、高山艾、五蕊莓、細川氏薊、穗花佛甲草、早田香葉草、綠柄鐵角蕨、阿里山龍膽、南湖柳葉菜、玉山翦股穎等。

過往報告並無敘述本單位。

► 南湖主峰至東峰叉路口附近的雪季
(賴春標攝)。



◀ 由多加屯山所見之南湖大山 (賴春標攝)。

▶ 南湖大山是台灣大山中最具帝王之相者，但其崩塌地的規模亦甚壯觀 (黃芳溢攝)。



2. 羊茅—高山山蘿蔔 社會 (*Festuca ovina* - *Scabiosa lecerifolia* Dominance-type)

本單位殆為南湖圈谷草本社會的大宗，相當於楊遠波等人(1989)的「羊茅—高山山蘿蔔亞型」、鈴木時夫等人(1939)的「高山山蘿蔔群叢」及部分「尼泊爾籜蕭群叢」，以及徐自恆(1987)的「疏花毛茛—高山山蘿蔔亞型」。

恆存度4~5級且為優勢的物種有羊茅、高山山蘿蔔、尼泊爾籜蕭、台灣地楊梅、曲芒髮草等；恆存度中等者如玉山石竹、玉山雀麥、玉山水苦蕒、玉山金絲桃、川上氏短柄草、細川氏薊、台灣三毛草、玉山佛甲草、川上氏艾、山薰香、玉山圓柏、阿里山龍膽、玉山筷子芥等；伴生種如玉山茴芹等約20餘種，歧異度較高。

3. 南湖柳葉菜—高山毛連菜 社會 (*Epilobium nankotaizanense* - *Picris ohwiana* Dominance-type)

南湖柳葉菜可被視為上次冰河期之後，高山植物向高海拔退縮，且在諸多山區已滅絕或局部殘遺的物種之代表，今則僅以南湖大山圈谷為最後本居地，中央尖山的族群次之，雪山北稜角至北峰稜線崩塌地、秀姑巒至馬博拉斯山間鞍部崩岩碎屑地尚存局部小族群，至若關山、向陽則偶見極稀少個體。推測本單位在冰期可能相當盛行，目前則形成中央山脈北部高山的指標植物社會。

本單位相當於鈴木時夫等人(1939)的「南湖柳葉菜—高山艾群叢」及「南湖柳葉菜—羊茅群叢」、徐自恆(1987)的「南湖柳葉菜型」，以及楊遠波等人(1989)的「南湖柳葉菜亞型」。



優勢的高恆存度物種有南湖柳葉菜、高山毛連菜、川上氏短柄草等；中等恆存度物種如玉山雀麥、羊茅、玉山石竹、南湖大山黃芮、台灣三毛草、玉山筷子芥等；恆存度較低種如高山沙參、小穎溝草、南湖碎雪草、高山山蘿蔔、疏花毛茛等；伴生種如玉山繡線菊、尼泊爾籜蕭、高山艾、細川氏薊、台灣地楊梅、山薰香、玉山卷耳、黃花龍膽、冷杉異燕麥、高山倒提壺、玉山水苦蕒、高山艾等

樣區海拔分布介於3,300~3,450公尺，各種坡向，平坦至35°。

4. 高山艾—高山毛連菜—玉山佛甲草 社會 (*Artemisia oligocarpa* - *Picris ohwiana* - *Sedum morrisonense* Dominance-type)

本單位包括鈴木時夫等人(1939)的「高山艾—高山毛連菜群叢」及「高山艾—玉山佛甲草群叢」，相當於楊遠波等人(1989)的「艾亞型」、徐自恆(1987)的「伯明翰股穎—玉山艾亞型」及「山艾—台灣雀麥亞型」，但筆者調查的樣區數較少，或許細分亦可產生鈴木時夫等之單位。

除了命名的3個優勢種群外，恆存度較高的物種有羊茅、台灣三毛草、疏花毛茛、小穎溝草、玉山雀麥等，伴生種如垂穗薹、曲芒髮草、玉山水苦蕒、南湖碎雪草、台灣鵝觀草、玉山石竹、玉山繡線菊、川上氏短柄草、細川氏薊、早田香葉草、台灣地

▶ 由合歡山松雪樓遠眺，南湖在左、中央尖居中。

楊梅、扇羽陰地蕨、玉山薄雪草、玉山茴芹、高山毛茛等。

5. 羊茅 社會 (*Festuca ovina* Dominance-type)

本單位之羊茅實為台灣高山植物社會的恆存種或生態幅度寬廣的物種，其雖遍布，形相上卻不顯著，常被研究者分為多類局部優勢的其他群叢，且羊茅族群至南部脫離典型高山植群地區，亦多與亞高山的玉山箭竹混生。在南湖山區，鈴木時夫等人(1939)認為「高山山蘿蔔群叢」、「曲芒髮草群叢」、「尼泊爾籜蕭群叢」、「玉山金梅群叢」及「早田香葉草—羊茅群叢」等，可合併為「羊茅群叢聯合」，楊遠波等人(1989)則以「羊茅型」統括南湖圈谷的所有草本社會。筆者在此僅以局部羊茅族群為主優勢的區域，訂為本單位。

除了領導優勢種的羊茅以外，恆存度較高的物種有玉山雀麥、高山毛連菜、玉山石竹、疏花毛茛、玉山筷子芥、川上氏短柄草、高山沙參、台灣地楊梅、台灣三毛草等，餘如玉山佛甲草、玉山小檗、尼泊爾籜蕭、玉山水苦蕒、高山艾、台灣鵝觀草、雪山馬蘭、玉山繡線菊、高山山蘿蔔、高山柳葉菜、曲芒髮草、穗花佛甲草、山薰香、南湖柳葉菜、南湖紫羊茅等。若採取廣義本山區之羊茅型單位，則涵蓋圈谷大部分物種。

6. 曲芒髮草—雪山翻白草 社會 (*Deschampsia flexuosa*—*Potentilla tugitakensis* Dominance-type)

次生類型草本小單位，似為北部特產，發生於玉山圓柏灌叢局部孔隙更新或遭受干擾後的階段性植群，以曲芒髮草及雪山翻白草或玉山金梅為主優勢，此即其最大特徵，時而逕自發展為玉山小檗落葉性灌叢。

伴生物種視周圍植被而定，南湖山區為玉山小檗、玉山圓柏、台灣三毛草、阿里山龍膽、高山山蘿蔔、台灣地楊梅、山薰香、台灣藜蘆等。



▶ 南湖圈谷玉山圓柏(賴春標攝)。





南湖下圍谷冬雪景(賴春標攝)。

7. 虎杖 社會 (*Polygonum cuspidatum* Dominance-type)

虎杖社會在台灣並非高山植物社會，而是高地次生社會，不像在日本富士山類似物種之頂盛盤佔高山地區，南湖大山區之本單位偶可見及。

除了絕對優勢的虎杖以外，伴生種如川上氏艾、玉山繡線菊、川上氏短柄草、高山沙參、高山毛連菜、玉山佛甲草、玉山石竹、疏花毛茛、玉山雀麥、冷杉異燕麥等。

十一-2、高山灌叢社會

8. 玉山圓柏—玉山小檗—寬葉冷蕨 社會 (*Juniperus squamata morrisonicola*—*Berberis morrisonensis*—*Cystopteris moupinensis* Dominance-type)

玉山圓柏拓殖岩屑地初期，多破空的開放性矮灌叢，灌木高度約自0.4~1.6公尺，覆蓋度40~80%。

領導優勢種的玉山圓柏配合以玉山小檗伴生，構成灌木層。其下以寬葉冷蕨為指標分化種。此即鈴木時夫等人(1939)的「玉山圓柏—寬葉冷蕨群叢」，但其包括小喬木

林。

樣區海拔在 3,500公尺上下，下層草本之高恆存度物種有曲芒髮草、早田香葉草、玉山水苦蕒、玉山當歸、細川氏薊、玉山狹子芥等，伴生種即一般草本社會組成，如垂穗薹、台灣三毛草、尼泊爾籜蕭、玉山龍膽、尖山葶菜、川上氏忍冬、雪山葶菜、玉山石竹、山薰香、玉山卷耳、玉山茴芹、雪山翻白草、玉山金梅等，以及灌叢底下較典型陰生型物種如刺懸鉤子、奇萊烏頭、細裂羽節蕨、小穎溝稈草、鋸齒葉鱗毛蕨、高山鐵線蓮、纈草、台灣鹿藥、高地酢醬草、密葉唐松草等。

9. 玉山圓柏—玉山小檗—早田葉香草 社會 (*Juniperus squamata morrisonicola*—*Berberis morrisonensis*—*Geranium hayatanum* Dominance-type)

本單位即南湖山區最主要的灌叢社會，包括開放性樹島乃至於密閉的矮盤灌叢，相當於鈴木時夫等人(1939)的「玉山圓柏—早田香葉草群叢」。樣區海拔分布於3,300~3,740公尺，涵蓋南湖主峰山頂。

灌木層以玉山圓柏及玉山小檗為主，伴生以玉山薔薇、川上氏忍冬等；草本層之高

- ▶ 南湖圈谷四鄰鬆散的基質長年不斷流瀉，有無植群正可反映其穩定度。





◀ 高山岩屑地開放性草本社會

恆存度種如早田香葉草、疏花毛茛、羊茅、曲芒髮草等；恆存度中等者如垂穗薹、台灣地楊梅、刺懸鉤子、高山沙參、高山山蘿蔔、玉山茴芹、川上氏短柄草、玉山箭竹等；恆存度較低者如雪山繭白草、台灣鹿藥、高山毛連菜、玉山石竹、綠花凹舌蘭、細川氏薊、玉山當歸、台灣三毛草、玉山馬先蒿、玉山彎柱芍、玉山水苦蕒、南湖豬殃殃、高山梯牧草、扇羽陰地蕨、玉山卷耳、阿里山龍膽、密葉唐松草、疏花塔花、雙黃花堇菜等，伴生種約有玉山佛甲等20~30種。

單位8及9或可合併為「玉山圓柏—玉山小檗社會」。

10. 玉山箭竹—玉山圓柏 社會 (*Yushania nitakayamensis*—*Juniperus squamata morrisonicola* Dominance-type)

上述灌叢社會若位於堆聚更多壤土處，或玉山圓柏灌叢受干擾後，原有優勢度喪失，改以玉山箭竹為主導的局部性單位即此處所指。

伴生物種視玉山箭竹的密度而定，例如寬葉冷蕨、羊茅、玉山小檗、曲芒髮草、早

田香葉草、台灣三毛草、奇萊烏頭、玉山薔薇、玉山懸鉤子、川上氏短柄草、玉山卷耳、玉山佛甲草、玉山筷子芥、刺懸鉤子、台灣鹿藥、疏花塔花、逆葉蹄蓋蕨、綠花凹舌蘭、馬先蒿等。

11. 玉山或南湖杜鵑 社會 (*Rhododendron pseudochrysanthum* Dominance-type)

矮盤灌叢中局部以玉山杜鵑或南湖杜鵑為絕對優勢且欠缺玉山圓柏或僅稀疏伴生的社會即本單位所指。

伴生植物如羊茅、曲芒髮草、早田香葉草、玉山佛甲草、綠花凹舌蘭、高山沙參、尼泊爾蘗蕭、台灣地楊梅等，指示其可自岩屑草本植物社會演替而來。

12. 玉山圓柏—南湖杜鵑 社會 (*Juniperus squamata morrisonicola*—*Rhododendron hyperythrum* Dominance-type)

本單位僅南湖大高山山區盛行，餘則散見中央尖山等東部高地，秀姑巒山區的南湖杜鵑族群則甚狹促，且形態上非典型。

由審馬陣往南湖圈谷山屋沿路為主分布地，海拔較低，樣區見於3,250~3,450公尺間，包括玉山圓柏的旗桿式矮盤灌木族群。

恆存度較高的物種為玉山箭竹、玉山圓柏、南湖杜鵑、羊茅及玉山石松；恆存度中等者如逆葉蹄蓋蕨、鋸齒葉鱗毛蕨、冷杉異燕麥、川上氏忍冬、玉山懸鉤子等；伴生種如玉山小檗、曲芒髮草、小穎溝稈草、玉山薔薇、台灣冷杉、台灣刺柏、高山毛連菜、阿里山龍膽、玉山剪股穎、台灣藜蘆、南湖扁果薹等，已帶有亞高山成分。

十一-3、喬木林及次生社會

本項包括亞高山或交會帶的玉山圓柏林及其毀滅後玉山箭竹的高地草原。

13. 玉山圓柏—喬木 社會 (forest of *Juniperus squamata morrisonicola* Dominance-type)

南湖圈谷及山凹谷地，以避風且土壤堆聚化育較佳處，可形成玉山圓柏喬木林，高度 5~10公尺，二或三層次結構，林內及林外的物種有顯著分化，典型剖面如本書第一卷第38圖。樣區海拔在3,350公尺上下。

恆存度較高的物種為奇萊烏頭、小穎溝稈草、寬葉冷蕨、刺懸鉤子、密葉唐松草、台灣鹿藥、黃菟、山薰香、高地酢醬草、雪山童菜、綠花凹舌蘭等；恆存度中等者如冷杉異燕麥、早田香葉草、玉山卷耳、網脈繁縷、早田草莓、玉山薔薇、馬先蒿等；伴生種如玉山箭竹、玉山小檗、垂穗薹、川上氏忍冬、疏花毛茛、中國地楊梅、玉山佛甲草、高山鐵線蓮、尖山童菜、玉山馬先蒿、疏花塔花、玉山懸鉤子、玉山肺形草、台灣茶藨子、刺果豬殃殃等。

本單位相當於鈴木時夫等人(1939)的「玉山圓柏—小穎溝稈草群叢」。

14. 玉山箭竹—雪山鬮白草 社會 (*Yushania nitakayamensis* - *Potentilla tugitakensis* Dominance-type)

南湖山區在高山灌叢及喬木林被破壞或干擾後，或局部土壤層深厚處，亞高山玉山箭竹入侵，形成本單位。其特徵在於伴生種以高山植物為主體，例如雪山鬮白草、曲芒髮草、羊茅、台灣地楊梅、玉山剪股穎、台灣三毛草、玉山石松、垂穗薹、川上氏短柄草、尼泊爾蘆葦、玉山圓柏、玉山雀麥、阿里山龍膽、冷杉異燕麥、台灣鵝觀草等，但本單位並非高山植群。

15. 玉山箭竹—假石松 社會 (*Yushanian-itakayamensis* - *Lycopodium pseudoclavatum* Dominance-type)

南湖山區亞高山帶的高地草原社會，非高山單位，在此提出僅為對照，存在於海拔3,300公尺以下，尤其如審馬草原，最高可分布至3,450公尺處。

以玉山箭竹為絕對優勢，伴生物種混雜有高山植物及高地草原組成，可以假石松、台灣藜蘆、玉柏、高山芒、台灣龍膽、一枝黃花、玉山毛連菜等為指標。

上述1~15單位見於表25。

又，鈴木時夫等人(1939)所區分的14個群叢組成見於表26，其社會特徵已如前述回溯論評。

▶ (上) 南湖圈谷往陶塞峰途中可見齒牙交錯的森林界線，可知全台所謂森林界限的限制因子係以地形、基質為主要(楊國楨攝)。

▶ (下) 南湖岩屑地的雪山馬蘭族群。



表25、南湖山區植物社會統計表

植物社會單位	1	2	3	4	5				
代表性樣區數	6	8	7	3	4				
海拔(公尺)	3400~3485	3425~3500	3300~3450	3410~3425	3420~3551				
坡向	180°~335°	230°~355°		150°~340°	0°~				
坡度	5°~85°		~35°	15°~30°					
川上氏短柄草	5 · 11	羊茅	8 · 8	南湖柳葉菜	6 · 14	高山艾	3 · 11	羊茅	4 · 6
川上氏艾	4 · 14	高山山蘿蔔	7 · 13	高山毛連菜	6 · 6	高山毛連菜	3 · 3	玉山雀麥	3 · 4
玉山石竹	4 · 4	尼泊爾蘆薈	6 · 15	川上氏短柄草	6 · 6	玉山佛甲草	3 · 2	高山毛連菜	3 · 3
高山山蘿蔔	3 · 5	台灣地楊梅	5 · 5	玉山雀麥	4 · 5	羊茅	2 · 2	玉山石竹	3 · 3
曲芒髮草	3 · 5	曲芒髮草	4 · 5	羊茅	4 · 4	台灣三毛草	2 · 2	疏花毛茛	3 · 2
台灣地楊梅	3 · 4	玉山石竹	3 · 2	玉山石竹	4 · 2	疏花毛茛	2 · 1	玉山疾子芥	3 · 2
高山沙參	3 · 4	玉山雀麥	3 · 2	南湖大山黃西	3 · 7	小穎薄孛草	2 · 1	川上氏短柄草	2 · 2
羊茅	3 · 3	玉山水苦蕒	3 · 2	台灣三毛草	3 · 3	玉山雀麥	2 · 1	高山沙參	2 · 2
玉山繡線菊	3 · 3	玉山金絲桃	2 · 4	玉山疾子芥	3 · 2	垂穗薹	1 · 1	台灣地楊梅	2 · 2
尼泊爾蘆薈	3 · 2	川上氏短柄草	2 · 3	高山沙參	2 · 2	曲芒髮草	1 · 1	台灣三毛草	2 · 2
玉山小葉	2 · 4	細川氏薊	2 · 3	小穎薄孛草	2 · 2	玉山水苦蕒	1 · 1	玉山佛甲草	1 · 2
垂穗薹	2 · 3	台灣三毛草	2 · 3	南湖萍雪草	2 · 2	南湖萍雪草	1 · 1	玉山小葉	1 · 1
小穎薄孛草	2 · 3	玉山佛甲草	2 · 2	高山山蘿蔔	2 · 1	台灣觀草	1 · 1	尼泊爾蘆薈	1 · 1
疏花毛茛	2 · 2	川上氏艾	2 · 2	疏花毛茛	1 · 1	玉山石竹	1 · 1	玉山水苦蕒	1 · 1
台灣三毛草	2 · 2	山蘆香	2 · 1	玉山繡線菊	1 · 1	玉山繡線草	1 · 1	高山艾	1 · 1
高山毛連菜	1 · 3	玉山圓柏	2 · 1	尼泊爾蘆薈	1 · 1	川上氏短柄草	1 · 1	台灣觀草	1 · 1
苔蘚	1 · 3	阿里山龍膽	2 · 1	高山艾	1 · 1	細川氏薊	1 · 1	苔蘚	1 · 1
高山柳葉菜	1 · 1	玉山疾子芥	2 · 1	細川氏薊	1 · 1	早田香葉草	1 · 1	高山山蘿蔔	1 · 1
高山柳牧草	1 · 1	玉山茴芹	1 · 2	台灣地楊梅	1 · 1	台灣地楊梅	1 · 1	高山柳葉菜	1 · 1
奇萊合葉子	1 · 1	垂穗薹	1 · 1	山蘆香	1 · 1	扁形除地蕨	1 · 1	曲芒髮草	1 · 1
玉山雀麥	1 · 1	玉山小葉	1 · 1	玉山卷耳	1 · 1	玉山薄雪草	1 · 1	櫻花佛草	1 · 1
玉山水苦蕒	1 · 1	高山沙參	1 · 1	黃花龍膽	1 · 1	玉山茴芹	1 · 1	山蘆香	1 · 1
高山艾	1 · 1	高山柳牧草	1 · 1	冷杉異燕麥	1 · 1	高山毛茛	1 · 1	南湖柳葉菜	1 · 1
五蕊莓	1 · 1	鋤齒葉鱗毛蕨	1 · 1	高山圓地盤	1 · 1			南湖紫羊茅	1 · 1
細川氏薊	1 · 1	玉山當歸	1 · 1						
早田香葉草	1 · 1	南湖扁果薹	1 · 1						
櫻花佛草	1 · 1	五蕊莓	1 · 1						
綠柄鐵角蕨	1 · 1	高山毛連菜	1 · 1						
阿里山龍膽	1 · 1	高山柳葉菜	1 · 1						
南湖柳葉菜	1 · 1	疏花毛茛	1 · 1						
玉山繡線草	1 · 1	早田香葉草	1 · 1						
台灣紫蘆		玉山卷耳	1 · 1						
		玉山灣柱莖	1 · 1						
		南湖杜鵑	1 · 1						
		南湖萍雪草	1 · 1						
		南湖柳葉菜	1 · 1						
		台灣觀草	1 · 1						
		高山毛茛	1 · 1						

植物社會單位 代表樣區數	6 2	7 1	8 3	9 9	10 2				
海拔(公尺)	3460~3560	3200	3500	3300~3740					
坡向	250°	180°	0°~250°	15°~110°					
坡度	5°		5°	5°~10°					
曲芒髮草	2·8	虎杖	1·5	玉山圓柏	3·15	玉山圓柏	9·45	玉山箭竹	2·9
雪山鱗白草	2·4	川上氏艾	1·2	寬葉冷蕨	3·8	玉山小葉	8·10	玉山圓柏	2·3
玉山小葉	2·2	玉山繸線菊	1·1	玉山小葉	3·5	早田香葉草	6·11	寬葉冷蕨	1·2
玉山圓柏	1·3	川上氏短柄草	1·1	曲芒髮草	2·8	疏花毛茛	6·5	羊茅	1·1
台灣三毛草	1·2	高山沙參	1·1	早田香葉草	2·4	羊茅	5·10	玉山小葉	1·1
阿里山龍膽	1·1	高山毛連菜	1·1	玉山水苦蕒	2·3	曲芒髮草	5·8	曲芒髮草	1·1
高山山蘿蔔	1·1	玉山佛甲草	1·1	玉山當歸	2·3	垂穗薹	4·7	早田香葉草	1·1
台灣地楊梅	1·1	玉山石竹	1·1	細川氏薊	2·2	台灣地楊梅	4·4	台灣三毛草	1·1
山蕪香	1·1	疏花毛茛	1·1	玉山槭子芥	2·1	刺懸鉤子	4·4	奇萊烏頭	1·1
台灣藜蘆	1·1	冷杉異燕麥	1·1	垂穗薹	1·2	高山沙參	4·3	玉山薔薇	1·1
				台灣三毛草	1·2	高山山蘿蔔	4·3	玉山懸鉤子	1·1
				刺懸鉤子	1·2	玉山茴芹	4·3	川上氏短柄草	1·1
				奇萊烏頭	1·2	玉山薔薇	4·3	玉山卷耳	1·1
				細裂羽節蕨	1·2	川上氏短柄草	4·2	玉山佛甲草	1·1
				尼泊爾縮蓆	1·1	玉山箭竹	3·9	玉山槭子芥	1·1
				小穎溝存草	1·1	雪山鱗白草	3·3	刺懸鉤子	1·1
				錦繡葉鱗毛蕨	1·1	台灣鹿藥	3·3	台灣鹿藥	1·1
				玉山龍膽	1·1	高山毛連菜	3·2	疏花塔花	1·1
				高山鐵線連	1·1	玉山石竹	3·2	逆葉蹄蓋蕨	1·1
				繡草	1·1	綠花凹舌蘭	3·2	綠花凹舌蘭	1·1
				台灣鹿藥	1·1	細川氏薊	2·3	馬先蒿	1·1
				尖山草菜	1·1	玉山當歸	2·3	唇形花科(?)	1·1
				川上氏忍冬	1·1	川上氏忍冬	2·3		
				雪山草菜	1·1	台灣三毛草	2·2		
				玉山石竹	1·1	玉山馬先蒿	2·2		
				山蕪香	1·1	玉山彎柱苣	2·2		
				玉山卷耳	1·1	玉山水苦蕒	2·2		
				玉山茴芹	1·1	南湖薔薇	2·2		
				雪山鱗白草	1·1	高山樺牧草	2·1		
				玉山金梅	1·1	扁羽除地蕨	2·1		
				高地醉醬草	1·1	玉山卷耳	2·1		
				奇萊蘭	1·1	阿里山龍膽	2·1		
				密葉草	1·1	密葉唐松草	2·1		
						疏花塔花	2·1		
						雙黃花草菜	1·1		
						台灣藜蘆	1·3		
						玉山佛甲草	1·2		
						川上氏艾	1·1		
						小穎溝存草	1·1		
						山蕪香	1·1		
						南湖碎雪草	1·1		
						冷杉異燕麥	1·1		
						玉山鱗股額	1·1		
						細裂羽節蕨	1·1		
						尖山草菜	1·1		
						森氏山柳菊	1·1		
						地衣	1·1		
						玉山石松	1·1		
						玉山懸鉤子	1·1		
						南湖馬先蒿	1·1		
						南湖黃內	1·1		
						黃花龍膽	1·1		
						玉山槭子芥	1·1		
						雪山馬蘭	1·1		
						高地醉醬草	1·1		
						奇萊烏頭	1·1		
						玉山參	1·1		
						早田草莓	1·1		
						逆葉蹄蓋蕨	1·1		
						玉山雀麥	1·1		

植物社會單位	11		12		13		14		15
代表性標區數	3		4		3		6		7
海拔(公尺)	3435~3520		3270~3420		3340~3350		3300~3355		3180~3440
坡向	230° ~348°		200° ~304°		204° ~304°		20° ~300°		70° ~210°
坡度	20°		10° ~15°		10° ~15°		5° ~35°		5°
羊茅	3 · 4	玉山箭竹	4 · 18	玉山圓柏	3 · 13	玉山箭竹	6 · 24	玉山箭竹	7 · 35
玉山杜鵑	2 · 10	玉山圓柏	4 · 15	奇萊烏頭	3 · 10	雪山繡白草	5 · 10	假石松	4 · 7
曲芒髮草	2 · 3	南湖杜鵑	4 · 11	小穎溝浮草	3 · 7	曲芒髮草	5 · 6	曲芒髮草	4 · 4
旱田香葉草	2 · 3	羊茅	4 · 6	寬葉冷蕨	3 · 5	羊茅	4 · 5	羊茅	4 · 4
玉山佛甲草	2 · 3	玉山石松	3 · 4	刺懸鈎子	3 · 4	地衣	3 · 11	玉山鞘股蕨	4 · 3
高山沙參	2 · 2	逆葉海蓋蕨	2 · 2	密葉唐松草	3 · 3	台灣地楊梅	3 · 3	台灣藜蘆	3 · 4
玉山圓柏	2 · 2	銀齒葉鱗毛蕨	2 · 1	台灣鹿藥	3 · 3	玉山鞘股蕨	3 · 3	玉山石松	2 · 4
綠花凹舌蘭	2 · 2	冷杉異燕麥	2 · 1	黃芩	3 · 3	台灣三毛草	3 · 3	玉山雀麥	2 · 2
尼泊爾蘆薈	2 · 1	川上氏忍冬	2 · 1	山蘆香	3 · 2	玉山石松	2 · 2	松蘿	2 · 2
台灣地楊梅	2 · 1	玉山懸鈎子	2 · 1	高地醉醬草	3 · 2	垂穗薹	1 · 1	尼泊爾蘆薈	2 · 1
南湖杜鵑	1 · 5	玉山小檗	1 · 1	雪山蘆菜	3 · 2	川上氏短柄草	1 · 1	蠻大當藥	2 · 1
小穎溝浮草	1 · 3	曲芒髮草	1 · 1	綠花凹舌蘭	3 · 2	尼泊爾蘆薈	1 · 1	川上氏短柄草	1 · 1
玉山箭竹	1 · 2	小穎溝浮草	1 · 1	冷杉異燕麥	2 · 5	玉山圓柏	1 · 1	苔蘚	1 · 1
玉山彎柱苣	1 · 1	玉山薔薇	1 · 1	旱田香葉草	2 · 3	玉山雀麥	1 · 1	玉柏	1 · 1
玉山茜苳	1 · 1	台灣冷杉	1 · 1	玉山卷耳	2 · 2	阿里山龍膽	1 · 1	高山芒	1 · 1
雪山繡白草	1 · 1	台灣刺柏	1 · 1	網脈繁縷	2 · 2	冷杉異燕麥	1 · 1	台灣龍膽	1 · 1
川上氏艾	1 · 1	高山毛連菜	1 · 1	旱田草蓀	2 · 1	台灣龍膽草	1 · 1	台灣三毛草	1 · 1
高山柳葉菜	1 · 1	阿里山龍膽	1 · 1	曲芒髮草	2 · 1			黃花龍膽	1 · 1
細川氏蘆	1 · 1	玉山鞘股蕨	1 · 1	玉山薔薇	2 · 1			台灣龍膽草	1 · 1
玉山小檗	1 · 1	台灣藜蘆	1 · 1	馬先蒿	2 · 1			一枝黃花	1 · 1
玉山薔薇	1 · 1	南湖扁果蕨	1 · 1	玉山箭竹	1 · 5			玉山毛連菜	1 · 1
山蘆香	1 · 1			玉山小檗	1 · 2			黃花薹	1 · 1
玉山水苦蕒	1 · 1			垂穗薹	1 · 1				
阿里山龍膽	1 · 1			川上氏忍冬	1 · 1				
玉山狹子芥	1 · 1			疏花毛茛	1 · 1				
台灣鹿藥	1 · 1			中國地楊梅	1 · 1				
				玉山佛甲草	1 · 1				
				高山鐵線蓮	1 · 1				
				玉山佛甲草	1 · 1				
				尖山蘆菜	1 · 1				
				玉山馬先蒿	1 · 1				
				疏花塔花	1 · 1				
				玉山蕨草	1 · 1				
				玉山懸鈎子	1 · 1				
				玉山肺形草	1 · 1				
				台灣茶藨子	1 · 1				
				刺果豬殃殃	1 · 1				

表26、鈴木時夫等人（1939）所區分出的14個單位統計表（修改自鈴木時夫等人，1939）

群	叢	南湖柳葉菜—高山艾	南湖柳葉菜—羊茅	高山艾—高山毛連菜	高山艾—玉山佛甲草
南湖柳葉菜		5 · (2 · 1 ~ 3)	5 · (3 · 1-3)	1 · (+ · 1)	2 · (+ · 1)
高山艾		5 · (+ · 1 ~ 3)		5 · (2 · 2-3)	5 · (2 · 2-3)
高山毛連菜		5 · (+ · 1)	3 · (+ · 1-2)	3 · (+ · 1)	4 · (+1)
玉山佛甲草		4 · (+1-2)			5 · (1 · 1-2)
小穎溝稈草		3 · (+ · 2)			
南湖紫羊茅		3 · (+ · 2)	1 · (+ · 2)	1 · (+ · 1)	
玉山繡線菊		2 · (+ · 2)			1 · (+ · 2)
早田香葉草		2 · (+ · 2)	1 · (+ · 1)		5 · (1 · 2)
尼泊爾蘆薈		2 · (+ · 2)	1 · (+ · 2)		
玉山石竹		1 · (+ · 2)	2 · (+ · 1)	1 · (+ · 1)	2 · (+ · 1-2)
川上氏短柄草		1 · (+ · 2)	1 · (+ · 1)		1 · (+ · 2)
羊茅		1 · (+ · 2)	4 · (1 · 2)	3 · (+ · 1-2)	2 · (+ · 1-2)
疏花毛茛		1 · (+ · 1)	2 · (+ · 2)		4 · (+ · 1)
高山沙參		1 · (+ · 1)	1 · (+ · 1)		1 · (+ · 1)
台灣地楊梅		1 · (+ · 1)	2 · (+ · 1-2)		3 · (+ · 1-2)
高山山蘿蔔			2 · (+ · 1-2)	1 · (+ · 1)	
細川氏薊			2 · (+ · 1-2)		1 · (+ · 1)
五蕊莓			1 · (+ · 2)		1 · (+ · 1)
玉山金梅			1 · (+ · 1)		
高地酢醬草			1 · (+ · 1)		
山薰香			1 · (+ · 1)		2 · (+ · 1-2)
玉山水苦蕒			1 · (+ · 1)		2 · (+ · 1-2)
高山鐵線蓮				1 · (+ · 2)	
黃花薑				1 · (+ · 2)	
曲芒髮草					2 · (+ · 2)
玉山狹子芥					2 · (+ · 1)
亞毛卷耳					1 · (+ · 1)
蓬萊毛茛					1 · (+ · 1)
玉山小檗					1 · (+ · 1)
高山柳葉菜(?)					2 · (+ · 1)
高山櫻草					1 · (+ · 1)
玉山蒿草					1 · (+ · 1)
台灣鹿藥					1 · (+ · 2)
奇菜蘭			1 · (+ · 1)		1 · (+ · 1)
尖山葷菜					

群	叢	玉山圓柏·旱生藥草	玉山圓柏·寬葉冷蕨	玉山圓柏·小穎碎碎草	群	叢	大丁草	垂穗臺
玉山小葉		5·(3·2-3)	3·(+·1-3)	2·(+·2-3)	大丁草		5·(2)	5·(1)
玉山圓柏		5·(2·2-3)	5·(5·3-5)	5·(5·5)	奇萊蘭		5·(1)	4·(1)
旱生香葉草		5·(1·2)	2·(+·1-2)		高山艾		4·(1)	5·(1)
寬葉冷蕨		5·(1·1-2)	5·(3·2-5)		細川氏薊		4·(1)	5·(1)
玉山薔薇		4·(1·1-3)	3·(+·1-3)		曲芒莖草		4·(1)	3·(+)
南湖扁果臺		4·(+·1-2)			?		2·(+)	3·(1)
玉山金梅		3·(1·1-3)		5·(1·1-2)	玉山圓柏		4·(+)	2·(+)
細川氏薊		3·(+·1-2)	1·(+·1)	5·(1·1)	玉山佛甲草		4·(+)	2·(+)
曲芒莖草		3·(+·1-2)	1·(+·1-3)		山薰香		4·(+)	2·(+)
玉山金梅		2·(+·2)			川上氏短柄草		4·(+)	4·(1)
五蕊莓		2·(+·2)			南湖豬殃殃		3·(1)	1·(+)
玉山杜鵑		2·(+·2)			玉山小葉		3·(+)	3·(1)
高山櫻草		2·(+·2)	1·(+·1)	1·(+·1)	台灣碎雪草		3·(+)	2·(+)
刺懸鈎子		2·(+·1-2)	4·(+·1-2)	4·(+·1-2)	高山沙參		3·(+)	
玉山蕨草		2·(+·1-2)		2·(+·2)	高山耳蕨		2·(+)	3·(+)
台灣鹿藥		2·(+·1-2)	2·(+·1-2)	1·(+·1)	阿里山龍膽		2·(+)	
玉山狹子芥		2·(+·1)	1·(+·1)	2·(+·1)	台灣地楊梅		2·(+)	
南湖大山黃苣		1·(+·3)			高山珠蕨		1·(+)	1·(+)
川上氏忍冬		1·(+·3)	2·(+·1-3)	1·(+·1)	亞毛卷耳		1·(+)	2·(+)
高山珠蕨		1·(+·2)			玉山石竹		1·(+)	1·(+)
奇萊合葉子		1·(+·2)	1·(+·1)		疏花毛茛		1·(+)	1·(+)
南湖柳葉菜		1·(+·2)			玉山狹子芥		1·(+)	2·(+)
玉山鱗柱莓		1·(+·2)	1·(+·1-2)		穗花佛甲草		1·(+)	2·(+)
羊茅		1·(+·2)			旱生香葉草		1·(+)	
玉山神牧草		1·(+·2)	1(+·2)		雙黃花董菜		1·(+)	2·(+)
台灣三毛草		1·(+·2)			玉山杜鵑		1·(+)	
垂穗臺		1·(+·2)	1·(+·2)		垂穗臺			5·(2)
玉山石竹		1·(+·1)			玉山金梅			3·(+)
玉山齒芹		1·(+·1)	1·(+·1)		五蕊莓			3·(+)
奇萊烏頭		4·(1·1-4)	4·(1·1-4)	2·(+·2-3)	羊茅			2·(+)
小穎溝序草		4·(1·1-2)	5·(3·2-4)		冷蕨			1·(+)
圓葉豬殃殃		3·(1·1-3)	5·(2·1-4)		玉山薔薇			1·(+)
散血丹		2·(1·1-4)			玉山水苦買			1·(+)
亞毛卷耳		2·(+·1)	5·(1·1)		南湖扁果臺			1·(+)
小穎溝序草		4·(1·1-2)			綠花凹舌蘭			1·(+)
高地酢醬草		2·(+·1)						
逆葉蹄蓋蕨		1·(+·2)	2·(+·2-3)					
高山沙參		1·(+·2)						
高山艾		1·(+·2)						
黃堇		1·(+·1-3)	3·(1·2-4)					
高山柳葉菜(?)		1·(+·1-3)						
玉山前竹		1·(+·1-2)	2·(+·1-3)					
玉山佛甲草			2·(+·1-2)					
高山夢		1·(+·1)	3·(1·1-2)					
黃花龍膽		?	?					
疏花塔花		1·(+·1)						
細草		1·(+·1)						
玉山蕨裂		1·(+·1)						
密葉唐松草		1·(+·1)	4·(1·1-2)					
山薰香			5·(2·1-5)					
阿里山龍膽			4·(+·1-2)					
鋸齒葉鱗毛蕨			3·(1·2-3)					
旱田草蓀			3·(1·1-3)					
中國地楊梅			3·(+·1-2)					
玉山水苦買			2·(+·1)					
矮菊			2·(+·1)					
台灣茶藨子								
冷杉黃燕麥			1·(+·1)					
? Dryopteris			1·(+·2)					
網脈緊繃			1·(+·1)					
高山毛茛			2·(+·1)					
尖山董菜			1·(+·1)					
細莖龍膽			?					

十二、雪山山區的高山植物社會



號稱全台最多、最大冰河圈谷的雪山山區，事實上高山岩屑地草本社會並不發達，毋寧係以高山矮盤灌叢為主體。雪霸等聖稜線為台灣五大山脈之西北龍頭，其以匹亞南大構造線與中央山脈分隔，形成高山生態系演化的隔離機制。本節僅以雪山主峰、北稜角等樣區調查，敘述此一西北台高山生態系的重鎮。又，雪山主峰下圈谷的物種約有70種維管束植物。

▲ 自桃山西望雪山(黃芳溢攝)。

▼(左) 雪山登山口。

▼(右) 雪山圈谷的流岩地，其上為高山岩原。



十二-1、高山岩生草本植物社會

1. 川上氏艾—羊茅 社會 (*Artemisia kawakamii*—*Festuca ovina* Dominance-type)

雪山山區巉岩稜角之岩隙上存有本單位，以岩隙指標物種川上氏艾、稀有的線葉鐵角蕨、大花落新婦、穗花佛甲草等為特徵。例如，北稜角海拔3,850公尺，坡向224°，坡度80~90°的岩壁樣區為例，覆蓋度僅約15%，為開放型初生演替第一波的組合，稱為「社會」的代表性略嫌不足，在此僅作參考。而羊茅為全台高山跨越岩隙、岩屑乃至灌叢、森林破空下，高傳播的恆存種，故配合為單位名稱。

除了岩隙指標植物以外，另有曲芒髮草、玉山薄雪草、玉山水苦蕒、玉山繡線菊（亦為岩生型）、尼泊爾籜簾、南湖附地草、高山沙參、玉山女婁草、玉山小檗、南湖耳蕨等。



十二-2、高山岩屑地草本植物社會

2. 川上氏艾—台灣鵝觀草—川上氏短柄草 社會 (*Artemisia kawakamii*—*Agropyron formosanum*—*Brachypodium kawakamii* Dominance-type)

在山頂巖岩下的流岩碎屑地段，基質甚不穩定，且植物體來源，部分係由其上方岩屑夾帶掉落而下，可形成介於岩生型與岩屑型的中間型開放式草本社會即本單位。惟其因屬不安定者，列為單位較牽強，但為參考。

以雪山頂下海拔3,820公尺，東53°北坡，坡度45°樣區為例，單層次，0.2公尺以下，覆蓋度約25%。優勢植物為乾生型的川上氏艾、曲芒髮草、台灣鵝觀草、川上氏短柄草，伴生物種如高山山蘿蔔、高山沙參、玉山薄雪草、玉山佛甲草、高山毛連菜、高山梯牧草、高山艾、早田香葉草、玉山石竹、台灣地楊梅、玉山翦股穎、尼泊爾籜簾、南湖碎雪草等。

3. 羊茅—高山艾 社會 (*Festuca ovina*—*Artemisia oligocarpa* Dominance-type)

雪山區侷促的岩屑地，經勘查登錄後，以代表性樣區顯示或可名之為本單位，但仍須對全面聖稜線、雪霸絕巔岩屑地作樣區研究後，始可得合宜命名。又，本單位相當於蘇鴻傑、徐自恆(1988)之「玉山艾—羊茅型」，但筆者對此一玉山艾植物之鑑定存疑。

以海拔3,700公尺，正西坡向，坡度40°的樣區為例，單層次，高度0.1公尺以下，覆蓋度約30%，亦即開放式草本社會。

◀ 雪山頂西向主稜線，右下即翠池方向。

表27、雪山高山草本社會統計表

植物社會單位	1	2	3	2+3		4	5	4+5	
代表性樣區數	1	1	2	3		1	1	2	
海拔(公尺)	3850								
坡向	224°	53°	270°			平坦	55°		
坡度	90°	45°	40°			5°	5°		
川上氏艾	1 · 2	川上氏艾	1 · 3	2 · 3	3 · 6	玉山金梅	1 · 1	1 · 4	2 · 5
羊茅	1 · 1	高山艾	1 · 1	2 · 5	3 · 6	曲芒髮草	1 · 1	1 · 4	2 · 5
曲芒髮草	1 · 1	曲芒髮草	1 · 2	2 · 3	3 · 5	台灣地楊梅	1 · 1	1 · 3	2 · 4
玉山薄雪草	1 · 1	玉山薄雪草	1 · 1	2 · 4	3 · 5	玉山翦股穎	1 · 1	1 · 1	2 · 2
玉山水苦蕒	1 · 1	玉山佛甲草	1 · 1	2 · 2	3 · 3	台灣三毛草	1 · 1	1 · 1	2 · 2
穗花佛甲草	1 · 1	高山山蘿藦	1 · 1	2 · 1	3 · 2	阿里山龍膽	1 · 1	1 · 1	2 · 2
玉山繡線菊	1 · 1	羊茅	2 · 5	2 · 5	2 · 5	尼泊爾籜蘆	1 · 1	1 · 1	2 · 1
南湖耳蕨	1 · 1	台灣鵝觀草	1 · 2	1 · 1	2 · 3	雪白繭白草	1 · 4		1 · 4
線草鐵角蕨	1 · 1	玉山水苦蕒		2 · 2	2 · 2	高山艾	1 · 1		1 · 1
尼泊爾籜蘆	1 · 1	尼泊爾籜蘆	1 · 1	1 · 1	2 · 2	高山毛連菜	1 · 1		1 · 1
阿里山落新婦	1 · 1	台灣地楊梅	1 · 1	1 · 1	2 · 2	高山山蘿藦	1 · 1		1 · 1
南湖附地草	1 · 1	台灣三毛草		1 · 3	1 · 3	南湖碎雪草	1 · 1		1 · 1
高山沙參	1 · 1	玉山筷子芥		1 · 3	1 · 3	銳果蕨		1 · 1	1 · 1
玉山女婁草	1 · 1	玉山艾		1 · 1	1 · 1	玉山佛甲草	1 · 1		1 · 1
玉山小檗	1 · 1	玉山石竹	1 · 1		1 · 1	五蕊蕨	1 · 1		1 · 1
		玉山圓柏		1 · 1	1 · 1	白頭早熟禾	1 · 1		1 · 1
		玉山金梅		1 · 1	1 · 1	薊	1 · 1		1 · 1
		五蕊蕨		1 · 1	1 · 1	玉山彎柱苣	1 · 1		1 · 1
		玉山小檗		1 · 1	1 · 1	玉山杜鵑		1 · 1	1 · 1
		高山沙參	1 · 1		1 · 1	玉山石松		1 · 1	1 · 1
		銳果蕨		1 · 1	1 · 1	梅花草		1 · 1	1 · 1
		高山毛連菜	1 · 1		1 · 1	高山白珠樹		1 · 1	1 · 1
		穗花佛甲草		1 · 1	1 · 1				
		雙黃花龍菜	1 · 1		1 · 1				
		高山柳牧草	1 · 1		1 · 1				
		川上氏短柄草	1 · 1		1 · 1				
		早田香葉草	1 · 1		1 · 1				
		玉山龍股穎	1 · 1		1 · 1				
		南湖碎雪草	1 · 1		1 · 1				

最大優勢為高山艾、台灣三毛草族群，其次為曲芒髮草、羊茅、玉山薄雪草、玉山筷子芥等，伴生物種如玉山水苦蕒、玉山佛甲草、台灣鵝觀草、川上氏艾、高山山蘿藦(同海拔以東坡較多)等。

若將上述2及3單位合併，可稱之為「川上氏艾—高山艾社會」，隸屬於「羊茅群叢聯合」之下的雪山變型。

4. 玉山金梅—曲芒髮草 社會(*Potentilla leuconota morrisonicola*—*Deschampsia flexuosa* Dominance-type)

在雪山地區森林界線以上的矮盤灌叢領域，或因孔隙更新，或以人為干擾，在碎岩片夥同密實礫土層的較平坦部分，常見此次生型的低矮草本社會。

以海拔3,500公尺，東55°北坡向，近於平坦地樣區為例，單層次，高度在0.1公尺以下，覆蓋度約80%。最優勢物種為玉山金梅與曲芒髮草，次優勢種為蕨(?)、阿里山龍膽、台灣三毛草等，伴生植物如台灣地楊梅、玉山翦股穎、玉山石松、尼泊爾籜蘆、高山白珠樹、梅花草、玉山杜鵑等。

演替方向為回復矮盤灌叢。

5. 雪山繭白草 社會 (*Potentilla tugitakensis* Dominance-type)

雪山頂平坦面之灌叢間，存有雪山繭白草及玉山金梅二種，同屬且形態神似的族群，雖然二分類群被列為截然不同的物種，但筆者懷疑其為親緣甚近的混合群。二者有涇渭分明的地盤，亦有重疊區，在此另設一單位指稱之。

本單位以雪山繭白草為領導優勢種，次優勢種為玉山翦股穎、玉山金梅（雪山繭白草比玉山金梅約為5比1）、台灣地楊梅、玉山艾、高山早熟禾等，伴生種如高山毛連菜、高山山蘿蔔、台灣三毛草、玉山水苦蕒、五蕊莓、細川氏薊、玉山佛甲草、南湖碎雪草、尼泊爾蘆薈、玉山彎柱莨、高山梯牧草等。

若將4、5合併為「玉山金梅社會」，或可代表雪山次生草本社會單位。單位1~5的數據如表27。



▲ 雪山圓谷中的次生草本玉山繭線菊（陳月霞攝）。

▼ 高山山蘿蔔（陳月霞攝）。

▶（上）雪山頂俯看圓谷。

▶（下）雪山北稜角岩屑地草本社會。





十二-3、高山矮盤灌叢社會

6.玉山圓柏—玉山杜鵑 社會(*Juniperus squamata morrisonicola*—*Rhododendron pseudochrysanthum* Dominance-type)

相當於蘇鴻傑、徐自恆(1988)的「玉山杜鵑—香柏灌木型」的部分。分布於雪山地區森林界限以上至山頂部位。其特徵為二優勢種共配優勢，但雪山地區之玉山杜鵑與玉山圓柏的數量比，視山坡段落及坡向而定。主峰東北坡向的圓谷，愈接近山頂部位，玉山杜鵑族群愈盛；西南坡向則反是。可惜西南坡廣表面積的本單位，於1991年元旦假期期間，悉遭人為火災全面摧毀，今剩白骨枯木灌相。

雪山地區本單位大抵為塊斑開放型，二層次，灌木高度在0.3~1.5公尺間，視立地部位而定；覆蓋度在45~90%之間；草本層

0.2公尺以下，覆蓋度50~95%；恆存度高且為優勢者除了命名物種以外，另有曲芒髮草、玉山薄雪草、高山艾、玉山金梅、玉山當歸等；中等恆存度級及優勢度中等者有玉山小檗、台灣三毛草、雪山馬蘭、玉山石竹、羊茅、高山沙參、早田香葉草、玉山水苦蕒、南湖碎雪草、尼泊爾蘗蕭、高山梯牧草、台灣地楊梅、高山繭白草，多存在於灌叢破空處，真正灌木下的代表物種則為小穎溝稈草及苔蘚植物；其餘伴生種如玉山佛甲草、台灣鵝觀草、銳果薹、高山山蘿蔔、五蕊莓、高山毛連菜、阿里山龍膽、細川氏薊、玉山艾、玉山翳股額、玉山石松、白頂早熟禾、川上氏肉蓯蓉、高山珠蕨、雪山繭白草等。

7.玉山圓柏—玉山小檗 社會(*Juniperus squamata morrisonicola*—*Berberis morrisonensis* Dominance-type)

本單位特徵為欠缺玉山杜鵑族群，且以玉山筷子芥之高恆存度為特徵。形相與上一



單位雷同，平均覆蓋度為80%。

恆存度5級的物種有玉山圓柏、玉山小檗、玉山筷子芥、玉山薄雪草、玉山佛甲草；4級者有玉山金梅；3級者有台灣地楊梅；2級者有曲芒髮草、高山艾、玉山石竹、尼泊爾籜簾、羊茅、玉山水苦蕒、台灣鵝觀草、銳果薑、高山山蘿蔔、五蕊莓、高山毛連菜、阿里山龍膽、細川氏薊等；1級者有玉山杜鵑、玉山當歸、早田香葉草、玉山艾、玉山針蘭、玉山卷耳、刺懸鉤子、圓葉豬殃殃、疏花毛茛、川上氏短柄草、玉山女婁草、穗花佛甲草、南湖耳蕨、高山柳葉菜等，後列10種為本單位所特有。

◀ 雪山頂西向坡於1991年初，發生因登山者營火引燃的災情，是台灣高山生態系近數十年來最嚴重的火焚事件，奇怪的是全國一片死寂，反映台灣低級的保育文化。

▼ 雪山密閉式矮盤灌叢。

8. 玉山杜鵑 社會 (*Rhododendron pseudo-chrysanthum* Dominance-type)

本單位以玉山杜鵑族群為絕對優勢且欠缺玉山圓柏為特徵，但在雪山地區並不發達，僅局部小區存在，可視同第6單位的變異，且係在山稜上與台灣高山柳混生者。

物種與上二個單位近似，但歧異度較低，只有玉山繡線菊是前述樣區未見及者。

9. 玉山杜鵑—台灣高山柳 社會 (*Rhododendron pseudo-chrysanthum* — *Salix taiwanalpina* Dominance-type)

雪山北稜角以迄雪山北峰稜線存有本單位，以較大優勢度的台灣高山柳族群及稜頂立地為特徵。另有高山白珠樹伴生，其餘組成仍為前述單位之內。

上述4個灌叢社會可合併為雪山圓谷灌叢的總稱，名之為「玉山圓柏—玉山杜鵑社會或群叢聯合」，表28示其數據。

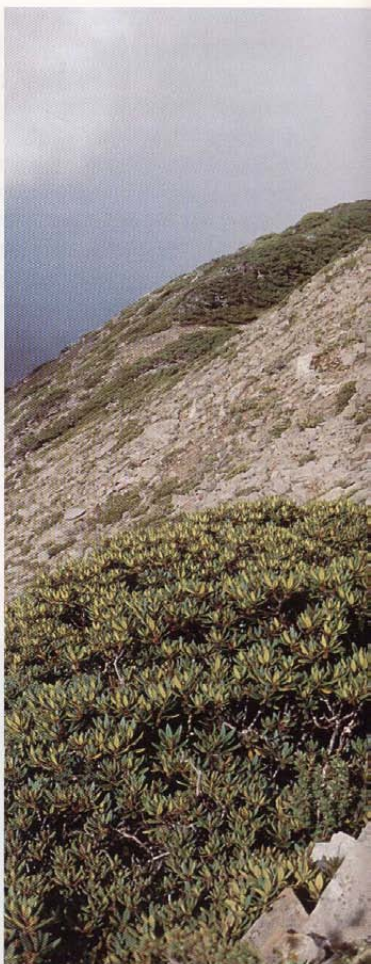


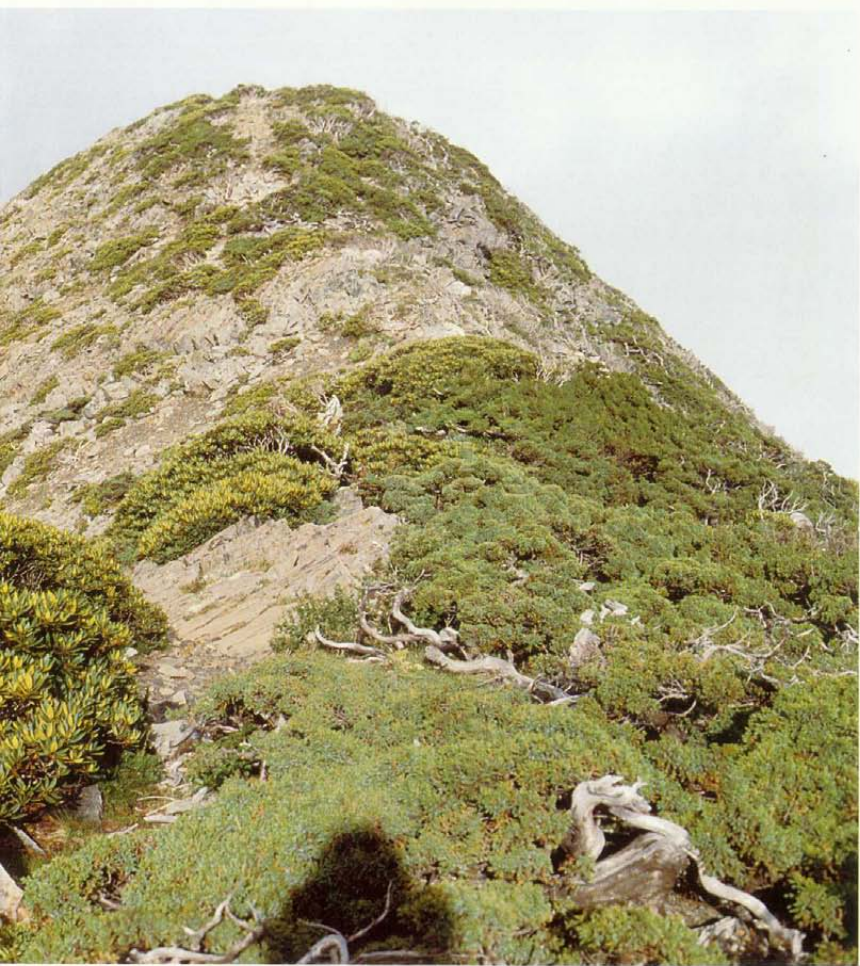


▲ 玉山圓柏矮盤灌叢的孔隙時期，以玉山小檗及玉山當歸為特徵。



▲ 玉山當歸枯落果之後（賴惠三攝）。





▲ 雪山頂附近不同山坡面的植群變異，右側以玉山圓柏為主體，左側的玉山杜鵑族群多，顯示左側為較不穩定的基質。

表28、雪山的灌叢社會統計表

植物社會單位	1	2	3	4	1+2+3+4
代表性種區數	4	5	1	4	10
海拔(公尺)	3500 ~ 3880	3700 ~ 3885	3820	3815	3500 ~ 3885
坡向	30° ~ 60°	130° ~ 216°	130°	74°	30° ~ 216°
坡度	15° ~ 50°	平 ~ 30°	45°	45°	平 ~ 50°
玉山圓柏	4 * 11	5 * 19		1 * 2	10 * 32
玉山薄雪草	3 * 4	5 * 7	1 * 1	1 * 1	10 * 13
曲芒髮草	4 * 6	2 * 4	1 * 1	1 * 1	8 * 12
玉山小葉	2 * 3	5 * 5	1 * 2		8 * 10
玉山佛甲草	1 * 1	5 * 3	1 * 1	1 * 1	8 * 6
玉山金梅	3 * 4	4 * 6			7 * 10
雪山馬蘭	2 * 2	3 * 5	1 * 1	1 * 1	7 * 9
玉山杜鵑	4 * 15	1 * 3	1 * 3	1 * 4	7 * 25
高山艾	3 * 4	2 * 3	1 * 1		6 * 8
玉山石竹	2 * 2	2 * 2	1 * 1	1 * 1	6 * 6
尼泊尔繡線	2 * 1	2 * 2	1 * 1	1 * 1	6 * 5
台灣地梅	2 * 2	3 * 2		1 * 1	6 * 5
台灣三毛草	3 * 3	1 * 1	1 * 1	1 * 1	6 * 5
小頭溝序草	2 * 4	3 * 3			5 * 7
羊茅	2 * 2	2 * 3		1 * 1	5 * 6
高山沙參	2 * 3	2 * 1	1 * 1		5 * 5
玉山狹子芥		5 * 4			5 * 4
玉山水苦蕒	2 * 1	2 * 1	1 * 1		5 * 3
玉山當歸	3 * 4	1 * 1			4 * 5
台灣繡線草	1 * 1	2 * 2	1 * 1		4 * 4
銳葉蕨	1 * 1	2 * 1	1 * 1		4 * 3
高山山蘿蔔	1 * 1	2 * 3			3 * 4
五蕊梅	1 * 1	2 * 2			3 * 3
玉山毛連菜	1 * 1	2 * 1			3 * 2
旱田香葉草	2 * 1	1 * 1			3 * 2
阿里山龍膽	1 * 1	2 * 1			3 * 2
細川氏菊	1 * 1	2 * 1			3 * 2
苔蘚	1 * 4	1 * 3			2 * 7
台灣高山柳			1 * 1	1 * 3	2 * 4
玉山艾	1 * 1	1 * 1			2 * 2
玉山龍股蘚	1 * 1		1 * 1		2 * 2
高山樺牧草	2 * 1				2 * 1
南湖碎雪草	2 * 1				2 * 1
高山鱗白草	2 * 1				2 * 1
高山白珠樹				1 * 3	1 * 3
玉山石松	1 * 1				1 * 1
玉山針葉		1 * 1			1 * 1
玉山卷耳		1 * 1			1 * 1
刺懸鈎子		1 * 1			1 * 1
豬殃殃		1 * 1			1 * 1
疏花毛茛		1 * 1			1 * 1
川上氏短柄草		1 * 1			1 * 1
玉山女婁草		1 * 1			1 * 1
梅花佛甲草		1 * 1			1 * 1
南湖耳蕨		1 * 1			1 * 1
高山柳葉菜		1 * 1			1 * 1
白頭早熟禾	1 * 1				1 * 1
雪山鱗白草	1 * 1				1 * 1
梅花草	1 * 1				1 * 1
川上氏肉蓯蓉	1 * 1				1 * 1
高山繡線菊			1 * 1		1 * 1
高山珠蕨	1 * 1				1 * 1

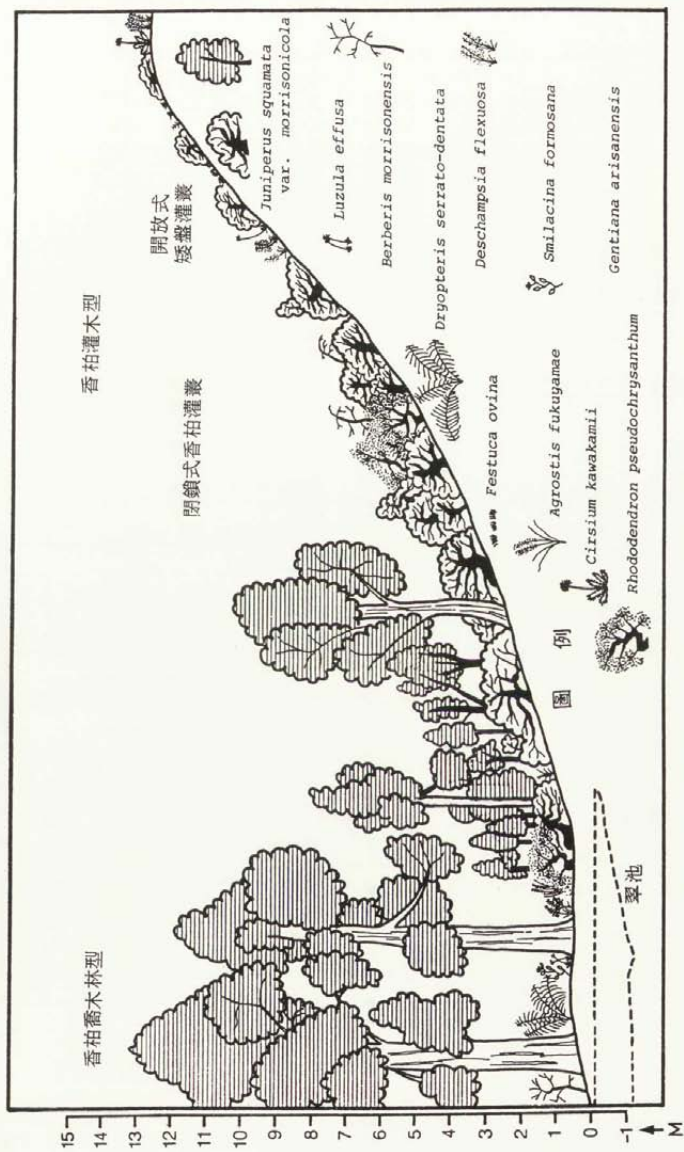


圖23、香柏植群在林木界線上之形相構造變化梯度剖面（轉引蘇鴻傑等，1988）



十二-4、高山及亞高山 交會帶的森林 社會

雪山地區最負盛名的植群首推翠池（海拔 3,530 公尺）的玉山圓柏林，該林分是目前全台最壯觀的老或壯齡林，亦可能係秀姑坪焚毀後，台灣僅存最壯觀的圓柏林。至於秀姑巒山頂下的最高大的玉山圓柏青、壯林，歷來似乎都忽略其存在。

翠池這片圓柏林的最早記錄，可能不是蘇鴻傑等（1988）所敘述的，鹿野忠雄與吉村信吉在 1934 年的報告，而是佐佐木舜一（1932; 1936），甚或更早的登山報告。1961 年柳櫓，則為國府治台後的首位報導者，而林務局為成立「雪山香柏保護區」，委託蘇鴻傑（1988）的報告，是該林分較詳盡的資料。本小節即據之敘述交會帶的喬木林。

10. 玉山圓柏森林 社會 (forest of *Juniperus squamata morrisonicola* Dominance-type)

11. 台灣冷杉—玉山圓柏 社會 (*Abies kawakamii*—*Juniperus squamata morrisonicola* Dominance-type)

此二單位的數據見於表 29，其另附有灌叢者。植物的優勢度係以覆蓋度表示，但筆者未能確定的一些物種則加註問號。

此表的社會單位簡要剖面見於圖 23。

由玉山圓柏林及其與冷杉的混合林的林下組成論之，如玉山鬼督郵、逆葉蹄蓋蕨、高地酢醬草、台灣鹿藥、玉山箭竹等等，皆為典型亞高山針葉林下指標物種，夥同高山植物的成分，共組此等交會帶下方的亞高山森林型。

◀ 雪山圓谷森林界限下方的玉山圓柏喬木與冷杉林。

表29、翠池附近香柏植群型主要組成植物統計表(轉引蘇鴻傑等, 1988)

中名	學名	台灣冷杉 香柏林型	香柏 喬木林型	香柏灌木型
喬木(高度直徑密度平均值)				
台灣冷杉	<i>Abies Kawakamii</i>	13·25 20·5 14·5		
	┌ 高度(m) ├ 直徑(cm) └ 密度(株/100m ²)			
香柏	<i>Juniperus squamata</i>	8·25 35·97 8·75	11 48·84 4·11	
	┌ 高度(m) ├ 直徑(cm) └ 密度(株/100m ²)			
灌木(覆蓋度%)				
台灣冷杉(小苗)		3·5		
玉山小檗	<i>Berberis Morrisonensis</i>	1·3		2·8
川上氏忍冬	<i>Lonicera Kawakamii</i>		15·5	1·2
玉山杜鵑	<i>Rhododendron Pseudochrysanthum</i>	9		15·2
香柏	<i>Juniperus squamata</i>	4·4	8·5	67·5
草本(覆蓋度%)				
鋸齒葉鱗毛蕨	<i>Dryopteris serrato-dentata</i>	0·5	8	0·7
曲芒髮草	<i>Deschampsia flexuosa</i>	18·4	18	28·7
中國地楊梅	<i>Luzula effusa</i>	0·1	4	
冷蕨	<i>Cystopteris fragilis</i>		0·9	
山酢醬草	<i>Oxalis acetosella japonica</i>	0·1	1·2	0·3
玉山鬼督郵	<i>Ainsliaea reflexa</i> var. <i>nimborum</i>	8·6	4·1	0·1
山蕪香	<i>Oreomyrrhis involucrata</i>	0·3	2·2	
玉山薊	<i>Cirsium Kawakamii</i> (?)	1	6·5	1·7
刺果豬殃殃	<i>Gallium echinocarpum</i>		4·1	0·2
台灣鹿藥	<i>Smilacina formosana</i>	0·2	6·9	
雪山綫白草	<i>Potentilla tugtakensis</i>	0·7	4·3	2·6
伯明駝頸	<i>Agrostis fukuyamae</i> (?)		7·3	
短矩粉蝶蘭	<i>Platanthera brevicarata</i>	0·1	0·2	
玉山萬草	<i>Pedicularis verticillata</i>		0·1	1·1
逆葉蹄蓋蕨	<i>Athyrium reflexipinnum</i>	1	0·4	
台灣三毛草	<i>Trisetum spicatum</i> var. <i>formosana</i>		0·1	0·4
黃花囊	<i>Carex chrysolepis</i>	0·7	0·1	0·5
短柄柳葉菜	<i>Epilobium brevifolium trichoneurum</i> (?)		0·1	
高山白珠樹	<i>Gaultheria itoana</i>	2·3		
矮菊	<i>Myriactis humilis</i>	1		
玉山箭竹	<i>Yushania nittakayamensis</i>	3		
玉山水苦賣	<i>Veronica morrisonicola</i>	3·7		1·1
台灣地楊梅	<i>Luzula taiwaniana</i>	0·1		0·1
阿里山龍膽	<i>Gentiana arisanensis</i>	0·1		
五蕊莓	<i>Sibbaldia procumbens</i>			0·1
紅子佛甲草	<i>Sedum erythrospermum</i>	1·3		
岩蕨	<i>Woodsia polistichoides</i>			4·4
玉山薄雪草	<i>Leontopodium microphyllum</i>			0·4
南湖扁果囊	<i>Carex atrata apodostachya</i> (?)			0·1
玉山佛甲草	<i>Sedum morrisonensis</i>			1·6
奇萊紅蘭	<i>Orchis kiraishiensis</i>			0·1
刺花懸鉤子	<i>Rubus aculeatiflorus</i> (?)			1·3
羊茅	<i>Festuca ovina</i>			1·4
單花槐牛兒苗	<i>Geranium hayatanum</i>			1·4
台灣雀麥	<i>Bromus formosanus</i> (?)			0·4
雪山馬蘭	<i>Aster takasagomontanus</i>			1
尼泊爾賴蘆	<i>Anaphalis nepalensis</i>			0·1
玉山艾	<i>Artemisia nittakayamensis</i> (?)			0·6



十二-5、植物社會演替模式

▲ 森林界限附近的玉山圓柏喬木林。

圖24簡示本山區演替傾向。本山區亦屬老齡期地形，裸岩僅如北稜角等較顯著，但未來的造山運動仍可能讓草本社會興起。



圖24、雪山山區高山植物社會演替模式圖



▲(上)矮盤灌叢中的小演替，先由玉山金梅等入據，玉山杜鵑的小苗也萌長出。



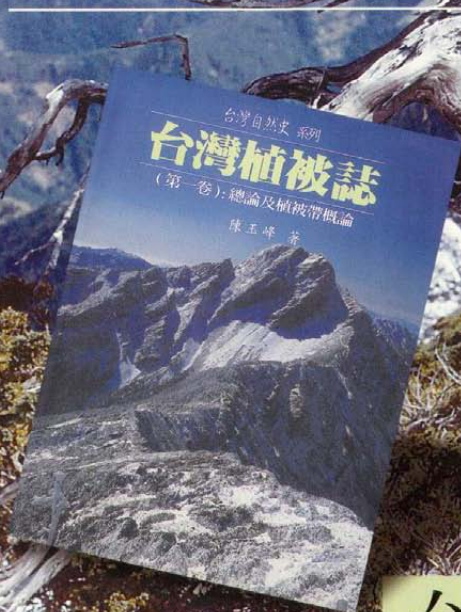
▲(下)隨後多年，玉山杜鵑長大，高山白珠樹等亦中途加入；玉山杜鵑體形愈趨長大後，旁側其他灌木草本將漸式微。



▲(上) 終至玉山杜鵑灌叢發展出，約須費時數十年，其下的組成亦已改觀為較耐蔭性物種。

▲(下) 俟玉山杜鵑老化，雪山馬蘭等較陽性的植物，便在其破空處成長開花。

台灣第一本植被誌，
系統化全盤論述台灣各大生態帶，
一本跳脫政治圖騰與民族情義的自然史。



陳玉峰 著

台灣植被誌

(第一卷) 總論及植被帶概論

16開本／精裝1000元 平裝800元

獲聯合報讀書人週
報1995年非文學類
年度十大最佳書獎

台灣自然史系列之第二卷

以高山植物為主體，
由植物帶的探討而植物個論的演繹，
充分深入台灣高山植物世界的精髓



台灣植被誌

(第二卷) 高山植物被帶
與高山植物(上)
16開本／精裝1000元



台灣植被誌

(第二卷) 高山植物被帶
與高山植物(下)
16開本／精裝1200元

陳玉峰 著



台灣自然史系列



高山植被帶與高山植物(上)、(下)

台灣植被誌 (第二卷)

一部代表廿世紀台灣高山植物的研究總結。

書中交織歷史、文化與若干反省，是橫向思考的前導，也是當今自然科學教育本土化的範本。

上册以台灣高山植物帶的探討及高山植物社會的分類為主幹；下册則以高山植物個論為肌理。

圖文並茂，是深入台灣高山植物世界的典藏之作。

精裝本每冊1000元



總論及植被帶概論

台灣植被誌 (第一卷)

一部以台灣土地為主體的台灣史。

第一本從台灣島地體形成，談到現今生界演化的專書，是建構讀者對台灣自然生態整體認識的入門書。

平裝本每冊800元

精裝本每冊1000元

信用 卡 訂 購 單

■信用卡資料：(請勾選您所持有之信用卡)

 JCB   

- 卡號：_____
- 信用卡有效期限：_____年_____月
- 訂購總金額：_____元
- 身分證字號：_____
- 持卡人簽名：_____ (與信用卡簽名同)
- 訂購日期：_____年_____月_____日
- 訂購人姓名：_____
- 電話：_____
- 寄書地址： _____

●訂購叢書：書名或書號 (請註明數量)

- ① _____
- ② _____
- ③ _____
- ④ _____
- ⑤ _____

合計金額：_____元 (請按下列優待方式計算)

- 購買2本以上9折優待，10本以上8折優待。

晨星出版社

台中市工業區30路1號

●服務專線：(04) 3595819-210

FAX: (04) 3597123

臺灣植被誌, 第二卷, 高山植被帶與高山植物 /
陳玉峰作, 攝影, —— 第一版, —— 臺中市 :
晨星發行 ; 臺北市 : 知己總經銷, 民86
冊 : 公分, —— (臺灣自然史系列 ; 2)
參考書目 : 面
含索引
ISBN 957-583-566-2 (上冊 : 精裝)

1. 植物—臺灣

375.232

85013607

台灣自然史系列 2

台灣植被誌

(第二卷) : 高山植被帶與高山植物 (上)

作者·攝影 / 陳玉峰
研究贊助 / 謝東興·邱瑋鈴·郭錦坤·羅文真
研究策劃 / 台灣生態研究中心

發行人 / 陳銘民

發行所 / 晨星出版社

台中市工業區30路1號

TEL: (04) 3595820 FAX: (04) 3595493

郵政劃撥 : 02319825

行政院新聞局局版台業字第2500號

總經銷 / 知己有限公司

〈台北公司〉 台北市羅斯福路二段79號7F之9

TEL: (02) 3672044 FAX: (02) 3635741

〈台中公司〉 台中市工業區30路1號

TEL: (04) 3595819 FAX: (04) 3595493

編輯 / 林元千

校對 / 陳月霞 / 黃瑞慧 / 梁美慧 / 林元千

美術設計 / 吳明動

法律顧問 / 甘龍強律師

製版印刷 / 宏隆印刷廠

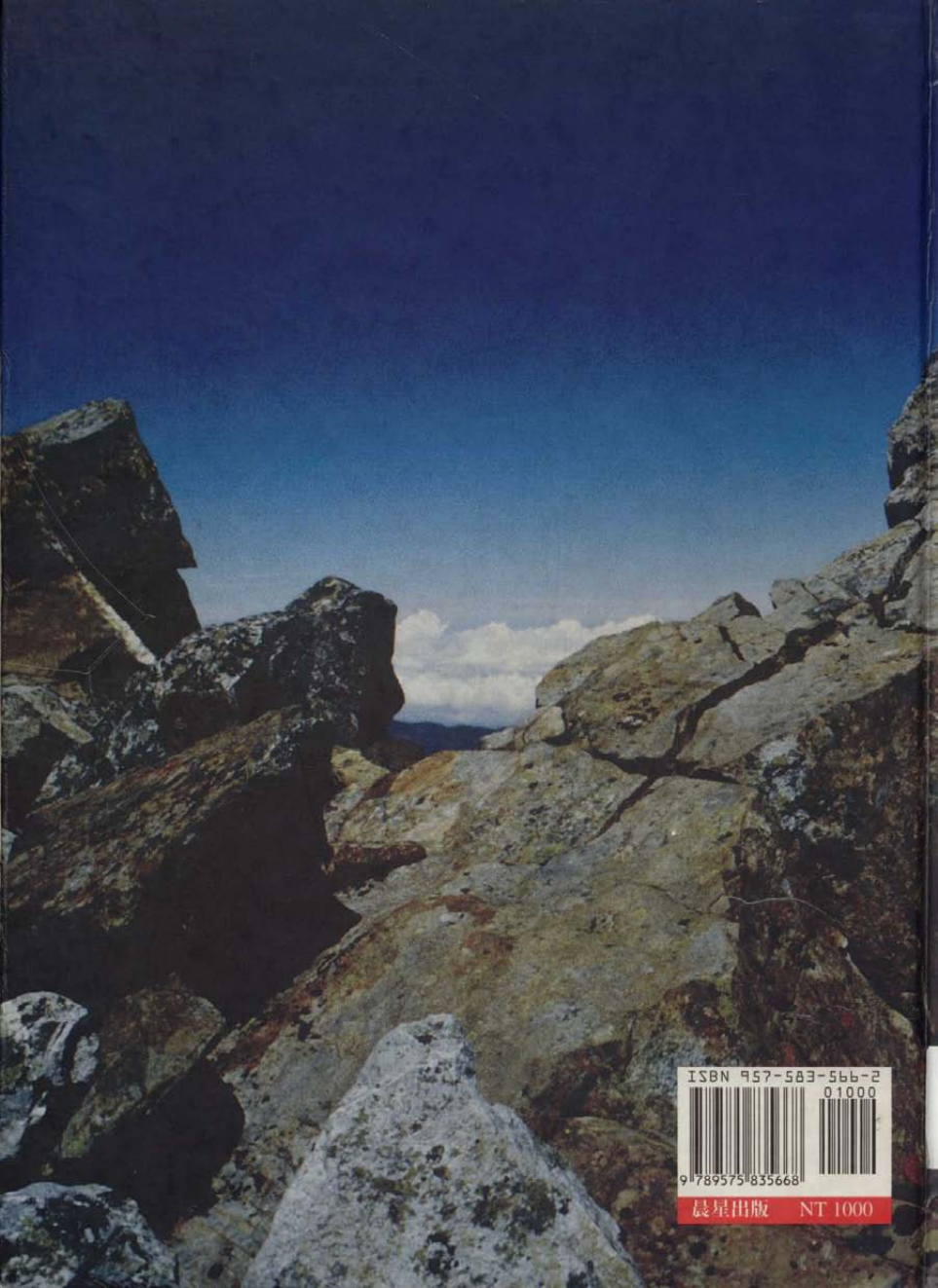
定價 : 新臺幣 1000元 (精裝)

第一版一刷 : 1997年3月

100718180

中華民國 捌拾陸年 捌月 拾叁日 購





ISBN 957-583-566-2

01000



9 789575 835668

晨星出版

NT 1000