

目次

圖目次.....	IV
表目次.....	VI
摘要.....	VII
計畫目標及執行方法.....	XI
計畫成果	
第一章 浸水營古道暨姑子崙山的植群生態.....	1
一、前引.....	1
一~1、浸水營古道的生態特徵.....	1
一~2、浸水營古道東、西低地的特定指標物種-克蘭樹與黃荊的生態解讀	12
二、浸水營古道西段植群摘要.....	19
二~1、大漢林道 5K (海拔約 500 公尺) 以下	22
二~2、大漢林道 5~20K 植被	26
二~3、大漢林道 20~23.5K 植被 ; 古道 0~2.66K	33
三、古道東段植被	59
三~1、縣界 (古道 2.66K) 至 11.1K 植被調查樣區資料.....	61
三~2、古道 2.66K 至 6.9K 的樣區解讀.....	61
三~3、古道 6.9K 以降的樣區解讀.....	82
三~4、新亞熱帶植群.....	116
三~5、浸水營古道東段植物社會摘要	133
三~6、姑子崙山植群.....	133
第二章 紹雅台灣油杉專論	170
一、前引	170
一~1、南、北兩端分佈型.....	170
一~2、台灣油杉的資訊	171
二、首勘紹雅段台灣油杉.....	172
二~1、紹雅段台灣油杉的第一個樣區	173
二~2、紹雅段斷崖邊緣的台灣油杉樣區.....	177

三、 延展相關調查	188
三~1、台灣油杉族群的存在、更新，無關於潤葉樹的樹種	188
三~2、台灣油杉的更新模式.....	190
三~3、照片的生態解讀	191
第三章 區域植群	195
一、 六禮山區	196
二、 紹雅段 272 地號紹家小山頭.....	267
三、 紹雅油杉區的闊葉林	288
三~1、小油杉(山)區	289
三~2、紹雅台灣油杉主要分布區(第一道稜).....	299
三~3、紹雅台灣油杉主要分布區(第二道稜).....	306
三~4、紹雅台灣油杉主要分布區(第三道稜).....	318
第四章 助矢山稜以南小區植群.....	332
一、 安朔林區植被特徵總說	334
二、 安朔林區的植物社會.....	335
第五章 植群總結.....	352
一、 浸水營古道.....	352
二、 姑子崙山半扇面稜.....	353
三、 六禮山區	354
四、 紹雅段 272 地號紹家小山頭植物社會.....	355
五、 小油杉(山)區植物社會	355
六、 紹雅油杉區的植物社會.....	355
七、 安朔林區.....	356
第六章 植群調查與相關經營管理的討論原則.....	357
一、 山林國土與國政總摘要.....	357
二、 東南半壁山林生態系的價值暨位階總評估	358
三、 東南半壁櫟林區保育的利益	359
四、 前瞻或如何著手？	359
五、 伐木造林或撫育的實例討論.....	359

五~1、紹雅段 272-11 地號的原始林相.....	359
五~2、本地區櫟林的生態意義暨價值.....	360
五~3、伐木造林或造景的事實.....	362
五~4、「次生林撫育區」的案例.....	364
五~5、檢討、省思與前瞻.....	367
第七章 達仁櫟林生態保護區芻議.....	371
一、東南區的地形平緩、均質性高的可能性成因.....	375
二、櫟林王國的解讀.....	378
二~1、姑子崙山.....	378
二~2、浸水營古道東段.....	380
二~3、六禮山區.....	383
二~4、紹家小山頭.....	385
二~5、小油杉(山)區.....	387
二~6、紹雅油杉區.....	389
二~7、安朔林區.....	390
三、達仁櫟林生態要義	393
四、達仁櫟林生態保護區劃設芻議	396
四~1、規劃原則.....	396
四~2、達仁櫟林生態保護區劃設芻議.....	397
第八章 附錄	
附錄 1.葉如心花大葉楠/陳玉峯.....	399
附錄 2.請容我哀傷一下~大坑山稜的柯與圓果青剛櫟/陳玉峯.....	403
附錄 3.典雅的樂音~初論「近危」物種大葉栲/陳玉峯.....	413
附錄 4.林業知能培訓課程.....	424
附錄 5.本調查計畫及有地緣關係文獻之稀有植物種類列表.....	427
附錄 6.植物名錄.....	433
附錄 7.參考文獻(依姓氏筆畫順序)	453
附錄 8.期中報告審查意見回覆表.....	457
附錄 9.期末報告審查意見回覆表.....	462

圖目次

圖 1.中央山脈大剖面之卑南主山至北大武山 60 公里大陷落示圖.....	XI
圖 2.調查樣區點位及勘調路線圖(A3 摺頁大圖).....	XIX-1
圖 3.台灣島往南突縮而形成恆春半島.....	2
圖 4.浸水營古道大致上位於恆春半島的極北臨界.....	2
圖 5.全國最巨大的「東進型」侵蝕扇面.....	3
圖 6.力里溪向源侵蝕挖出的東進扇面	3
圖 7.中央山脈大陷落.....	5
圖 8.高雄觀音山植被剖面示意圖	18
圖 9.潮州斷層筆直一線	20
圖 10.恆春生態氣候圖	24
圖 11.大武生態氣候圖	24
圖 12.柳葉柯在浸水營地區的分佈	52
圖 13.恆春海脊、呂宋島弧有可能是東南半壁櫟林引渡的橋樑.....	87
圖 14.「大葉楠優勢社會」剖面圖.....	99
圖 15.浸水營古道東段植物社會摘要示意圖	133
圖 16.姑子崙山 11 個樣區分佈圖.....	134
圖 17.台灣島的大肚子及海底等深線	171
圖 18.與植物相關之光梯度示意圖.....	183
圖 19.六禮山區 21 個樣區分佈圖.....	196
圖 20.紹雅段 272 地號紹家小山頭 11 個樣區分佈圖.....	267
圖 21.紹雅油杉區 17 個樣區分佈圖.....	289

圖 22·第一道稜往返第二道稜各株圓果青剛櫟及柯定位圖.....	315
圖 23·板塊楔形聚合.....	375
圖 24·橫移壓縮示意簡圖.....	376
圖 25·東南部外海丘陵地勢正視剖面及主要形態結構特徵向北看 透視圖.....	377
圖 26·達仁櫟林生態保護區規劃草圖.....	397
圖 27·第一道稜往返第二道稜各株圓果青剛櫟及柯定位圖.....	407

表目次

表 1·東南區植群生態調查計畫第一期植被(物)勘調行程表.....	XIV
表 2·植物屬性統計表.....	XVIII
表 3·帶狀物種勘查記錄.....	66
表 4·紹雅台灣油杉植株或族群的樣區優勢樹種優勢度排列表.....	189
表 5·編號 110~124 及 95~107 合計 28 個樣區的優勢種表.....	332
表 6·長尾栲 / 印度栲社會物種頻度.....	346
表 7·達仁鄉殼斗科樹種基本資料表.....	371
表 8·姑子崙山半扇面 11 個樣區摘要表.....	379
表 9·浸水營古道東段 2.66K—16K. 29 個樣區摘要表.....	380
表 10·六禮山區 21 個樣區摘要表.....	383
表 11·紹家小山頭 11 個樣區摘要表.....	386
表 12·小油山 6 個樣區摘要表.....	388
表 13·紹雅油杉 11 個樣區摘要表.....	389
表 14·安朔 28 個樣區摘要表.....	390

摘要

首期東南區域的植群生態調查，北以大竹溪主流、南以浸水營古道為界，且加上安朔地區為範圍。為瞭解植群實況暨其在時空中流變的趨勢，詮釋其生態內涵，本研究先調查浸水營古道全線植群的連續變化，第一章揭櫫古道西段及大漢林道的十大特徵（陳玉峯、楊國禎、潘富哲、董藹光，2021），然後以指標物種之克蘭樹及黃荊，比較東、西部約同緯度的差異，接著，依現今植被連續體，區分古道西段的植物社會，分別扼要摘述，強調「柳葉柯／波緣葉櫟優勢社會」是東南部植群，自 1850 年以降，隨著暖化作用向上遷徙且分化，並依古道霧林區的環境條件，越過縣界，成為古道上段的特徵社會，存在於山稜上坡段；上坡段的下段及中坡段則以西部上遷的「長尾栲—錐果櫟社會」，遭逢東南部物種的強勢入侵，形成了混合林型，且隨著微環境狀態，而產生種種不同類型的組合，例如恆濕山稜或陽光充分的溪溝的「昆欄樹／柳葉柯社會」；原本位於「長尾栲—錐果櫟社會」下方的「假長葉楠社會」（中海拔下坡段暨溪谷型植群）則混合東南部元素，形成「假長葉楠—港口木荷社會」，等等。

顯然的，古道的雲霧帶存有兩大系統的指標群，一群是由昆欄樹、台灣八角金盤等代表的東亞霧林帶元素；另群是由木毛苔、假杪櫟、南洋杪櫟等代表的南亞霧林帶族群，且其頂盛地段並非在古道，而是古道低鞍之縣界至姑子崙山的半扇面稜頂帶。

而大武、安朔、紹雅、六禮地區等東南半壁潮濕的山地生態系，隨著暖化的動力，尾隨恆春半島植物系統北進、上遷，而與古道、姑子崙山半扇面的雲霧帶無縫接軌，因而形成西部力里溪向源侵蝕而東進，東南半壁的物種數及植株或植群西進的數量，遠遠壓倒西部東進者。

因此，恆春半島元素暨東南半壁的物種，特別是殼斗科樹種，除了因為東北季風的霧雨連接古道縣界的終年恆濕天候因素之外，又因東南半壁的山系，地形、地勢極為平緩，應該是全台灣低海拔山系平均坡度最低的地理區，導致環境因子分化最低，無論溪谷型、下坡型的物種，皆可生態轉位，逕自上遷至山稜或上坡段，形成東南半壁的植物族群鮮少涇渭分明，且植物社會交互重疊而邊界模糊，加上 170 餘年來暖化的助陣，形成在古道縣界附近，本計畫的第 1A 號樣區（古道 2.67 K，海拔約 1,432 公尺），滙集了柳葉柯、長尾栲、錐果櫟、校力、波緣葉櫟、後大埔柯、韃子櫟、嶺南青剛櫟、細刺栲等 9 種櫟族，而東南半壁的諸多山頭、稜線區更是司空見慣，十餘種櫟族同時出現於小小區域範圍。

然而，這等西進、上遷的「塞車」現象，從古道縣界（或古道 2.84 K 登山口）往姑子崙山的 2.8 公里山徑上，卻急劇下跌，只有東南半壁的柳葉柯一枝獨秀，仰攻北進至姑子崙山座下，而姑子崙山頭保有中海拔霧林物種的孑遺，從植物社會組成檢視，從登山口至姑子崙山頂的海拔落差 218 公尺，大約是 1850 年迄今，

台灣增溫理論上植被帶或植物可以上遷的高度，間接佐證姑子崙山半扇面的山稜植群，正是 1850 年之後，暖化上遷的見證，本報告歸納姑子崙山半扇面植被的 11 項特徵，也提出暖化上遷的 5 項總結或建議。

至於姑子崙山半扇面中段的台灣杜鵑族群，見證台灣更大尺度的時空變遷，而六禮斷崖海拔 1 千公尺上下子遺台灣杜鵑最後少量的殘存，暗寓暖化持續之後，姑子崙山未來的寫照。

更有趣的是，浸水營古道東段植群的解讀之後，發現 7—10 K 段落是櫟林之下出現的香楠、大葉楠、榕屬物種的亞熱帶雨林（下坡段或溪谷型），然而，更下行之後，卻又出現印度栲、長尾栲的櫟林，本報告戲稱為「植群三明治現象」，可能就是上上一次小冰河時期的亞熱帶雨林，被 1850 年之後上遷的櫟林向上擠壓的結局，直到 12.4 K 以下，才又出現新的亞熱帶植群，也就是 1850 年之後才上遷者。

本報告由浸水營古道暨姑子崙山植被，釐出時空變化或變遷的主結構性現象，從而來詮釋東南半壁植群的時空相關。

第二章重新調查、詮釋台灣油杉的更新機制，認定其可永續存在，只要生育地不再被開發。

第三、四章細部說明六禮大平台暨斷崖、272 地號紹家小山頭、小油山區、紹雅油杉區及安朔林區的植群連續體，並依相對重要的生態內涵加註解，並化約植群總結於第五章。

第六章楊槩 21 世紀山林經管必須奠基於自然資源的生態內涵及特色，勾勒 20 世紀問題暨東南區未來規劃的原則，並以伐木造林或撫育的實例，說明今後可以改弦易轍的反思。

第七章總結全報告，提出整個大竹溪以南的東南區，在天然林的時代，應該約有 95 %面積是櫟林天下，而以本調查在達仁鄉境不到 150 平方公里的範圍內，登錄了 25 或 26 種櫟族樹種，也就是說，在佔據台灣本島面積不到 0.418 %的低山群，坐擁全台 45 種櫟族的 55.6~57.8 %，且有可能尚會增加。其中，有 3 種是本調查的在地新記錄，依成樹數量粗估排序如下：長尾栲、錐果櫟、印度栲、波緣葉櫟、捲斗櫟、小西氏石櫟、星刺栲、嶺南青剛櫟、烏來柯、浸水營柯、校力、灰背櫟、油葉杜、柳葉柯、台灣栲、后大埔柯、大葉栲、細刺栲、圓果青剛櫟、三斗柯、毬子櫟、青剛櫟、南投柯、加拉段柯、大葉柯及柯。

這 26 種當中，有 11 種是台灣特有（產），比例是 42.31 %，相對於全台灣 14 種特有佔全台 45 種的 31.1 %，特產率特別高，僅只東南區小小地域，就佔了全台灣特產的 78.6 % (11÷14)；而且，特產種 11 種當中，有灰背櫟、波緣葉櫟、加拉段柯、柳葉柯及浸水營柯等 5 種，只狹限於東南區分佈！同時，近危有 3 種、易危有 3 種、瀕危有 2 種，合計 8 種，佔 3 成以上。毫無疑問，東南區是全國櫟林王國、保育的熱區、全球的熱點（hotspot）。

同時，本調查的 3 種新記錄，其中的圓果青剛櫟與柯之只存在於紹雅油杉的半岩生環境區的山稜上，恰與台中大坑頭崙山的山稜雷同，更加佐證 1850 年之後的暖化、上遷與孑遺。

有趣的是，小小樣區高度櫟族的多樣性，且櫟族集中山頂稜線、上坡段，但目前已知各不同山系從 1~8 平方公里內，大致多維持 11 種，重疊或替換，而總成 26 種櫟族的成因，團隊嘗試從地體、地形、氣候、植群歷史性來源等，整體論的思維，詮釋東南區的獨特性，也由價值論，呼籲國人保全此一極其珍異的基因庫，從而提出保護區芻議。同時，反映東南區高溫且終年恆濕、高濕，櫟族等發展出全國最大、最盛行的板根地景，不定時風暴也造成植群異象。

第八章檢附本年度原始樣區數據、物種登錄、紅皮書等物種，以及相關本計畫的若干資料，包括科普型的解說。



調查團隊在六禮浸水營石櫟板根前合影(2021.12.15)



二位顧問潘富俊、劉和義老師在六禮浸水營石櫟大板根前合影
(2022.03.07)

計畫目標及執行方法

獨特的地理環境

台東林區位居台灣東南，轄區北起中央山脈三叉山（3,496 公尺），西南斜走向陽山（3,602 公尺）、關山嶺山（3,176 公尺）、關山（3,668 公尺；南台首嶽），南下海諾南山（3,175 公尺）、小關山（3,249 公尺），抵達卑南主山（3,295 公尺），此一段落乃中央山脈脊稜南段，也是登山界所謂「南一段」的最南段，其高山植物（被）帶已式微，只剩玉山圓柏、羊茅、曲芒髮草等為數不多的高山植物，在山稜岩隙等立地孑遺，而大部分地域盡屬台灣冷杉林帶暨台灣鐵杉林帶遭受多次火燒之後的高地山草原，以及局部演替之中。

卑南主山以南，以迄北大武山（3,092 公尺），直線距離約 60 公里之間，正是中央山脈在造山運動以來，最大、最劇烈的崩陷區，估計百萬年來下陷將近 2 千公尺之鉅(圖 1.)，就生物而言，形同南北遷徙的「隔離機制(isolated mechanism)」，對物種演化或／必有深遠的影響，因而如北大武的台灣鐵杉族群在分類學界，曾有人主張另立分類群，然而，對東西部而言，卻形成一道可能性流通的隘口，例如太魯閣櫟就分布在西部的隘寮北溪集水區系，而東台則為大本營。依已知中西部過往已消失的太魯閣櫟殘株，似可推測太魯閣櫟是由西部越過此隘口，朝東台發展的歷史進程，而西部式微、滅絕。

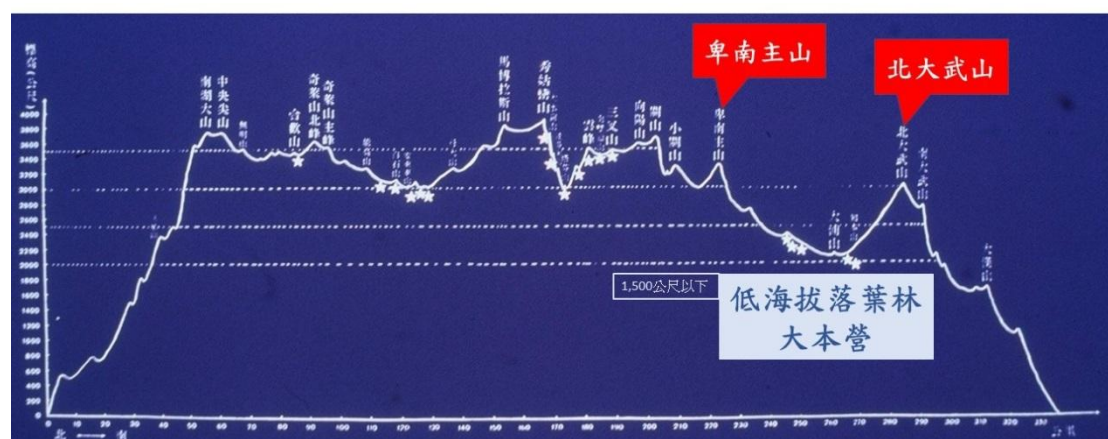


圖 1 · 中央山脈大剖面之卑南主山至北大武山 60 公里大陷落示圖

北大武山以南，台灣島東西腹地逐漸收縮，特別是到了楓港—大武連線段落，進入連結恆春半島的咽喉段落，從地形、氣候、山地面積及生界而論，毫無疑問，在冰河期、小冰期的震盪，乃至所有物種族群的遷徙、拓殖或龐多的生態交互相關，必然在此等「瓶頸」或「演化、生態大塞車」的地區，形成數不清的雜交、特化、消長、盛衰的現象，而在大武山系以南的山勢遞降，佈滿植物、植群極為複雜的天演「奇蹟」，尤其在東西部、東北及西南坡向的環境天差地別的演化導向作用下，台東林區坐擁不可思議的舞台及生界！

也就是說，南台以迄恆春半島地理區網羅冰河期暨最近一次小冰期（約 1350—1850 年）以降，物種拓殖、遷徙、演替、演化等極為複雜的動態現象，其所組合的植群或社會與環境交相反映，總成生態系／維生生態系的長期變遷與總體環境對吾人土地資源的健全，這是人類生存繫賴的關鍵環節，而不止於自然生界在保育與短期經濟效益的關係，國家或主管當局負有整體遠見及近、中、長程的策略，以及終極目標的責任。

然而，由於台灣歷史及政治、政策等緣故，對國土永世理想及世代責任未明，世紀規劃似乎尚未明朗，而且國人對台灣究竟存有何等生界的內涵，大多無知無識，遑論這些生物、生命在台灣、在全球所彰顯的意義、價值、在今後氣候或生界整體變遷中的角色扮演，或對人類有何各面向的救贖、功能等。

近 2、30 年來國人對自然知識、情操漸次提升，對台灣殼斗科或櫟林的認知、喜愛日增月上，擺脫了過往只有極其少數學院專家學者孤寂地摸索，諸多「素人」鏗而不捨地探究，成果非凡，從而帶出了全國殼斗科寶庫在台東的這一事實。

隨意列舉安朔地區，即存有印度栲、台灣栲、灰背櫟、長尾栲、浸水營柯、加拉段柯等 12 物種；助矢山（601 公尺）頂稜，走個不到 10 公尺，即可發現長尾栲、印度栲、大葉栲、浸水營柯、油葉杜（短尾柯）、捲斗櫟、錐果櫟、灰背櫟、加拉段柯等 9 種殼斗科樹種，如此的殼斗科樹種多樣性，迄今沒有充分認知其生態意義，龐多不可思議的林型卻在數十年來骨牌傾倒、暴殄天物，坐令全球頂級的生態系莫名其妙地淪亡，誠乃無可挽回、無法估計的生界憾事！

研究調查的方法

本調查依據計畫主持人歐陸調查(Braun-Blanquet,1964;宮脇,1977)之台灣改良法(陳玉峯、黃增泉,1986;陳玉峯 1995—2019,《台灣植被誌》系列;方法論闡述見《台灣植被誌第一卷》頁 84-93),最主要依據調查路線中,植物分佈實況,判定樣區範圍,設置質性樣區暨相對數量的調查。

(一) 資料蒐集與探勘

調查初期先根據收集的地質、地形、氣候…資料、與在地居民訪談訊息、經營歷史(林務局伐木造林台帳)、前人研究資料(含林管處「國家植群多樣性調查及製圖計畫」及林務局「第四次森林資源調查」資料與前人研究資料或經驗等),搭配 google earth 衛星地圖、農航所航照圖比對地形圖、現地空拍林相照…等,作為本計畫現場調查取樣的參考之外,為蒐集更完的整植群資訊,尚且進行多次調查前植物勘查與補充路線之植物紀錄。就缺乏植群資料範圍或有必要加強調查範圍,規劃植群調查區域、路線、行程……等。

(二) 調查方法與紀錄

依資料蒐集、勘查及經驗,現地判斷森林社會變化,選擇具代表性的植群,設樣區調查,樣區設置於環境均值的範圍內,不跨越不同的社會。樣區範圍依實際環境與植被來決定樣區大小,樣區面積(以不小於樣區內最高樹高,草地不小於 2m 為原則)之正方形或長方形,並紀錄相關之環境因子(座標、海拔高度、樣區大小、坡向、平均坡度、坡段、高度…)

植物社會之環境類型分為山頂型、頂下型、鞍部型、中坡型、下坡型、溪谷型(轉引陳玉峰、黃增泉、1986),再依據森林結構分層,一般森林分四層,樹冠層、次冠層、灌木層與草本層,高大森林在次冠層再依實際狀況分成中喬木與小喬木層,灌木層以灌木最高的 5m 為分層基礎,草本層有需要再分高草層與低草層,分別記錄種類在各分層內的總覆蓋度與群聚度。

植物各分層的覆蓋度分級、紀錄方式共分 6 級:

+ : 3%以下, 1 : 3~10%, 2 : 10~25%, 3 : 25~50%, 4 : 50~75%, 5 : 75~100%。

植物各分層的群聚度分級方式共分 6 級:

+ : 1 至兩棵零星出現, 1 : 單獨分散出現, 2 : 小群聚, 3 : 中群聚, 4 : 大群聚, 5 : 幾乎全面性覆蓋, 喬木以均勻的更大範圍一起看。

走讀東南半壁

表 1.東南區植群生態調查計畫第一期植被(物)勘調行程表

編號	日期	植物勘查、調查穿越路線、樣區編號、工作內容	人員	附註
1	2019.10.4~ 2019.10.6	<ul style="list-style-type: none"> • 安朔979.985地號/樣區98.99 • 安朔970.973地號/樣區100.101 • 安子夫段地號21. • 安朔974/樣區102.103 	楊國禎、潘富俊、潘富哲、董藹光	
2	2021.1.09	• 紹雅油杉第一道稜行前植物勘查	潘富哲、董藹光	
3	2021.1.18~20 21.1.20	<ul style="list-style-type: none"> • 大公牧場安朔1036.970.968地號 • 南興576地號路線及植物勘查 • 安朔助矢山/樣區95.96.97調查 • 小油杉南北小稜/樣區18 • 新化水源地及周邊植物勘查 • 紹雅油杉第一道稜/樣區19.20 	陳玉峯、楊國禎、潘富哲、董藹光	
4	2021.1.24	• 安朔946.南興576地號路線及植物勘查	潘富哲、董藹光	
5	2021.3.3~ 2021.3.4	• 壽卡、歸田附近植物及路線勘查	潘富哲、董藹光	
6	2021.3.18	• 紹雅272-11、安朔268地號植物勘查	潘富哲、董藹光	會同大武站林素夷主任、廖護管員調查
7	2021.3.22	• 紹雅272-3植物及路線勘查	潘富哲、董藹光	會同台東林管處張煌洲調查
8	2021.4.2	• 姑子崙山植物及路線勘查	楊國禎、潘富哲、董藹光	
9	2021.4.5	• 紹雅272-11植物勘查	楊國禎、周素貞、潘富哲、董藹光	
10	2021.4.16	• 安朔804-3地號植物勘查	潘富哲、董藹光	
11	2021.5.4~ 2021.5.6	<ul style="list-style-type: none"> • 浸水營古道州廳界植物調查/樣區1A • 浸水營古道西段植物調查 古道入口~大漢山頂植物調查 	陳玉峯、楊國禎、潘富哲、董藹光	
12	2021.5.17~ 2021.5.18	• 大漢林道 古道入口~州廳界殼斗科植物記錄	潘富哲、董藹光	
13	2021.5.23~ 2021.5.24	• 大漢林道 古道入口~州廳界殼斗科植物記錄	潘富哲、董藹光	
14	2021.5.27~ 2021.5.28	• 安朔段路線及植物勘查--	潘富哲、董藹光	

編號	日期	植物勘查、調查穿越路線、樣區編號、工作內容	人員	附註
15	2021.8.17	• 伊喬莫山~紹家路線及植物勘查	潘富哲、董藹光	
16	2021.8.24~ 2021.8.25	• 安朔982、983伐木跡地 • 安朔984地號、44林班地路線及植物勘查	潘富哲、董藹光	會同大武工作站 張煌洲調查
17	2021.9.01~ 2021.9.02	• 浸水營古道行前路線及植物勘查入口~ 州廳界~浸水營營盤遺址~6k涼亭	潘富哲、董藹光	
18	2021.9.08~ 2021.09.10	浸水營古道 • 州廳界~浸水營營盤植群調查/樣區1~2 • 浸水營營盤~出水坡駐在所植群調查/樣區11~17 • 出水坡駐在所~11.1k植群調查/樣區3~10	陳玉峯、楊國禎、 潘富哲、董藹光	會同大武工作站 林素夷主任、曾慶賢、 四位護管員調查
19	2021.09.20~ 2021.09.21	• 浸水營古道殼斗科植物記錄州廳界~4.5k	潘富哲、董藹光	
20	2021.9.28~ 2021.9.29	• 安朔段943.1001/樣區107.104 • 安朔段945.946/樣區105.106	楊國禎、潘富哲、 董藹光	會同大武工作站 張煌洲護管員調查
21	2021.10.12	• 櫟之林路線及植物勘查	陳玉峯、楊國禎、 潘富哲、董藹光	
22	2021.10.15	• 紹雅272-11地號/樣區21.22調查	陳玉峯、楊國禎、 潘富哲、董藹光	
23	2021.10.20~ 2021.10.22	• 新化地區植群生態環境空拍 • 紹雅油杉區植群生態環境空拍	潘富哲、董藹光、 王豫煌	
24	2021.10.26~ 2021.10.29	• 紹雅272-11地號/樣區23 • 紹雅油杉第一、二道稜/樣區24~28 • 紹雅油杉第三道稜、大武30林班/樣區29~32 • 小油杉/樣區33.34調查 • 造林撫育區紹雅269地號/樣區35.36	陳玉峯、楊國禎、 潘富哲、董藹光、 楊廣明、譚飛雄	10/27~10/28會同 大武工作站林素夷主任、 曾慶賢、張煌洲等四位護管員調查
25	2021.11.9~ 2021.11.12	• 州廳界~姑子崙山登山口~第一小山頭~ 陡坡區/樣區37.38 • 杜鵑區~姑子崙山三角點~南北稜線/樣區39~47	陳國禎、楊玉峯、 潘富哲、董藹光、 魏學成、張伯年	11/11~11/12會同 大武工作站林素夷主任、 曾慶賢、四位護管員調查

編號	日期	植物勘查、調查穿越路線、樣區編號、工作內容	人員	附註
		• 古道11~16K/樣區48~58		
26	2021.11.23~ 2021.11.24	• 六禮山(第一次)植物及路線行前勘查 • 登山口~瘦稜	潘富哲、董藹光	
27	2021.12.1~ 2021.12.4	• 紹雅油杉第三道稜殼斗科植物記錄 • 六禮山(第二次)植物及路線勘查/瘦稜~ 六禮三角點~六禮東北峯 • 新化崩塌地植物及路線勘查	潘富哲、董藹光	
28	2021.12.9	• 大武35林班植物及路線勘查	潘富哲、董藹光、黃月葉	
29	2021.12.13~ 2021.12.16	• 紹雅小山頭及其周邊 • 紹雅253.254.272.248地號/樣區編號59~64 六禮山第一次調查 • 登山口~作業道芒草區/第一紮營地~大平台/樣區編號65~76 • 紹雅272地號--樣區編號77~81	陳玉峯、楊國禎、潘富哲、董藹光、魏學成、呂文明	
30	2021.12.28~ 2021.12.29	• 大鳥山路線及植物勘查	潘富哲	
31	2022.1.3~ 2022.1.4	• 六禮山(第二次)植物及路線行前勘查 • 瘦稜~六禮東北峯	潘富哲、董藹光	
32	2022.1.12~ 2022.1.13	• 六禮山(第二次)調查 • 六禮二號板根~一號板根/樣區82~86編號 • 第二營地~六禮三角點~六禮東北峯/樣區編號87~91	陳玉峯、楊國禎、潘富哲、董藹光、魏學成、游志強	
33	2022.1.25~ 2022.1.26	• 大武35林班/樣區編號92.93.94	楊國禎、潘富哲、董藹光、	會同大武工作站林素夷主任.曾慶賢調查.張煌洲等4位護管員
34	2022.2.3~ 2022.2.4	• 紹雅油杉前稜植物路線勘查與記錄	潘富哲、董藹光	
35	2022.2.5~ 2022.2.6	• 姑子崙山支稜植物勘查與記錄	潘富哲、董藹光	

編號	日期	植物勘查、調查穿越路線、樣區編號、工作內容	人員	附註
36	2022.2.15~ 2022.2.17	<ul style="list-style-type: none"> • 大武段1916地號(2520)/樣區編號108~112 • 安朔985地號/樣區編號113~118 • 安朔968地號.阿朗衛溪溪床/樣區編號119~124 	陳玉峯、楊國禎、潘富哲、董藹光	2/15會同台東林管處李哲豪調查.2/16會同大武工作站林素夷主任、曾慶賢調查.2/17會同台東林管處李哲豪調.
37	2022.2.24~ 2022.2.25	<ul style="list-style-type: none"> • 達仁林場植物勘查與記錄 • 199縣道及附近植物勘查與記錄 	潘富哲、董藹光	
38	2022.03.04	• 枋山~西都驕溪路線及植物勘查	潘富哲、董藹光	
39	2022.3.6~ 2022.3.7	• 六禮山植物勘查與記錄—登山口~六禮大平台	潘富俊、劉和義、潘富哲、董藹光	
40	2022.3.13~ 2022.3.14	• 西老山路線及植物勘查	潘富哲	
41	2022.3.16	• 大武35林班	潘富哲、董藹光	
42	2022.3.21	• 達仁林場植物勘植物記錄	潘富哲、董藹光	
43	2022.3.22	• 中興段VD0335、紹雅段路線及植物勘查	潘富哲、董藹光	
44	2022.3.26	• 中興段VD0335、紹雅段植物勘查與記錄	潘富哲、董藹光	
45	2022.4.14~ 2022.4.16	• 茶茶牙賴山野生動物重要棲息環境植被調查	陳玉峯、楊國禎、潘富哲、董藹光	
46	2022.4.23	• 達仁林場路線與植物勘查	潘富哲、董藹光	
47	2022.4.25	• 勝林山路線及植物勘查	潘富哲	
48	2022.4.28	• 普陀寺後方(2520保安林)路線及植物勘查	潘富哲、董藹光	
49	2022.5.2~ 2022.5.4	• 勝林山、阿塹衛山、朝庸溪下游、大武溪入海口段落/樣區編號148~190	陳玉峯、楊國禎、潘富哲、董藹光	
50	2022.5.17~ 2022.5.18	• 大漢林道、姑子崙山小山頭樣區、羅琨評30號樣區植物勘查	潘富哲、董藹光	

本調查研究經由約一年半以來，研究團隊進行 50 次野外勘調，包括計畫範圍外(見表 1)。從浸水營古道全線或西段、東段植群之後，上溯姑子崙山區，再依六禮大平台區、紹家小山頭、小油杉(山)區、紹雅油杉區及安朔林區共七個小區或帶狀區，全面設置樣區暨樹種連續勘調相對頻度，依據植被連續體優勢社會的解讀，釐析植被連續體暨代表性社會的敘述提出時空物種變遷的詮釋，解讀東南區的生態涵義。見圖 2(A3 摺頁大圖)。

團隊於計畫調查區域內進行植物種類清查、植群分析與稀有植物保育評估，整理樣區及勘調路線出現之植物製成植物名錄(附錄 6)，共紀錄 140 科 803 種植物，包含蕨類植物 145 種，裸子植物 9 種，單子葉植物 172 種，雙子葉植物 475 種，其中臺灣特有種共計 163 種，狹窄分布特有共種 27 種(含南北狹窄分布 1 種、東南區狹窄分布 15 種、恆春狹窄分布 9 種、西南南狹窄分布 2 種)。稀有物種計有 79 種，其中極危(CR)6 種、瀕危(EN)11 種、易危(VU)26 種、接近受脅(NT)37 種。

表 2·植物屬性統計表

隸屬特性	苔類	蕨類	裸子	雙子葉	單子葉	合計
科數	1	28	4	90	17	140
類別 屬數	1	68	8	257	100	434
種數	1	145	9	476	172	803
特有種	0	4	3	130	25	162
紅皮書評估等級						
CR	0	1	1	2	2	6
EN	0	0	3	8	0	11
VU	0	3	1	22	0	26
NT	0	9	0	22	6	37

東南地理氣候區(蘇，1984)歷來植群資料不足，特別是大竹溪以南至舊南迴公路(台 9 戊)以北之區域，據實際觀察其範圍內屬於侷限分布之特有、稀有物種甚多。計畫第一期調查範圍內殼斗科植物有長尾栲、錐果櫟、印度栲、波緣葉櫟、捲斗櫟、小西氏石櫟、星刺栲、嶺南青剛櫟、烏來柯、浸水營柯、校力、灰背櫟、油葉杜、柳葉柯、台灣栲、后大埔柯、大葉栲、細刺栲、圓果青剛櫟、三斗柯、毬子櫟、青剛櫟、南投柯、加拉段柯、大葉柯及柯 26 種，占全台殼斗科之半，台灣殼斗科植物 16 個特有種，本區占 11 種，其中加拉段柯、灰背櫟、波緣葉櫟、柳葉柯、及浸水營柯 5 種是在地演化、侷限分布之特有種，紹雅油杉區的柯及圓

果青剛櫟 2 種是在地新記錄種，屬於暖化上遷的孑遺種，以及尚未見發表的浸水營柯巨大板根現象，存在於本區海拔 1000 公尺以上的台地，充分且相互反映東南小區生態系的獨特性！更且，其他物種之多、特稀有比例之高皆全台僅見，推測 1350—1850 年的小冰河時期之後，物種快速上遷及北進，以及台灣東南部相對平緩的地形等環境特徵，導致櫟種的高密度聚集現象。

研究團隊粗估，在天然林的時代或 20 世紀暨之前，達仁鄉自大竹溪以南；中央山脈稜線以東；南迴鐵路以北的東南區，大約 9 成以上面積盡為櫟林天下。

第一章 浸水營古道暨姑子崙山的植群生態

一、前引

從工業革命、西潮東漸以降，台灣島一直是運會驛站、人種或事件交雜、族群興衰、遷徙與生滅的舞台，如同絕大部分地球上的生界，上演著恆無止息、永世變遷的，數不清的劇碼。

就台灣人種而言，有限的史料交代，橫貫約同一緯度，枋寮至大武之間，有條號稱台灣使用最久的東、西部穿越的古道浸水營，可追溯約 5 百年（徐如林、楊南郡，2014），小時候的胡適，於 1893 年 12 月 10 日與母親在越嶺之前，就曾在古道「大樹林前營」投宿一夜，隔日抵達台東相會老父胡鐵花（台東知州），留下了歷史的印記；而之前清帝國迫於運會，受到 1871 年「牡丹社事件」的刺激，開啟所謂「開山撫番」的政策，先是 1874 年，張其光總兵在今之聖蹟亭附近屯兵「開山守隘」、設置番社學校等。之後，1882—1884 年間，大抵循著原住民族古來的東西廊道，修築了「三條崙卑南道」，乃至日治時代，至少 6 次修建古道，且於 1901 年改名為「浸水營越嶺道」。而 1990 年代重新考據、發掘遺忘，千禧年以降，多次整理、勘定，形成今之所謂的古道、國家步道。

關於浸水營古道歷史無庸在此詳述，然而，如枋寮往日民謠：「三條崙，一條路，引平埔，離奸虎……」，最多的「史實」總是埋葬在歷史墳場，遑論原住民的血淚滄桑。

～長著夏天的草，這是兵士們曾經做過夢的遺跡～

芭蕉俳句

不只人種，生界的一切，甚至無機環境的變遷，浸水營古道穿越的自然史更是精彩萬狀、神奇無比；就植被、植物而言，由於它們是定點生長、生滅，它們在時空的存在，至少累聚生物與環境的交互作用一段長時程，可以反映或長或短的時空印記，雖然整條古道歷經數百年薪柴伐採、20 世紀中葉的林相變更，原始森林大致毀滅，而後造林，乃至歷經大約 40 年的演替，諸多林地殆已恢復原始林相的初階，而西段殆自大漢林道 20K 以下，以人為營力等，大致上尚處於人造林及部分次生演替的狀態，卻可能因為暖化作用及年週期乾旱的範圍朝向山地推進，低山地區的相思樹林已部分成為第二、三代的在地更新，自然或人力已含混不清。

無論如何，經由現地勘調、文獻解析，仍然可以探討植群變遷暨種種的生態現象。茲先將浸水營古道的生態特徵表述如下。

一～1、浸水營古道的生態特徵（陳玉峯、楊國禎、潘富哲、董藹光，2021）

1. 古道東西兩端暨沿線座落於台灣島由南部向恆春半島突縮的段落，同時也是自南、北大武山以南，中央山脈海拔自 3,000 公尺以上，急劇跌落過半，

降至 1,400—1,500 公尺，而形成風口或風隙的開展地段。



圖 3 · 台灣島往南突縮而形成恆春半島。



圖 4 · 浸水營古道大致上位於恆春半島的極北臨界。

2. 中央山脈脊稜歷經造山運動以來，東西部溪流逕相向源侵蝕，其中最巨大的「東進型」侵蝕扇面發生在遙拜山（2,415 公尺）到霧頭山（2,736 公尺）之間；而石可見山（1,621 公尺）及 1,550 公尺的山頭至大漢山（1,687 公尺）之間的東進扇面雖非最大，力里溪挖出的扇面，直徑也達約 5.3 公里，而扇緣向東的最突尖是姑子崙山（1,631 公尺），浸水營古道穿越的，就是姑子崙山與大漢山之間的最低鞍，所謂的「州廳界」，海拔是 1,437 公尺。東北季風濕冷氣流下灌「州廳界」，然後又碰上高出 250 公尺的大漢山牆，遂在風隘口前後段落，形成雨雲霧的極高濕度帶，山體的相對高溫，將冷濕空氣凝結成雲霧帶。



圖 5.全國最巨大的「東進型」侵蝕扇面(其西側即隘寮北溪的上游崩塌區)



圖 6.力里溪向源侵蝕挖出的東進扇面(最低鞍即浸水營古道的越嶺處)



大漢山是浸水營古道形成雲霧帶的天屏。



(續次頁)



大漢山地形、地勢宏偉雄峙，夥同力里溪東進的向源侵蝕下扇面，定格了浸水營生界的命盤；大漢山頂自日治時代以降，便是南台軍事制空的要塞，是謂「大光明頂」。

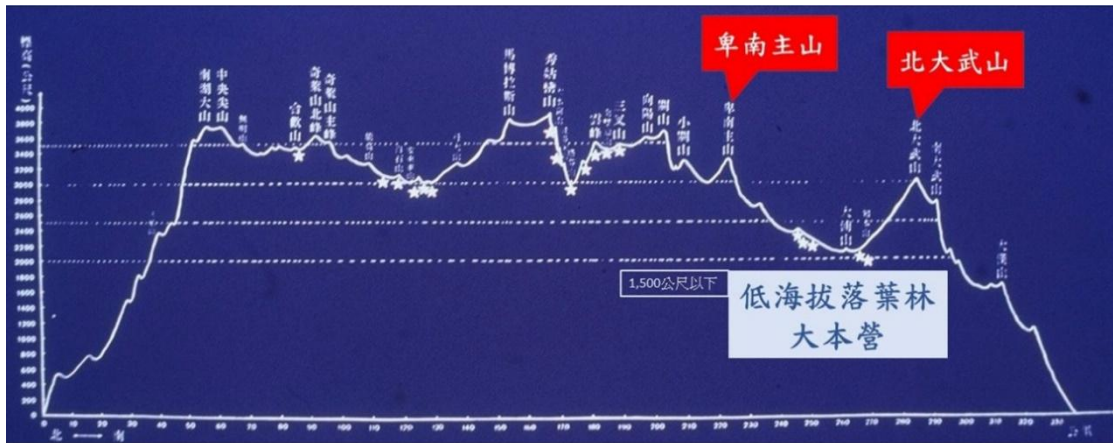
3. 此一雲霧帶相當於台灣中海拔的霧林帶（註：以中部阿里山區為例，介於海拔 1,800~2,500 公尺的檜木林帶），筆者等推測，在最後一次大冰河期之後，約 1 萬年來的增溫，乃至雲霧帶的形成有其地形、地勢的要求，南、北大武山系已是檜木林分佈的尾段，雖然萬年來尚有多次小冰期可讓檜木林有向下、向南擴展的可能性，但迄今已知，台灣紅檜的南界止於衣丁山，最主要的地形隔離效應發生在卑南主山至北大武山之間，中央山脈長達 60 公里的全台最大崩落帶，形成遷徙及生殖的隔離機制使然。



浸水營古道上所見的南、北大武山。



卑南主山以南，以迄北大武山（3,092公尺），直線距離約60公里之間，正是中央山脈在造山運動以來，最大、最劇烈的崩陷區，估計百萬年來下陷將近2千公尺之鉅（圖一），就生物而言，形同南北遷徙的「隔離機制（isolated mechanism）」，對物種演化或／必有深遠的影響，因而如北大武的台灣鐵杉族群在分類學界，曾有人主張另立分類群，然而，對東西部而言，卻形成一道可能性流通的隘口，例如太魯閣櫟就分布在西部的隘寮北溪集水區系，而東台則為大本營。依已知中西部過往已消失的太魯閣櫟殘株，似可推測太魯閣櫟是由西部越過此隘口，朝東台發展的歷史進程，而西部式微、滅絕。



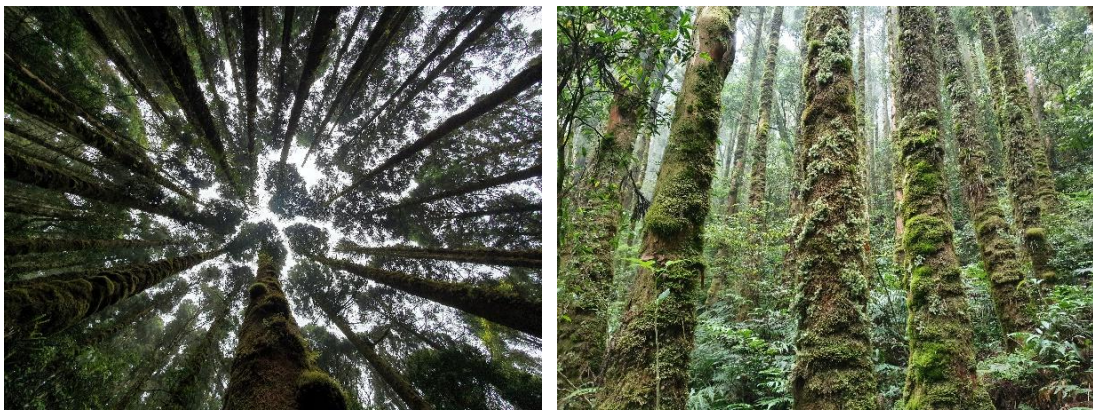
中央山脈大剖面之卑南主山至北大武山60公里大陷落

圖 7 · 中央山脈大陷落

4. 雖然台灣紅檜已然滅絕，但浸水營窄隘的霧林帶卻保留了檜木林帶帶有指標效應的物種，例如昆欄樹、台灣八角金盤、台灣瘤足蕨、縮羽金星蕨等等，更因大漢山的屏障效應，導致浸水營古道約在今之古道里程 0~6K 之間，形成最大降雨帶及雲霧潮濕地段，極大降雨區約落在州廳界、清國時代的「浸水營盤」（里程 3.38K，海拔約 1,311 公尺）的前後地段，年降雨高達 5,200 公釐。
5. 古道雲霧帶及高降雨量的分佈地區的極限，或說大漢山左右降水及高濕度的分佈區的邊界，筆者等，恰逢 2021 年 5 月 5 日傍晚，年度最後一場東北季風雨的見證，古道西段，該場東北季風雨的臨界下到大漢林道的 20K 附近，海拔約 1,230 公尺處，至於東段，推估約在 6K（海拔 1,070 公尺）。而大漢山的極高濕度，直接呈現在上坡段的柳杉林（以調查樣區為例，在大漢林道 26.5K 上方，海拔約 1,621 公尺處），每株柳杉樹幹從下到上，密佈濃厚的附生苔蘚植物，反映大氣濕度的極植與終年恆定。



2021 年 5 月 5 日大漢山年度最後一場東北季風雨霧（大漢林道 26.5K；17:45）。



大漢山柳杉林的苔蘚附生濃密。

6.6. 由於地形的隔離機制，南台的霧林帶呈現破碎、孤立的小區，古道的霧林區更是具有全國唯一的特徵：地理偏南、海拔偏低（約 1,200~1,687 公尺）的高溫地區，其北，遭遇力里溪向源侵蝕區的隔離；更北，又受到南、北大武山系與卑南主山之間直線距離 60 公里最嚴重的隔離機制，更且，此等隔離區的劇烈崩塌區又是中海拔相對最乾旱的立地環境，嗜好大氣恆濕的物種難以逾越或涉足，因此，古道的高溫、恆濕雲霧區，坐擁台灣絕無僅有的南洋霧林空播物種，例如南洋杪欏、假杪欏、木毛苔等等，形成東亞霧林帶與南洋霧林帶的交會苔共構體系。



浸水營古道 1.1k 處南洋杪欏的



南洋杪欏葉基部有羽狀小葉

生理學



南洋杪欏的小葉及鱗片



假杪欏



假杪羅的孢子葉(潘富哲攝)



生長在南洋杪羅幹上的木毛苔、呂宋舌蕨及肢節蕨，示現浸水營古道雲霧帶的生界特徵（楊國禎攝）。

7. 浸水營古道帶附近，正是台灣冰河期、間冰期、小冰期等氣候變遷中，台灣本島與恆春半島之間、海拔上下之間、東部與西部之間，物種遷徙、交會、十方時空震盪流轉的過渡帶，滙集不同植物地理區的元素，在獨特高溫、高濕的生育地上，進行龐多雜交、適應獨特的天擇壓力，形成北方物種的南界、南方物種的北界、霧林帶的下界、東西部不同氣候區的交界、海拔上下遷移的過渡帶，又逕自產生在地獨有或以之為分佈中心的特定物種或分類群，例如大漢山當藥、台灣耳挖草等等，諸多「物種」也呈現形態上難分難解的「中間型」，例如小梗木薑子群、細刺栲群、浸水營柯群、柃木群等等。



大漢山當藥(謝春萬攝、提供)

8. 古道越嶺暨前後地段的植群，充分反映自從 1850 年小冰期結束後，植物、植群或植被帶往上、往北遷徙的諸多現象，而且，呈現東進與西進交會的大競爭區，分別依其生態特性暨山區環境的分化，各據特定坡段、坡向的小區，例如「柳葉柯／波緣葉櫟優勢社會」、「長尾栲／錐果櫟優勢社會」、「昆欄樹／柳葉柯過渡林型」等等。
9. 由於中央山脈至恆春半島之前，海拔高度的劇降，古道又位於力里溪東進向源挖蝕區的最低鞍，侵台颱風的暴風由低鞍隘口灌進，加上常態東北季風的陣風，形成對古道暨鄰近區域特定受風地段林冠層等，劇烈的風倒、風折現象，促成局部演替頻繁、加速物種世代更替、加快演化的可能性大增。無論如何，大漢山北及東坡以東地區，颱風形成植群演替、更新的一項不確定的因素，可能也是一些物種之所以長存的原因。



浸水營古道的特定受風區，常見樹木的風折、風枯、風倒現象。

10. 綜上，浸水營古道的植物、植被匯聚台灣海拔上下三或四個植被帶的混合區，又是台灣本島暨恆春半島植物地理區的過渡帶，也是冰河、間冰期、小冰期物種遷徙的重要廊道，本身更是氣候的獨特孤立區，東亞與南亞物種在此交融，東、西部物種在此大競合，海漂、空投、陸進各自展現其可能性，演替或局部更新很可能由颱風所啟動，從天候、地文乃至人文歷史廊道，總成古道的獨特性。

一～2、浸水營古道東、西低地的特定指標物種 ～克蘭樹與黃荊的生態解讀

正宗嚴敬（1936）出版的《植物地理學》一書，依古典植物地理觀點，劃分了「恆春小區」，代表性的植群即「相思樹～黃荊群叢（*Acacia-Vitex Ass.*）」，該書

封面照片即以大尖石山下，西南坡的半落葉林型的本社會為示範，也就是台灣西南部、恆春半島，夏雨冬乾氣候型的植群。國府之後，有謂之「疏林群落」者，1984年筆者沿著墾丁國家公園70公里海岸線，以及面海第一道主山稜以降的「前、後岸」地區，設置、調查了540個樣區(陳玉峯,1985)，依據「優勢型(Dominance-type)」方式，區分的社會單位，將正宗氏的單位加了刺裸實，而名之為「相思樹／黃荊／刺裸實優勢社會」，之所以使用「／」符號，第一個「／」代表相思樹是喬木層，黃荊是灌木層；同為灌木層的黃荊及刺裸實之間的「／」，代表兩者在不同微生育地的優勢度會有互換的現象。

年度東北季風盛行的時期，相思樹保持常綠，但黃荊族群若位於衝風而相對乾旱的立地，在受風面的葉片先行枯萎，暫留枝上，不同於真正落葉樹之會形成離層，且變色脫落。相對的，黃荊在蔽風且相對潤濕地，冬季仍然維持常綠而綠葉宿存。因此，特名之為假落葉。

筆者定義，舉凡緣起於外力，包括風乾、風折、霜害、焚風、鹽害等，所造成的落葉現象謂之假落葉。

而恆春半島的東北季風俗稱落山風，東半壁截留了降雨量，西半壁只成乾旱的落山風，且風力強勁。這是因為中央山脈由中部的3千公尺或以上的大山屏阻擋，往南到了南台及恆春半島銳降為低山、丘陵，宛如風口直灌，較重的冷空氣下沉而直掃西南半壁，也掃出了強風下的有刺灌木、小喬木相對的較多，「相思樹／黃荊／刺裸實優勢社會」內的刺裸實、魯花樹、華茜草樹、小刺山柑、台灣柘樹、烏柑子、飛龍掌血等等「刺樹」聚集。



強風地段的有刺喬或灌木的魯花樹(1984.8.25; 佳樂水)。



衝風環境下的刺裸實
(1984.8.24；風吹沙)。



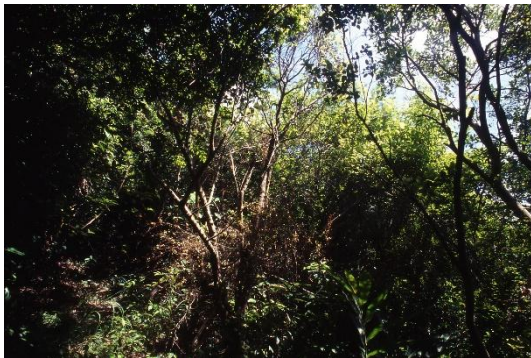
刺裸實 (1984.12.11；大尖石山頂)。



恆春半島雷打石礁岩上的刺裸實 (1984.9.4)。



有刺灌木華茜草樹 (1984.12.11；大尖石山頂)。



在獅球嶼，魯花樹族群形成有刺林 (2006.6.29)。

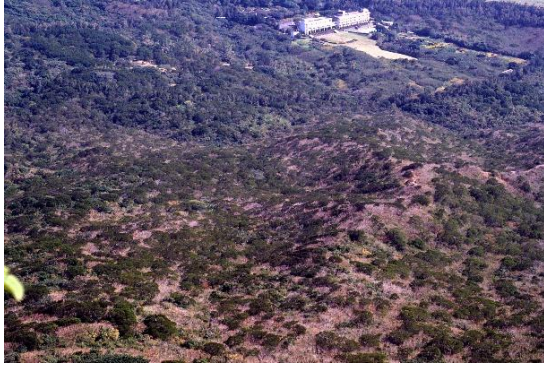


風大、乾旱的大尖石山頂生有棘刺的雀梅藤（1984.12.11）。

然而，在「相思樹／黃荊／刺裸實社會」所在範圍的西南（坡）半壁，相對潮濕且蔽風的山坡凹陷地，或因子補償的生態等價立地，筆者另立「克蘭樹／相思樹優勢社會」指稱之（陳玉峯，1985，193～196 頁），此社會結構三層次，喬木層高約 7~3 公尺，由克蘭樹與相思樹共配領導優勢，但時而克蘭樹獨佔最優勢，伴生樹種有棟、血桐、台灣欒樹、蟲屎、台灣海桐等等，藤本如台灣華他卡藤、穿山龍、羊角藤、鷄母珠等；灌木層高 0.5~3 公尺，組成有黃荊、華茜草樹、刺裸實、月橘、山柚、裏白巴豆、相思樹小樹、恆春厚殼樹、破布烏、小紅仔珠、烏柑子、構樹、三角葉西番蓮等等；草本層 0.5 公尺以下，物種如金腰箭、印度牛膝、星茄、月橘、牛筋草、一枝香、九爪藤、滿福木、賽葵、大萼旋花、長花九頭獅子草、澎湖金午時花、狗牙根、烏面馬、賽山藍、銳葉金午時花、長穗木、銀合歡、決明、海金沙、恆春風藤、土蜜樹、雙輪瓜、扛香藤、翼核木、戟葉田薯、紅花野牽牛等等。



大尖石山西南坡的「相思樹／黃荊／刺裸實優勢社會」（1984.7.16）。



相思樹／黃荊／刺裸實優勢社會」的冬景（1984.12.11）。



「克蘭樹／相思樹優勢社會」（1984.10.1；墾丁牧場）。

克蘭樹是落葉樹，不耐蔭，立地要求相對潤濕，顯然不如相思樹之耐旱。舊資料說它泛見於舊世界熱帶地區，在台灣侷限於恆春半島。

黃荊是常綠小喬木或灌木，原本台灣全島海岸地帶皆存有，但以南部及恆春半島的西南半壁為分佈中心；在全球的分佈，從熱帶東非、亞洲，至玻里尼西亞。

1984 年筆者調查墾丁國家公園全部的海岸地帶，黃荊在東海岸甚罕見；克蘭樹則全線海岸地帶均遍存且量多。從分佈及數量相較，事實上克蘭樹的分佈絕非「侷限於恆春半島」，筆者於 1988 及 2005 年兩次南橫公路全線調查的記錄（陳玉峯，2006，133、145、146 及 477 頁），克蘭樹在台 20 公路的 77.5～87.5K，海拔 445～530 公尺之間明確記錄 5 次，或說零散分佈於海拔約 550 公尺以下，但南橫東段闕如。

佐佐木舜一（1921）沿著西海岸枋寮、海口、貓鼻頭、南灣，再溯東海岸北上到大武，然後越經浸水營古道回到西部，他敘述恆春半島的植被概觀、各段落植群的組成、稀有社會、生態特性等；他列舉大漢山迄海岸，海拔約 1,300 公尺以下的物種 315 個，簡說成「高山性植物帶、熱帶植物帶及海岸植物帶」，後者佔總面積約 10 分之 1，相較於他後來的調查報告，顯然對台灣的認知、植物學或生態等學識，尚處於初階，而以當時環境等種種條件甚為艱難，儘管只是有限的物種記錄，筆者視其為台灣珍貴的植被或植物史料。

其中，佐佐木氏記載了姑子崙駐在所至大武之間，存有克蘭樹及黃荊等。

筆者等認為很可能 1350～1850 年台灣最近一次小冰期結束後，西南部的增溫較東南部迅速，恆春半島物種的北進及上遷，似乎亦如此相應。無論如何，1920 年之前，克蘭樹在東台至少已經北上到大武地區。

然而，鈴木重良（1937）發表《台灣海岸植物一覽》，總共登陸了 935 個分類群，其中，恆春半島的範圍係包括安朔、鵝鑾鼻及恆春地區，約有 178 個物種名。其界定的海岸是「距海 1 公里以內」。而他列出的克蘭樹，產地是「枋山、鵝鑾鼻」，附註是「恆春地方」；黃荊產地是「琉球嶼、楓港、鵝鑾鼻」，似乎未曾包括大武、台東地區，或說，其詳實程度不足。

事實上，台灣大部分植物的真實分佈狀況，幾乎從來沒人徹底清楚，一來是調查很有限；二來調查或採集人通常只是沿著山徑找尋，又沒人像日治時代一整排調查隊伍縱、橫掃遍全山，調查每株樟樹或檜木；三來，太多或所有植物一直或從來是不斷變動著生、死。也就是說，人們所知的植物分佈，大抵是粗放的，調查人「說了算」的「約定俗成」，因而「真實程度」實有天壤之別。

關於黃荊，筆者於 1984 年在屏東車城鄉的龜山，調查了佐佐木舜一（1933）所宣稱的「滿山遍野純林狀社會」，名之為「黃荊優勢社會」（陳玉峯，1985，160～164 頁），伴生物種如滿福木、華茜草樹、破布烏、木鼈子、銳葉金午時花、金午時花、烏柑子、真山馬茶、蘿芙木、過山香、雀梅藤、小刺山柑、鵝鑾鼻鐵線蓮、腺果藤等等。



屏東車城龜山長滿「黃荊優勢社會」
(1984.10.2)。



近乎純林的黃荊族群 (1984.7.13)。



黃荊 (龜山；1984.7.13)。

而 1994 年筆者調查高雄縣觀音山區，在猴子山、大尖山、駱駝山及觀音山等陡峭小山的上坡段，緣於立地年週期乾旱、陽光充足等環境條件，一樣是「黃荊優勢社會」，而可朝向「相思樹／黃荊社會」發展，或長期滯留黃荊灌叢（陳玉峯，1995）。

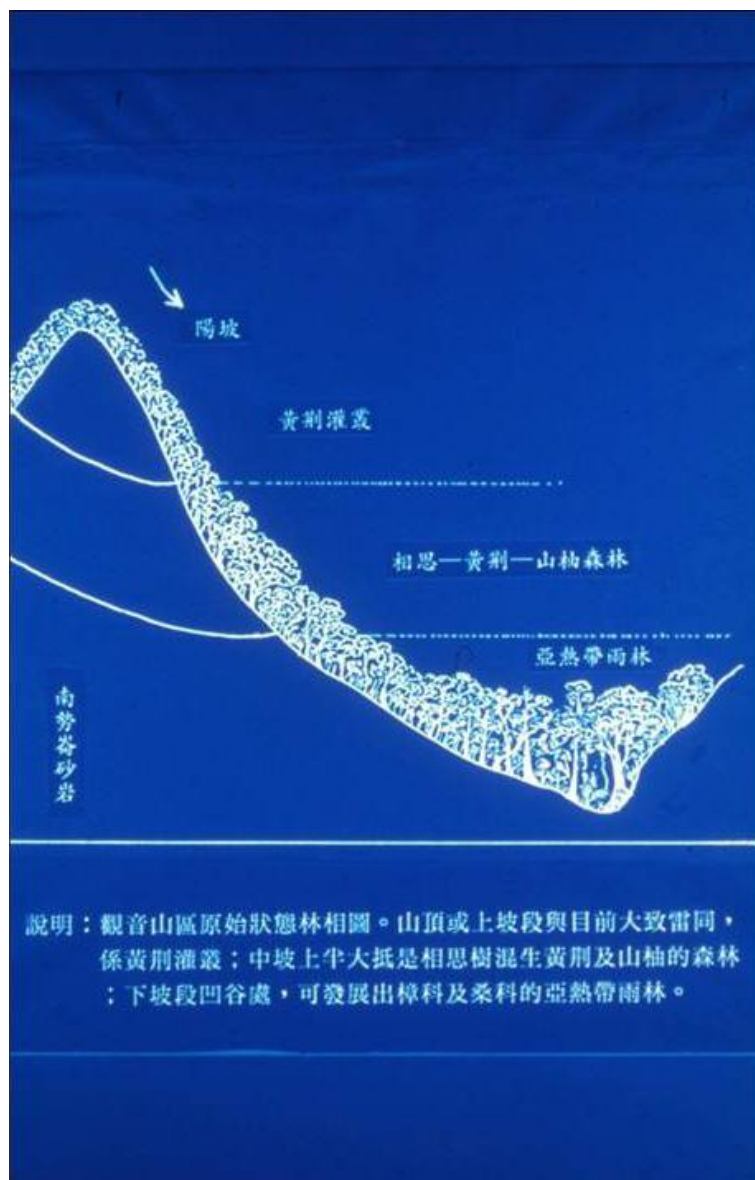


圖 8 • 高雄觀音山植被剖面示意圖。

20 世紀中葉之前，有些排灣族群素有染黑齒的習俗，其黑色染料即取材於黃荊；1984 年筆者在恆春半島西海岸，從楓港以迄南灣、墾丁，見一般農戶幾乎都囤積有黃荊的柴火，且經口訪，確定其乃由原住民乃至數百年來外來人種的民俗物種，其演替狀況亦與火燒有關，另方面也是古代有名的「楓港炭」材料，也就是說，「黃荊優勢社會」既是自然年週期乾旱山頂、上坡段陽旱立地的次生灌叢，也有部分是人為所促成。

直到現今，台東排灣族人仍然使用黃荊（諧音：增·Gar）治療腫痛或蜂窩性組織炎，搗碎葉片敷上患處，俟其化膿流出後，再使用麻瘋樹葉作後續治療（台東處林惠國先生口訪）。

綜上，黃荊的生態幅度廣濶，向陽、耐旱而可自成優勢社會或灌叢，其族群朝向立地潮濕、低光照立地遞減，其與克蘭樹分佈重疊或共組社會（加上相思樹等），殆可說成由台灣西南半壁類疏林氣候帶，轉變成山地雨林之前的過渡帶，基本上仍然是西南部陽旱地的指標物種或社會單位，而隨著暖化作用北進，但迄今無法跨越太麻里溪，筆者等推測可能受制於東台特定微環境小氣候區的阻絕。

二、浸水營古道西段植群摘要

南台及恆春半島的東、西部氣候迥異，相對映的植群、植相亦然。浸水營古道的西段，在潮州斷層以西，古來是屏東沖積平原，原始植群應是梅花鹿及獐（註：平地的山羌類，已滅絕）的生育地，也就是甜根子草的疏林區，開放型散佈在高草生地的樹種例如棟、相思樹、台灣欒樹等。

今之古道驛站聖蹟亭附近，除了傳統農耕區之外，台糖屬地廣植為大葉桃花心木的人造林。

跨越潮州斷層，是即進入山地。



聖蹟亭即借字亭（2021.5.4）。



聖蹟亭（2021.5.4）。



圖 9 · 潮州斷層筆直一線。

潮州斷層是在台灣島蓬萊造山運動最前期即已出現，約已達 200 萬年歷史，近 5 萬年來相當穩定。而現今狹限於東台的若干物種例如台灣穗花杉等，有可能其祖先即進入潮州斷層以上的溪谷地，再越過浸水營古道凹鞍而後來也適生於東台者。



台灣穗花杉花苞（謝春萬攝、提供）。



台灣穗花杉的假種皮深紅色（謝春萬攝、提供）。



雲南穗花杉（對照用；謝春萬攝、提供）。

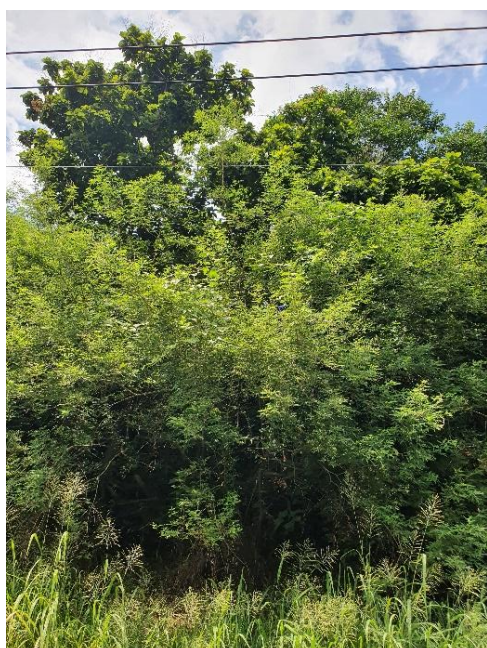
二~1、大漢林道 5K（海拔約 500 公尺）以下

大漢林道約 5K 以下，相對乾旱坡地上存有「黃荊優勢社會」、「相思樹~黃荊優勢社會」，而且，間生有克蘭樹，以及稀有的六翅木；林道旁絹毛鳶尾、青葙的族群盛行，日治時代大肚台地引進的馬草大黍，1990 年代開始朝南、北擴展，2021 年的大漢林道已上侵至海拔約 550 公尺處。

換句話說，古道西段低海拔生態系大致上是恆春半島西半壁植群的延展或北進，奇特的是六翅木小族群的存在。



六翅木的小樹（2021.9.8；11:10；大漢林道）。



上為六翅木；下為黃荊
（2021.9.8；11:11；大漢林道）。



黃荊（2021.9.8；11:12；大漢林道）。



六翅木的花、果（謝春萬攝、提供）。

茲由生態氣候圖（Walter and Lieth, 1967；陳玉峯，1995，pp. 60~73）比較，恆春測站 74 年的平均氣溫是 24.6 °C，大武測站 31 年數據年均溫是 24.7 °C，大武緯度偏北，年均溫卻稍微高於恆春 0.1 °C；年均降水量大武是 2,578.5 mm，恆春是 2,239.9 mm，大武高出 338.6 mm；更重要的是月均降水量的分佈，正是「生態氣候圖」的重點，顯然恆春從 11 月至隔年 4 月，長達 5~6 個月是相對乾旱期，而大武在同一時期內，是相對潮濕期，但兩地的分佈曲線模式，基本上是類似的。

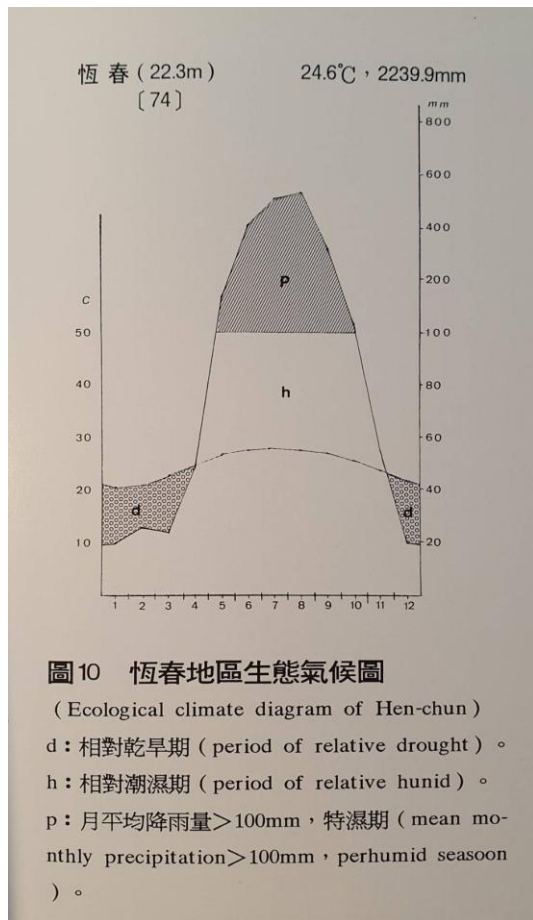


圖 10・恆春生態氣候圖（陳玉峯，1995）。

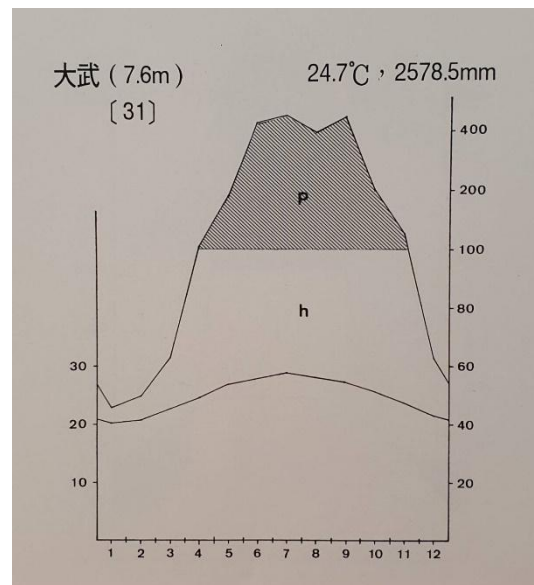


圖 11・大武生態氣候圖（陳玉峯，1995）。

也就是說，大武地區由於免除了 11~4 月的乾旱季，且終年較潤濕，恆春地區西南坡的「黃荊社會」不克發展，「相思樹／黃荊／刺裸實社會」不存在，而拜近 30 餘年來暖化等氣候變遷，原本相思樹人造林已形成自行更新或自生，20 世紀以來克蘭樹的族群更形發達，筆者於 2006、2007 年的全台灣海岸調查經驗及記錄，與 2021 年相較，下達克蘭樹族群確實數量大增，然而，其仍然呈現多存在於山坡較凹陷處，或溪溝兩側。

2021 年 10 月 26~29 日，調查團隊循著大武至新化的東~70 道路觀察，「克蘭樹／相思樹社會」存在於海拔約 320 公尺以下地區，最高的一株克蘭樹位於 (N22.373043; E120.889654) 上方，海拔約 320 公尺，立地是正南坡向的山凹地，呈現克蘭樹的生態特性：向陽、嗜濕，則東、西部對照，大漢林道的克蘭樹海拔上抵約 520 公尺，較大武地區高出約 200 公尺。雖然無法確定是溫度或濕度的相關或之所導致，也可逆向思考，由指標植物推衍環境因子的傾向。

又，2021 年 11 月 12 日，調查團隊在浸水營古道東段調查記錄，海拔最高在約 224.4 公尺附近，地當 (N22.372658; E120.847389)；而筆者口訪林惠國先生謂：「克蘭樹排灣語諧音“加搭拉卜”，嫩葉可包食小米等，但品質遜於假酸漿；而樹皮可搓揉出纖維繩，綁繫收成的小米穗，但族人優先採用山芙蓉樹皮。」

而大武朝向新化等山區，隨著海拔的挺高，降水及大氣濕度漸增。筆者口訪新化部落謝雪碧、邱嘉良伉儷，其謂：「我們這裡種菜都不必澆水，秋冬季的下、傍晚常會降雨，即使不下雨，來自太平洋的水氣，每天清晨結滿露珠，自行滴灌！」



東 70 道路旁的克蘭樹，其下側往往存在嗜濕型的次生樹血桐；上方則接相思樹等（2021.10.26）。



克蘭樹（東~70；2021.10.26）。



山芙蓉（2021.11.9；大漢林道 16K）。



新化部落的邱嘉良、謝雪碧伉儷（2021.10.27）。

二～2、大漢林道 5～20K 植被

林道 5K 之後黃荊逐漸消失，進入人造相思樹林地，以及其自力更新的第二、三代；零星人造林如白鷄油、廣東油桐的小林分等，兩者皆已馴化，今之小林分應是自生而出者。

5～16K 段落以相思樹林為主要，次生物種如大頭茶、九芎、白匏子、山枇杷、山黃麻等等，伴隨果樹如龍眼、椰子交錯。

林道 6K 是昔日入山的檢查哨；9.1～9.3K 是崩塌積土隆起的地段，旁側有株水鷄油及台東白匏子。台東白匏子究竟是在東台演化而出，再西進而來；或是西台演化而出，東進，而西台式微；或是南台共同發生？目前似乎是謎。

林道 11K 附近有原民大塑像，即力南 5 號農路入口，是老力里部落遺址目前解說、導覽系統的一環。

16K 處有水源地，入山取水好地點。又，以水源故，設有露營區；林道旁有三斗柯。



16K 地標 (2021.11.9 ; 大漢林道)。



三斗柯 (2021.11.9 ; 大漢林道 16K)。

16K 往上，漸次由相思樹林遞變為次生林。

19 至 20K 之間，海拔約 1,160 公尺處，存有台灣栲，應是昔日破壞後次生而出者。



台灣栲（甲仙）。



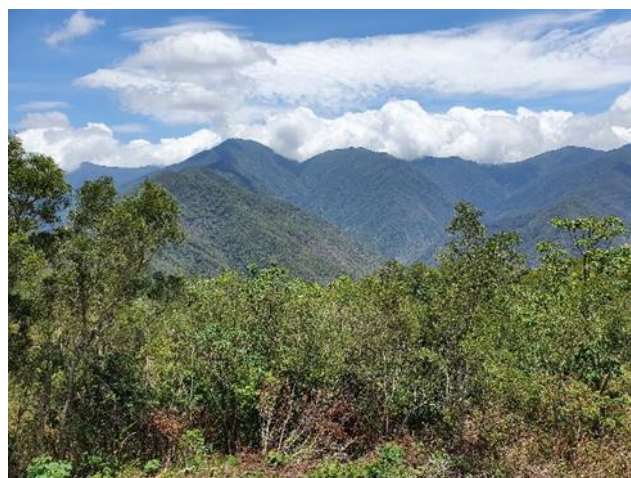
台灣栲（2005.6.5；茶山產業道路，海拔 735 公尺）。



台灣栲雄花穗及去年果實（2005.4.6；台 20-70.5K）。



台灣栲（甲仙）。



以大漢山為背景的油桐及相思樹次生林。



農路旁人工植栽無患子，次生油桐自行更新。



相思樹在本地區亦可自行更新。



大漢林道 11K 附近的塑像，塑像左側即力南 5 號農路入口（2021.5.4；12:27）。



大漢林道 20K 附近，「大樹林前營盤」今之入口處（2021.5.4；12:57）。



解說牌（2021.5.4；12:56）。



清國時代石砌矮牆（左）；日治時代者（右）（2021.5.4；13:20）。



人字形砌石駁坎牆。



營地上方的次生林。



國禎與我的（左）帳篷（2021.5.4；13:20）。

～來到山中始覺得山的寂靜，山告訴我山的悲愁～

寺澤芳一郎，1937

營盤地入口處附近林道兩旁，各有株台灣蘋果，形態有所變異，在 2011 年被處理為另一個分類群。而從入口處到營盤地約百餘公尺，加上林道前後約 50 公尺等段落，依帶狀調查登錄的物種，依頻度排列如下：尖葉楓（8）、墨點櫻桃（7）、菲律賓楠（5）、江某（5），頻度（4）者計有大頭茶、合歡、白鷄油、台灣山肉桂、牛奶榕、小梗木薑子，頻度（3）者有樟葉楓、細葉饅頭果、山香圓、疏果海桐，頻度（2）者有小花鼠刺、奧氏虎皮楠、屏東木薑子、小泉氏蘋果，頻度（1）者有台灣楓香、山柿、山漆、大葉楠、台灣椴、野桐、厚葉衛矛、九芎、三斗柯、山枇杷、錐果櫟、烏心石、金平氏冬青。



小泉氏蘋果 *Malus Koidzumii* Kun C.Chang, Y. H. Tseng, C. H. Ou & F. Y. Lu



此樹是 2011 年找回小泉氏蘋果(*Malus koidzumii* Kun C. Chang, Y. H. Tseng, C. H. Ou & F. Y. Lu)的引證樹。(2021.5.6)

營盤地海拔約 1,260~1,230 公尺間，是大樹林山西側的小山頭(1,291 公尺)與具馬奴山(1,111 公尺)之間的平緩鞍部上。

由環境、上述組成，以及隨後的系列樣區調查，可以解讀如下條列：

1. 古道西段在 20 世紀中葉前，原始林殆已全毀，殘存零散物種逕自更新、演替，而古道全程的人造林約以海拔 1,400~1,500 公尺之間為分界，以下為相思樹；以上為柳杉、柳球松，但造林次數繁多、物種多元、面積不一，必須從歷年林班、小班的台帳一筆一筆追溯。無論如何，除了局部林地維持原人造林（例如大漢山的柳杉林）之外，大部分已進行數十年的天然林演替，進入原始林前階段，而岩生環境則停滯在灌叢草生地。
2. 大漢林道西段原生植群，大致上可視同南橫西段植群的簡化及壓縮版（陳玉峯，2006），但林道進入今之古道起點前後開始，浸水營的獨特性開展。
3. 大樹林前營盤區調查的 2 個樣區，依優勢度分別可示為「賊仔樹~菲律賓楠/白鷄油/山枇杷」及「相思樹~大頭茶/白鷄油」，詳實資料不贅述（陳玉峯等 4 人，2021），代表原先人造林或植栽已式微，正朝向次生及原生林的初階分化中，也就是以「菲律賓楠/小西氏楠優勢社會」為潛在植群，這是台灣西南部中、低海拔交界區的特徵社會。
4. 20K 前後進入上述社會的範圍，或說海拔約 1,200 公尺進入古道的中海拔地區，而林道約 23.1K 的大漢山東北突稜的轉角處，即進入浸水營霧林帶，也就是說，台灣西南半壁（含恆春半島）生態系位於海拔 1,200 公尺以下，海拔 1,200~1,400 (1,450) 公尺基本植群是「菲律賓楠/小西氏楠優勢社會」之所在，1,400 公尺至大漢山頂（1,687 公尺）之間，且位於大漢林道 23.1K 以東地域，進入浸水營獨特的霧林區；東段則至 6K、海拔約 1,050

公尺以上屬之，但因東部山區是東北季風雨區，幾乎與霧林一體連結，因此，筆者斷定力里溪向源侵蝕固然東進，近世以來，物種西進的現象必然比東進容易且劇烈。

5. 20K 前後夾雜人造林的演替、上坡段至溪谷的交匯、海拔帶的過渡，等等，細節在陳玉峯等 4 人（2021）中交代。以上尤其第 4 項是核心摘要。

二～3、大漢林道 20～23.5K 植被；古道 0～2.66K（陳玉峯等 4 人，2021）

以下，由西向東摘要敘述優勢型社會。

1. 「菲律賓楠／小西氏楠優勢社會」

分佈：大漢林道 20～23K；大漢山北向至東北坡向；海拔介於約 1,200～1,400 公尺之間。

生態特徵：

- A. 台灣西南部低海拔及中海拔過渡帶的特徵社會。
B. 依氣候變遷暨社會組成推測，現今本單位的分佈範圍，在 1350～1850 年間應該是「長尾栲～錐果櫟優勢社會」，近 170 年來，「長尾栲～錐果櫟優勢社會」東遷、上移，改由本單位入據。



菲律賓楠／小西氏楠特徵社會（2021.5.6；10:11）。



樣區樹冠層的局部，照片中較高樹而葉略呈暗褐色者即長尾栲，佔中帶最主要的綠葉樹就是小西氏楠（2021.5.6；10:06）。



灌木層的菱葉衛矛（2021.5.6；10:16）。



照片可見樣區下灌木的山香圓、草本優勢的薄葉蜘蛛抱蛋、曲莖馬藍
筴筴（2021.5.6；10:24）。

大面積的薄葉蜘蛛抱蛋族群
（2021.5.6；10:37）。

物種介紹：

A. 菲律賓楠

菲律賓楠這樹種，正式鑑定命名的是 1913 年的早田文藏。然而，在嘉義山區的華人，至少比早田文藏早了 100 年以上，就很熟悉這樹木。因為它的葉片有點類似樟樹而較小，所以台灣話叫它「幼葉(樟)」。它在嘉義梅山鄉的瑞里，曾經存有大量的族群，伴同著樟葉楓、狹葉櫟、瓊楠等等樹種形成社會，而可以叫做「菲律賓楠社會」，因而清國時代，乃至日治時代，台灣人都叫瑞里的原地名「幼葉林」。

菲律賓楠的祖先，分佈在菲律賓呂宋島北部的奎松省至明多羅一帶。我認為它的祖先是在 12 萬年前到 8 千年前之間，應該是在 1 萬年前，藉由陸連，來到恆春半島及南部的尾端，且在隨後數千年來的增溫或小冰期的降溫，時而北上、海拔上溯，時而南下、海拔下移。

近世以來，它推進到越過了北迴歸線的阿里山脈，或到達雲林草嶺地區。而在阿里山西側的瑞里，海拔 1,200~1,300 公尺間應有幾乎純林的小林分。

另如台南縣(市)的三腳南山(1,186 公尺)、南橫等，皆存有。

南橫西段，它在海拔 1,450~1,650 公尺之間最發達，而存在於 1,050~1,961 公尺之間。

它在大漢林道大致只分佈到 23.1K 附近，海拔約 1,200~1,450 公尺之間，進入浸水營古道大抵即消失。



菲律賓楠。

B. 小西氏楠

小西氏楠分布在北迴歸線以南，中央山脈兩側的低海拔山區，例如嘉義大埔與南化三腳南山；高屏地區：藤枝、六龜、桃源、瑪家、春日等；台東如達仁。

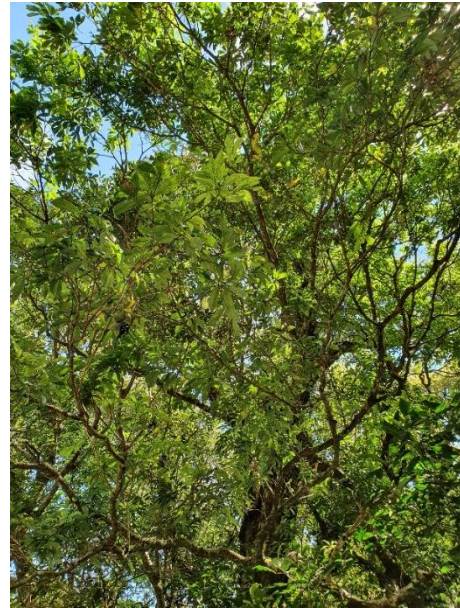
而大漢林道、浸水營古道，它大致分佈於西部海拔 900~1,400 公

尺之間，也就是林道 23K 之前。

筆者認為它也是來自東南亞，卻快速演化為台灣特產種。然而，包括海南島、菲律賓等東南亞地區如果研究透徹，它是否能夠是台灣特產，也在未定之天。

總之，菲律賓楠與小西氏楠在大漢林道 20~23K 組合成為進入雲霧古道之前，東北坡向、北向坡的特徵森林。

又，長花厚殼樹伴生此間，一般認為它存在全台低海拔森林，但依筆者經驗，由於其乃落葉樹，筆者認為它應該是西南部的次生樹種，在此，似乎反映年度乾旱地理區的元素。



小西氏楠（2021.5.6；9:50）。

2. 「大葉溲疏～密花芋麻灌叢社會」

分布：林道 23.1K 之前，陡峭山坡之以母岩裸露的岩隙地。

生態特徵：

- A. 演替遲緩，以灌叢及高草為形相，多為不耐蔭物種。
- B. 演替傾向朝「阿里山千金榆」等岩生植被發展，但此地亦可夾雜西南部山地物種如菲律賓楠、相思樹等。
- C. 存有西南部特有種布烈氏黃芩等。



大漢林道大漢山西北側稜的岩生植群（2021.5.6；11:23）。



布烈氏黃芩（2021.5.6；11:24）。

3. 「猴歡喜～校力（猴栗）優勢社會」

分佈：林道 23.35K 前後，海拔 1,450 公尺上下的東北坡向是取樣樣區；
23.5～23.8K 段落亦存有，或說海拔 1,400～1,500 公尺的陰坡甚潮濕、土壤化育良好的地段，區塊或塊斑狀存在本單位。

生態特徵：

- A. 特定陰坡排水或甚潮濕坡地上，「長尾栲～錐果櫟優勢社會」不克存在，或已遷離，且下部社會的菲律賓楠、小西氏楠亦已進駐，佐證植被帶上遷中。
- B. 殼斗科物種有校力、錐果櫟、油葉杜、大葉柯等，而諸多低海拔的物種參雜期間，典型中海拔第二層的樹種長葉木薑子還是維持西部的特徵。
- C. 台灣霧林帶的指標性物種例如台灣八角金盤、縮羽金星蕨、魚鱗蕨、稀子蕨、蘆山石韋、凹葉越橘等等，在本社會中形成其等在古道西段的最低分佈，海拔約 1,450 公尺。相對的，諸多嗜雲霧、濕度物種，在東部的海拔分佈可以下降超過 5 百公尺。
- D. 本單位如果遭受破壞，其演替而出的次生林通常是「假赤楊優勢社會」，相對於一般的「台灣赤楊優勢社會」。



猴歡喜（2021.5.6；13:59）。



兩株猴歡喜大樹（2021.5.6；13:58）。



猴歡喜樹及地上落果。



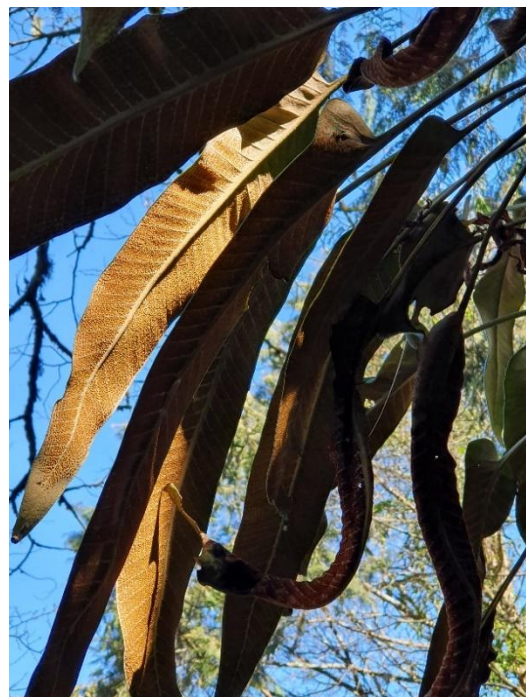
樣區的「猴歡喜～校力社會」(2021.5.6 ; 11:43)。



果實已熟的長葉木薑子（2021.5.6；12:13）。



樣區的台灣八角金盤大約是本地區的最高分佈（海拔 1,450 公尺），代表檜木霧林帶或「長尾栲～錐果櫟社會」向上遷移的最後痕跡。（2021.5.6；13:14）



蘆山石韋。

4. 「假赤楊優勢社會」

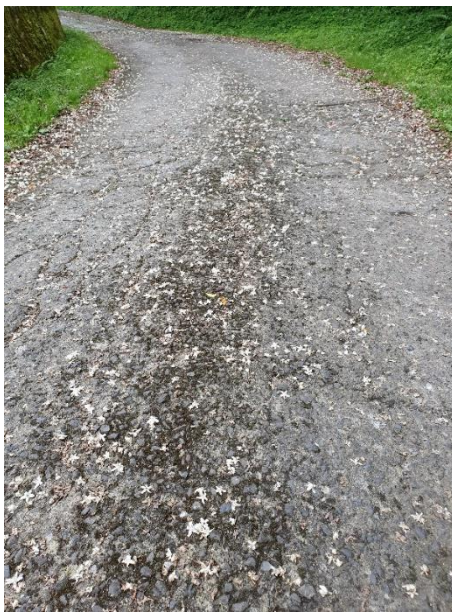
分布：大漢林道 23.5K 上下，密集形成次生林；浸水營古道東段及台灣東南部常見，卻罕見成林，東南部海拔可降低至 4、5 百公尺。

生態特徵：

- A. 南台雲霧帶下部界取代台灣赤楊（很少出現）的生態等價樹種。
- B. 甚潮濕立地，局部區域的次生林，朝向「猴歡喜～校力優勢社會」演替。



假赤楊次生社會 (2021.5.6 ; 13:31)。



林道上假赤楊的落花
(2021.5.6 ; 12:58)。



假赤楊。



此地的華八仙形態也很詭異
(2021.5.6 ; 13:56)。



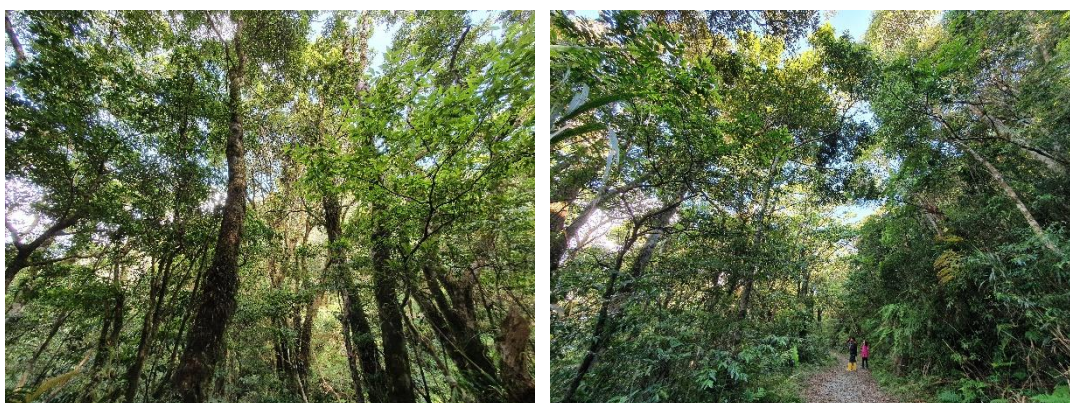
墨點櫻桃 (2021.5.6 ;

5. 「長尾栲～錐果櫟優勢社會」

分佈：約自 23.5K（古道 0K）至古道 10K；海拔約自西部的 1,460 公尺，降至東部的 700 公尺。

生態特徵：

- A. 長尾栲是全國中海拔潤葉林數量最龐大的樹木之一，其與錐果櫟組成的優勢社會代表脫離檜木林帶之後，台灣上部潤葉林典型的中坡型社會。
- B. 本單位在古道屬於非典型，相當於玉山、阿里山西向至奮起湖一帶，脫離檜木林之後的「長尾栲～錐果櫟社會」，以及其下方的「細刺栲～猴歡喜社會」帶，海拔上下落差約 6 百公尺的植被帶，壓縮在古道上下約 150 公尺的霧林帶，同時，遭遇到 1850 年以來，因暖化作用等，西部上遷而來的「菲律賓楠～小西氏楠社會」的入侵，以及來自東南部「柳葉柯／波緣葉櫟社會」的雙重夾擊，形成現今狀態。另一方面，則因 20 世紀中葉的伐木，以及柳杉等人造林的破壞，再進行 40 餘年的演替而來。



「長尾栲／錐果櫟社會」樣區（2021.5.5；15:37）。



長尾栲新枝葉
(2005.5.17；特富野步道)。



長尾栲雄花序
(2005.5.18；阿里山公路)。



長尾栲雄花序 (2005.5.24；台 20-131.4K)。



長尾栲果實 (1988.8.25；丹大林道)



長尾栲堅果成熟 (1985.12.13；南橫)

6. 「韃子櫟／柳葉柯／錐果櫟灌叢」

分佈：古道 1K～1.34K 之間，大漢山東稜的北向支小稜，由於是衝風地段，特定偶發颱風及風倒，形成高草、灌叢。

生態特徵：

- A. 原本為「長尾栲～錐果櫟社會」參雜東台上遷的諸多物種、檜木林帶殘存物種如昆欄樹等，混合型潤葉林。
- B. 過往伐木、造林及次生演替後，經由多次颱風風倒效應之後的反覆演替。而風倒喬木的淺根系橫陳，夥同斷頂木等，形成本單位、本段落的地景特徵。
- C. 除了白背芒等高草之外，不耐蔭的次生草本一樣呈現中海拔與低海拔物種的交會，例如高地草原的假石松與低海拔的過山龍共處一地。



樣區（2021.5.5；16:30）。



筆者推測本樣區原始林時代的形相。



浸水營古道西段，大約有半數路程弱，可看見林冠喬木的枯幹，我們行進間未曾細加檢視有無炭末（看看是否火燒），而國禎懷疑是疫病，我認為是風災（2021.5.5；12:41）。



樣區中可能是風倒木的主根系（2021.5.5；16:31）。



樣區旁的裏白社會及其上方的稀疏喬木（2021.5.5；16:17）。



屬於高地草原物種系列的假石松
（2021.5.4；14:39）。



假石松（2021.5.5；7:56）。



假石松旁的阿里山落新婦提醒這裡還是雲霧帶，透露鐵杉林帶的高地草原元素在此聚會，不止於此：(2021.5.4；14:38)。



就在不遠的附近，低海拔的過山龍也現身，直接擺明古道今種，壓縮了上下落差超過 2 千公尺的「羅生門」(2021.5.4；15:40)。



古道 1.2K 前的韃子櫟 (2021.5.4；15:36)。





柳葉柯的風害？（2021.5.4；16:02）。



步道旁這畫面已然出現柳葉柯、長尾栲、錐果櫟、嶺南青剛櫟、韃子櫟等地段（2021.5.4；16:22）。

7. 「假長葉楠／木荷優勢社會」

分佈：古道 2.1K 前後，山徑下方的溪谷地上緣。

生態特徵：

- A. 通常中坡型的長尾栲族群下方，在全台中海拔地區，山坡下坡段至溪澗地的代表性社會即「假長葉楠優勢社會」，也就是陰濕地的植群。浸水營古道由於多在山稜線附近或上坡段，故而西段只在此見及其在地變型。
- B. 本地木荷乃港口木荷型，非台灣其他地區の木荷。
- C. 取樣地點以此地霧林氣候，夥同地形效應，將上、中、下坡的植群壓縮在一起，必須往溪谷地延展，假長葉楠社會的典型才會出現。



假長葉楠芽苞
(2006.3.12；台 20-128.1K)。



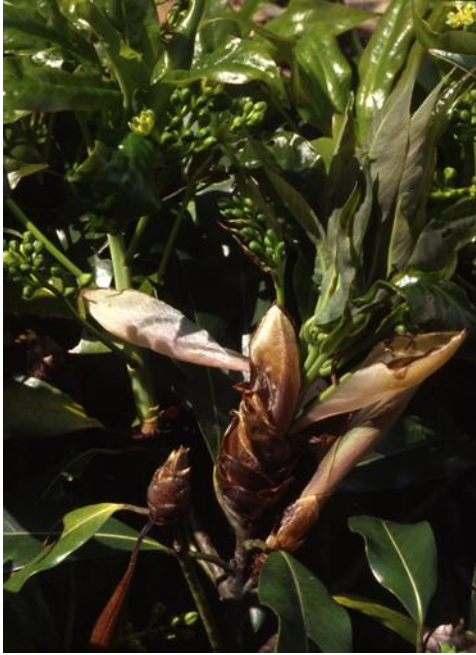
假長葉楠芽苞與新葉 (2006.3.12；台
20-122.3K)。



(2006.3.9；台 20~122.7K)
假長葉楠花序芽初展



假長葉楠芽苞
(2006.3.9；台 20-122.7K)。



假長葉楠花序芽苞
(2006.3.9；台 20~122.7K)



假長葉楠花
(2006.3.9；台 20~122.7K)



假長葉楠花序
(2003.4.20；阿里山)。



假長葉楠花序
(2006.5.11；水山支線)。



假長葉楠花序
(1987.4.15；神木林道)。



假長葉楠葉背
(1987.4.15；神木林道)。



假長葉楠果實
(2005.7.14；台 20~159K)。



假長葉楠葉背
(2005.6.10；台 20~128.1K)。

8. 「昆欄樹／柳葉柯交會區」

分佈：古道約 2.4K 附近的凹溝兩側，海拔約 1,440 公尺。

生態特徵：

- A. 溪溝兩側，西向坡的柳葉柯族群，對應於東向坡的昆欄樹族群，共構此一溪溝生態系。
- B. 柳葉柯代表由東南部順著霧林帶西進而來；昆欄樹來自西部霧林帶。柳葉柯代表西南亞；昆欄樹徹底是東北亞的樹種。柳葉柯是低海拔殼斗科恆春半島及東南半壁特產種；昆欄樹是中海拔檜木霧林帶的指標樹種之一，更是來自日本的古老物種，它們在此地的交會是全國組合的唯一。



乾坤定位台灣生界的西南派與東北派 (2021.5:5；12:52)。



左青龍（昆欄樹）、右白虎（柳葉柯）雄鎮浸水營區（2021.5.5；12:53）。



柳葉柯小樹（2021.5.5；12:40）。



柳葉柯樹姿（2021.5.5；12:39）。

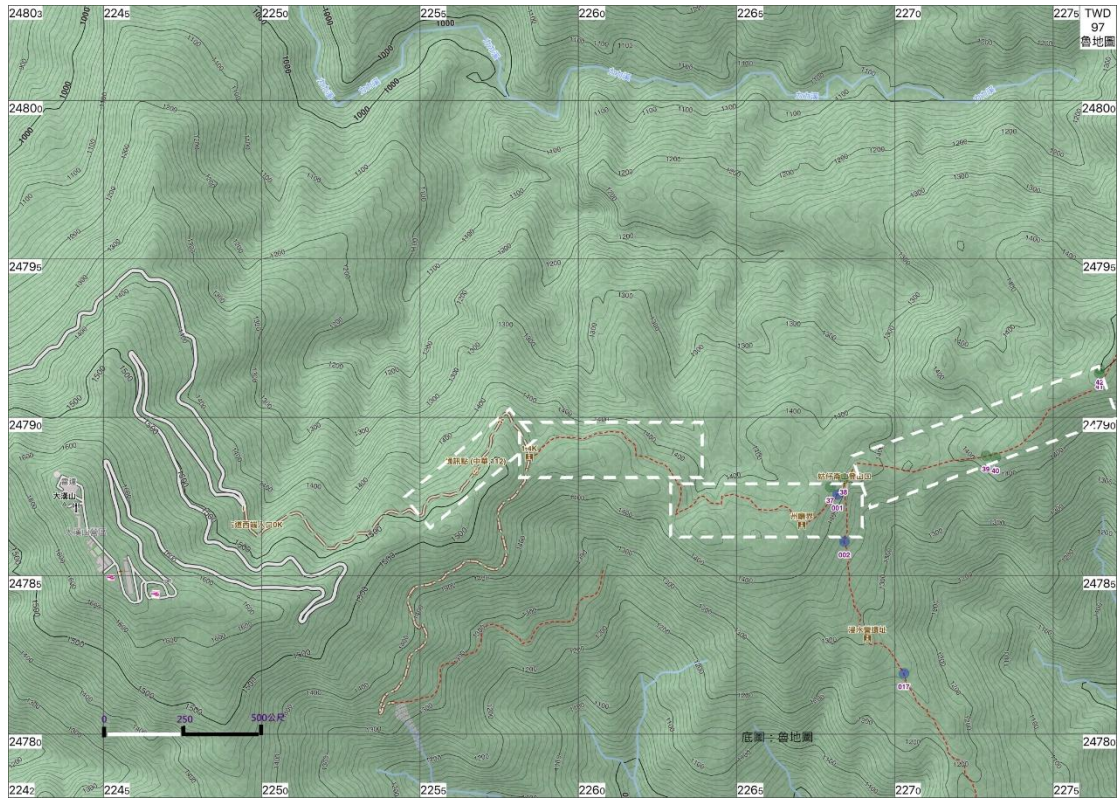
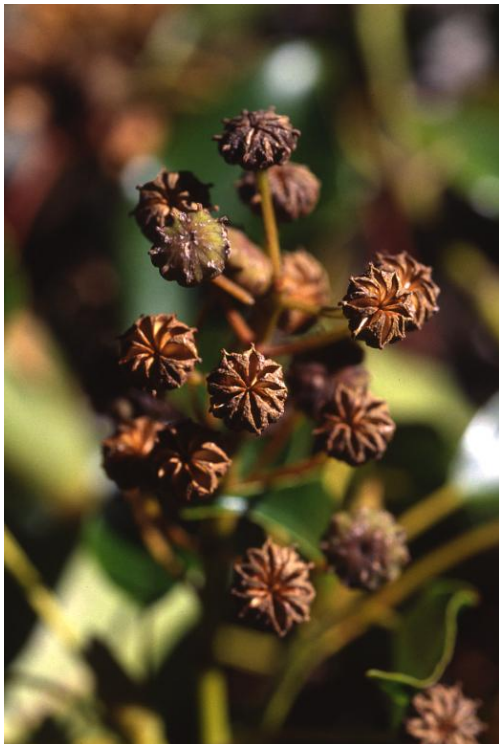


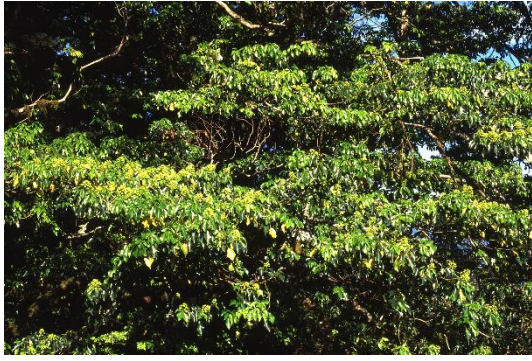
圖 12 • 柳葉柯在浸水營地區的分佈。



昆欄樹果實
(1987.12.15；丹大 7 林班)。



昆欄樹植株
(2005.5.17；特富野步道)。



昆欄樹植株
(2006.4.22；南橫東段)。



昆欄樹油亮葉片
(1986.1.9；南橫大關山入口)。



昆欄樹開花
(1986.6.8；塔塔加鞍部)。



昆欄樹開花
(1988.4.29；中橫碧綠神木旁)。



昆欄樹果實 (1986.10.22；觀高)。



昆欄樹果實
(1986.1.9；南橫大關山入口)。



昆欄樹果實（1986.12.28；鹿林山）。

9. 「柳葉柯／波緣葉櫟優勢社會」

分佈：

- A. 柳葉柯由東南部越過中央山脈西進，並在古道 1~3K 段落盛行；波緣葉櫟一樣是從東南部西進到古道的 2.3K 前後。
- B. 本單位大致分佈於古道 2.3K 至 2.66K 段落的上方，也是大漢山東稜暨其局部小支稜的上坡段。

生態特徵：

- A. 本單位是浸水營古道西段的代表性、地標性的植物社會，可以代表古道西段上部的總指稱。
- B. 本單位是由古道東段，恆春半島及東南半壁生態系至少從 1850 年以降，上遷暨西進，在山系的山稜及相對稍乾旱的立地，凌駕「長尾栲～錐果櫟社會」，且分化而出的指標社會，但組成分相互套疊。



地標森林「柳葉柯／波緣葉櫟社會」
（2021.5.5；12:15）。



樣區內部，中上方一叢台灣杜鵑的大
葉片（2021.5.5；11:51）。



波緣葉櫟（2021.5.5；12:43）。



波緣葉櫟新芽枝（2021.5.5；12:50）。

10. 混合林型

分佈：接近現今縣界、日治時代州廳界的西部。樣區海拔約 1,450 公尺，東北坡向。

生態特徵：

- A. 混合林型指「長尾栲～錐果櫟社會」及「柳葉柯／波緣葉櫟社會」交會，或因立地條件而難以逕自分化而出的林分。
- B. 集結植被帶上下、東西（西北派、東南派）的元素，而樣區以昆欄樹稍微優勢於長尾栲、波緣葉櫟等等。

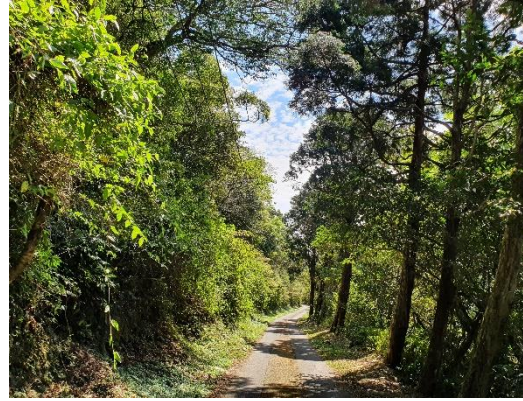
以上，即浸水營古道西段的植物社會摘要或總覽。

11. 特定植物種簡介

- A. 日本扁柏，大漢林道 20～20.5K 之間，一排人工植栽。歷來似乎都被錯誤鑑定為紅檜。



日本扁柏的鱗葉 (2021.5.4 ; 14:07)。

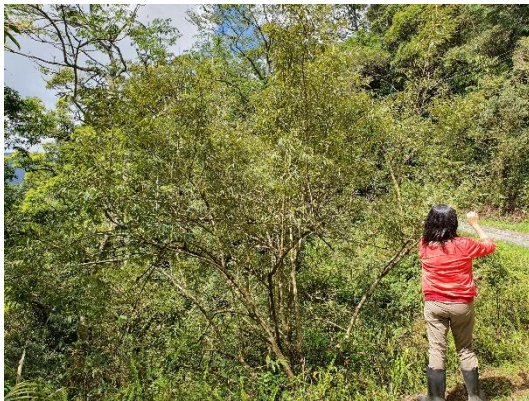


日本扁柏在右側的大漢林道
(朝西看 ; 2021.5.4 ; 14:08)。



隔 2 天再拍日本扁柏 (2021.5.6 ; 9:28)。

B.灰背葉紫珠，大漢林道 20.5K 前後、古道 3.38K 浸水營盤地，少量存在。



(續次頁)



灰背葉紫珠（2021.5.4；14:16）。

C. 紅果柃木，大漢林道 20.7K 以東，古道東段及東南部較多。



大約林道 20.7K 附近出現紅果柃木，往後亦零星出現（2021.5.6；9:42）。



紅果柃木開花（2021.5.6；9:40）。

- D. 阿猴鐵線蓮，目前已知最北、海拔分佈最高在古道縣界，以及大漢林道 20K。



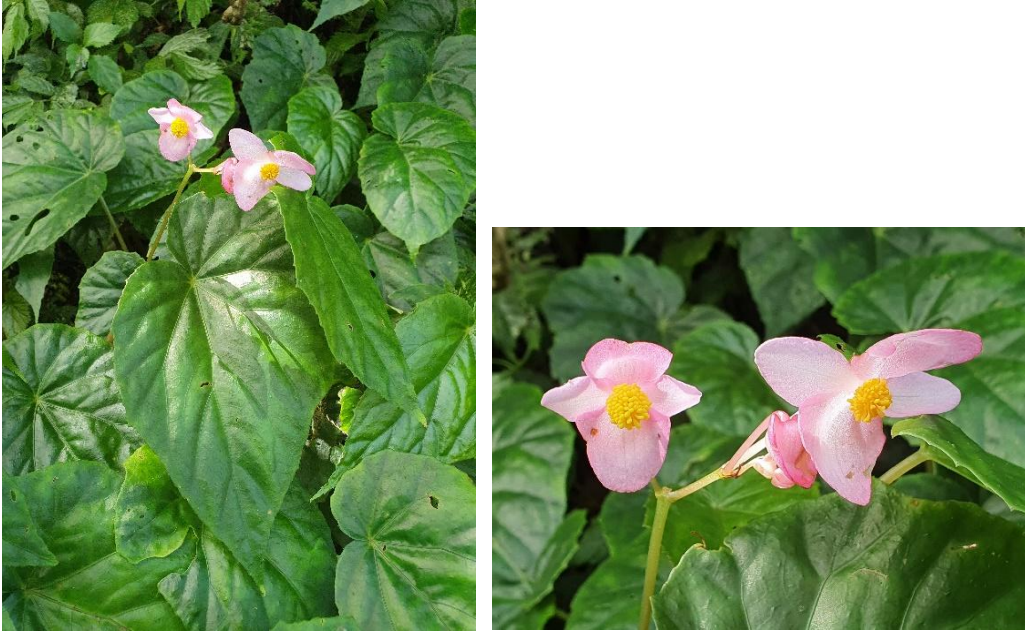
屏東縣花最佳候選者「阿猴鐵線蓮」(2021.5.5；9:00)。

- E. 日本狗脊蕨，約自古道 0.1K 分佈至 6K，接著消失，東向至海拔 900 公尺以下又出現，紹雅油杉區亦零散見及。



古道 1—2K，乃至縣界的 2.66K，是日本狗脊蕨數量最多的分佈路段。

F、古道入口處的霧台秋海棠(2021.9.8)。



霧台秋海棠(2021.9.8)。

三、古道東段植被

縣界處正是中央山脈稜線因向源侵蝕扇面東進邊緣的最低鞍。

～下行是旅程；上溯是原始渴望或內在趨向～

先下行——檢視植群變化。

總的說，上次冰河時期結束後，植物、植被帶上遷、北進，除了樹齡超過 150～171 歲的植株之外，目前的植物（群）大抵都是 1850 年小冰期結束後，上遷、北進的趨勢所帶動，而浸水營古道的越嶺段落，由於大漢山阻擋東北季風雨霧，形成古道自縣界向西延展將近 3 公里的西部高溫霧林帶，極限分佈或臨界約可抵達大漢林道 20K，若藉由指標物種界定，可如此區分，另引述生態內涵：

1. 台灣西部的霧林帶由台灣八角金盤、縮羽金星蕨等指標群界定，位於自大漢山頂以迄大漢林道約 23.35K 為止，海拔介於 1,687～1,450 公尺的東北坡向帶。
2. 浸水營獨特的低山、高溫霧林帶，可由日本狗脊蕨、南洋杪欏、假杪欏等指標群界定，則浸水營特徵霧林帶位於今之古道約 0～3K 段落，海拔約 1,350～1,500 公尺之間。
3. 浸水營獨特霧林帶恰與東台東北季風雨區無縫接軌，很可能導致東台物種在上遷、北進的趨勢下，大舉西進西部，因而恆春半島物種如連珠蕨、嶺南青剛櫟等系列元素，往往以古道為最高或最北分佈，或臨界分佈。



連珠蕨（2021.9.9；古道 9.5K）。

4. 諸多同緯度的物種往往呈現西高東低的現象，也有反是。以南橫的檜木林帶而論，西部的雲海上界比東部高出約 200~250 公尺，實際台灣紅檜分佈上限，西部高於東部 292 公尺，昆欄樹西高 247 公尺，相思樹西高 566 公尺，狹葉欒西高 319 公尺，錐果欒西高 392 公尺……，而南橫東段筆者卻沒有記錄到長尾桫？！（陳玉峯，2006）

推測，古道東側的「長尾桫~錐果欒社會」在「柳葉柯／波緣葉欒社會」，以及諸多東南半壁物種的「湧入、推擠」下，例如嶺南青剛欒、港口木荷等，整體的趨勢，目前是由東向西、向上遷移，而只如昆欄樹等少數物種，可以少量進入東部，極限似乎止於約 4K。

5. 於是，西進、上遷的傾向或趨勢下，縣界分水嶺的鞍部區域必然形成「壅塞」地帶，由是而縣界凹鞍下，滙聚了最高的樹種多樣性，坐擁古道 0~3K 代表性的殼斗科 9 種共處一地：韃子欒、柳葉柯、波緣葉欒、嶺南青剛欒、校力、後大埔柯、長尾桫、錐果欒、細刺桫。



浸水營古道上，北望石可見山背後的南大武、北大武山，一道從州廳界吹拂過來的白雲，在力里溪谷上空由東向西直線斜進，彷彿台灣東南半壁的櫟林西進的大旗（2021.5.5；8:20）。

三～1、縣界（古道 2.66K，海拔 1,437 公尺）至 11.1K 植被調查樣區資料

2021 年 5 月 5 日團隊調查西段植群時，為求比較東、西段的差異，選定一個樣區位於東段縣界下，在此編號 1A；而 9 月 8～10 日調查東段下抵 11.1K，共計調查 17 個樣區，夥同 1A，合計 18 個樣區。

三～2、古道 2.66K 至 6.9K 的樣區解讀

由於研究調查團隊歷來力求解讀任何地景植群，凡走過的地區、路段，盡可能辨識大樹或其他物種，且不斷地對照環境條件，包括必要的坡向及坡段，因為坡向及坡段（山頂、頂下、上坡、中坡、下坡、溪谷地或溪澗地）是環境所有因子綜合的最有效且簡化的指標，而樹種的變化，尋常與之息息相關。

行進過程不斷錄音或記錄樹種，是調帶狀或線狀調查或勘查法，可以進行區段各樹種的大略頻度比較，最重要的作用是下達樣區調查的指令。而樣區既是詳實的區域記錄，同時可檢驗帶狀記錄，且兩者交互為「後驗法」。

～山林實體是唯一的導師，自然界永遠需要後驗式的見解修正～

1. 「柳葉柯～長尾栲／錐果櫟／昆欄樹／紅楠／校力／木荷混合林型」

樣區編號 1A，位於古道約 2.665K 下方。

樣區 1A，海拔約 1,432 公尺，坡向西南，坡度約 20°，調查面積 20×30 平方公尺。

第一層 20～12 公尺，覆蓋度約 90%，較優勢種如柳葉柯（2·3；7 株）、長尾栲（2·2；4 株）、錐果櫟（2·1；3 株）、昆欄樹（2·+；2 株）、紅楠（1·1；3 株）、校力（1·+；2 株）、木荷（1·+；2 株）、假赤楊（1·+）、長葉木薑子（1·+），其餘（+）者有：波緣葉櫟、後大埔柯、山枇杷、浸水

營柃木、長花厚殼樹、江某、大頭茶、薯豆、紅淡比、玉葉金花等 19 種。

毫無疑問，這也是東、西部「大車拚」，「長尾栲～錐果櫟」與「柳葉柯／波緣葉櫟」兩大社會正面嘶殺的陣地，兩大陣營也喚來其他友軍加入戰役而難分難解。

不只東西部，事實上也是中海拔同低海拔、恆春半島同台灣本島各路大軍的大會戰，因應浸水營的地形、地勢，分別就最有利的環境類型，建立灘頭陣地。

有趣的是，西部大軍主力的「長尾栲～錐果櫟」必也「招降納叛」，結合了東南隅的長尾栲、錐果櫟而合體；東南軍的「柳葉柯／波緣葉櫟」卻長驅直入西部，搶佔山稜、山頭，成為浸水營地區的地標特徵社會，而逕自宣稱「收復故土」！（註：被力里溪搶奪的東部土地）

這場大戲，看得我如醉如痴，浸水營古道是台灣天文、地文、生文的史詩長河交響曲，公演台灣生界永續的歌劇。



樣區調查兩大將，富哲（左）與國禎（右），右側即樣區 1 (2021.5.5 ; 9:03)。



樣區林緣的阿猴鐵線蓮，未來的屏東縣花 (2021.5.5 ; 8:58)。



樣區 1 林相 (2021.5.5 ; 9:03)。

第二層 12~5 公尺，覆蓋度約 60%，以紅花八角（3·3）最為優勢，代表東南部、恆春半島森林的基盤不滅！其次，長葉木薑子（2·2），而（1·1）者有錐果櫟、細枝柃木、長果木薑子，而（+·2）者附生植物樹絨蘭，禹餘糧（+·1）；（+·1）者另有：台灣樹參、柳葉柯；其餘（+）者如：綠樟、華八仙、恆春福木、後大埔柯、厚皮香、李氏木薑子、蓮花池山龍眼、紅楠、崖薑蕨、山蘇花、波緣葉櫟、大頭茶、台灣老葉兒樹、玉葉金花等，共約 23 種以上。



山蘇花（2021.5.5；8:57）。

灌木層 5~1 公尺，覆蓋度約 85%。較優勢物種如華八仙（2·3；非典型華八仙）、玉山紫金牛（2·2）、紅花八角（1·2）、琉球雞屎樹（1·2）、細枝柃木（1·2）等；（+·2）者有：伏石蕨、蕨蕨、蒿蕨、細葉蒿蕨、書帶蕨、華東瓶蕨、羊耳蒜、長尾栲等；（+·1）者有：紅楠、冰粉蓮、青棉花、石月、長葉木薑子、長果木薑子、枇杷葉灰木、松田氏衛矛、大武新木薑子、李氏木薑子、後大埔柯、蓮花池山龍眼、小葉雞屎樹、薄葉雞屎樹、變葉新木薑子、綠樟等；其餘（+）者有：烏來麻、小木通、阿猴鐵線蓮、巒大越橘、台灣樹參、平遮那灰木、狗骨仔、山蘇花、浸水營柃木、黃杞、台灣天仙果、廣東瓊楠、山肉桂、大葉木犀、韃子櫟、細梗絡石、奧瓦韋、密毛雞屎樹、肢節蕨、烏來麻等，合計超過 50 種！

這個樣區如果更細膩地調查，釐清高樹上的小型附生蕨類等，其維管束物種必然破百。



附生的書帶蕨（2021.9.10）。

本樣區帶出古道東段上段植群的重大特徵：

- (1) 欠缺明確壓倒性的領導優勢種，改由諸多樹種分庭抗禮。
- (2) 森林四層（也有三層或二層者）結構，各層次的物種數量相對較多，總物種數或物種多樣性偏高。
- (3) 綜合先前論述，本樣區暨 6K 以上多數樣區共同呈現東南區物種競相上遷或西進，組成以恆春半島系列為主要。
- (4) 本樣區基本上仍然是「長尾栲～錐果櫟社會」、「柳葉柯／波緣葉櫟社會」，夥同其他樹（物）種的混合林型。
- (5) 古道暨鄰近地區過往歷經伐木、多次造林，再次生演替，集結高度時、空、人為干擾等等亂度，且尚未進臻穩定平衡態，或所謂極相，或終極分化態。而在暖化變遷下，本來也就不可能達成傳統定義下的極相，一切但為動態平衡。

2. 帶狀物種調查記錄暨樣區 1

從樣區 1A 之後下行，團隊 4 人彼此交互校對樹種等鑑定，或藉眺望遠鏡，或上樹。許多時候以趕路、逆光、高樹難及、疑難物種等不一而足，只能是逢機記錄。

而由縣界樣區 1A 以降，至樣區 1（約 2.8K），凡 140 公尺步道兩側，帶狀逢機記錄物種如表 2 所列，相對頻度依序為：長尾栲（5）；頻度（3）者列有：柳葉柯、長葉木薑子（註：當長果木薑子出現，或長葉長果混生，或只見長果，代表某種生態或環境變化的指標）、波緣葉櫟、錐果櫟及紅花八角；頻度（2）者有：紅楠、杜英、南洋杪羅、小花鼠刺、日本狗脊蕨等，其餘頻度（1）者如細刺栲等。



今之古道入口附近的細刺栲（2021.9.8）。



古道 3K 附近所見的細刺栲大樹，它在大漢林道出現於 23.1K 至 27K 或近山頂；
它在古道分佈於 0~3K（2021.9.8）。

表 3 · 帶狀物種勘查記錄

物種 樣區之間	長尾栲	柳葉柯	紅楠	大頭茶	黃杞	杜英	南洋杪欏	長葉木薑子	江某	細刺栲	波緣葉欏	李氏木薑子	枇杷葉灰木	昆欄樹	錐果欏	紅花八角	青楓	水冬哥	小花鼠刺	日本狗脊蕨	港口木荷	後大埔柯	假長葉楠	墨點櫻桃	嶺南青剛欏	薯豆	假赤楊	烏心石	校力	
1A~1	5	3	2	1	1	2	2 換葉	3	1	1	3	1	1	1	3	3	1	1	2	2										1
1~2	2	6		1		3			2	5	2			6	2	2	1		1	1	7	2	1	1	1	1				
2~浸水營盤(駐在所)	3	4		2	4			3	5	2	3			5	2		5		1	2	5		2		1	3	4	2	1	

由帶狀勘調物種可知，從縣界下到 2.8K 處，植群仍然同一，充其量是量化及少數物種的變化，從植物社會觀點，可以不必再設樣區。然而 2.8K 前後，林冠多風折破空，於是設一 20×10 平方公尺的樣區 1，其乃東南坡，海拔約 1,403 公尺。

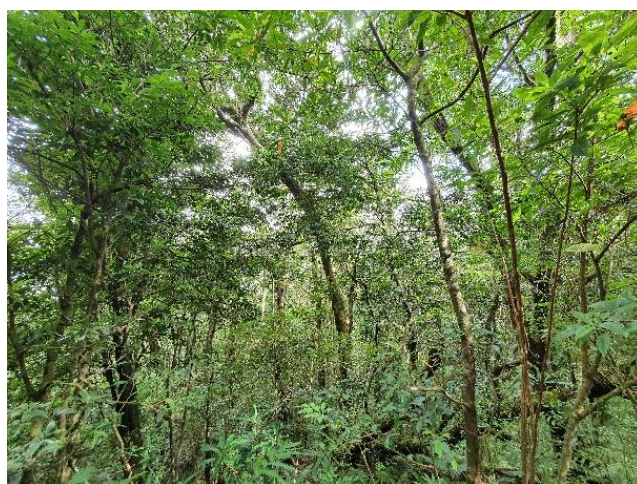
其第一層高 15~10 公尺，因破空，覆蓋度約 65%，樹種優勢度依序為：長尾栲／木荷~柳葉柯／昆欄樹~錐果欏／薯豆／假長葉楠~細刺栲／韃子欏。

第二層高 10~5 公尺，覆蓋度約 80%，有長葉木薑子等 14 個物種，餘略。

第三層 5~1.2 公尺，覆蓋度約 75%，物種數超過 43。

草本層 1.2 公尺以下，覆蓋度約 90%，物種數量超過 50。

本樣區一樣是同前之混合林型。



樣區 1 之混合林型 (2021.9.8 ; 14:43)。



樣區中的（港口）木荷樹幹上攀附細葉落蕨等附生植物，也繫有一小牌子，可能是過往的（樣區？）調查所留（2021.9.8；15:46）。



細葉落蕨（2021.9.8；15:09）。

3. 古道 2.8~3.1K 暨樣區 2

2.8K 樣區之後，經往姑子崙山叉路口（2.84K，海拔約 1,413 公尺），坡向由東南轉西南，而 3K 之後，路徑稍陡下，至約 3.1~3.2K 段落，林相仍然有風折林冠的現象，由於坡向轉變，於 3.1K 處附近，設樣區 2，調查面積 20×20 平方公尺。

2.8~3.1K 這 3 百公尺段落，帶狀勘調記錄見表 3，樹種頻度依序為：港口木荷（7）、柳葉柯（6）、昆欄樹（6）、細刺栲（5）、杜英（3）；頻度（2）者有長尾栲、江某、波緣葉櫟、錐果櫟、後大埔柯、紅花八角，其餘頻度（1）

者有嶺南青剛櫟、假長葉楠等 6 種。

本段落暨樣區 2，仍然是「長尾栲~錐果櫟社會」及「柳葉柯／波緣葉櫟社會」的混合林型。



後大埔柯的大樹（2021.9.8；15:47）。姑子崙山登山口（2021.9.8；15:49）。



浸水營柃木（2021.9.8；15:54）。



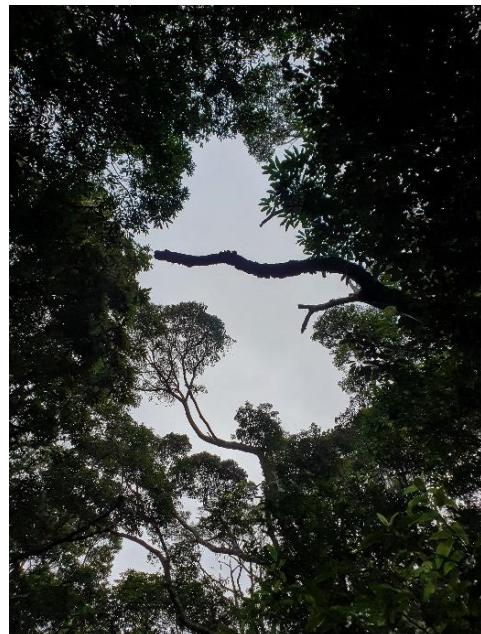
3K 里程柱（2021.9.8；15:57）。



3K~3.1K 之間，海拔約 1,396 公尺處，見有烏心石舅（2021.9.8；16:03）。



樣區 2 林相（2021.9.8；17:26）。



樣區中薯豆林冠的風折破空（2021.9.8；17:23）。

樣區 2 的第一層喬木優勢度依序為：港口木荷／波緣葉櫟／細刺栲～柳葉柯～薯豆／黃杞／長尾栲／大頭茶／昆欄樹／青楓／台灣赤楊～校力等，樣區外有錐果櫟風折林冠的大樹。

第二層出現恆春福木 1 株；灌木層以紅花八角、華八仙稍佔優勢度；草本層存有福氏石松。

也就是說風折林冠，且小區塊演替已歷經多年。

樣區 2 (3.1K) 下行，多見林冠風折木例如錐果櫟、薯豆等，而假赤楊多了起來，顯然是因此段落潮濕，且風折後次生演替而來。抵達清國浸水營盤（日治浸水營駐在所；3.38K，海拔約 1,311 公尺）的 280 公尺路段，勘調物種如表 2，頻度 (5) 者有江某、昆欄樹、港口木荷；頻度 (4) 者如假赤楊、黃杞、柳葉柯；頻度 (3) 者如長尾栲、波緣葉櫟、薯豆、長葉木薑子等，餘略。此間，見有前人調查過的紅色永久樣區標示。又，在海拔約 1,334 公尺上下的路徑是朝向東南下行，旁側為坡度約 45° 的東北坡，也就是潮濕陰坡。

營盤地多人跡干擾，次生的灰背葉紫珠、台灣赤楊、青楓交錯，後者常沿著步道兩側生長，很可能是昔日植栽。

3.5K 以降，柳杉造林木出現，一路或多或少，延展到 7K 上下，而與相思樹之最高約在 4.8K，應是昔日重疊造林段落，顯然的，兩者都不適合古道東段環境，另則山稜上種植琉球松。



調查團隊宿營於浸水營盤 (2021.9.8~9)。



營盤地的台灣赤楊（2021.9.9；6:17）。



柳杉造林地（2021.9.9；7:06）。



特產的台灣厚距花（2021.9.9；7:19）。



頂生花果序的金石榴（2021.9.9；7:20）。



可能由屏東木薑子演化而來的佐佐木木薑子（2021.9.9；7:26）。



南仁灰木（2021.9.9；7:27）。



小葉複葉耳蕨 (2021.9.9 ; 7:37)。



帶狀勘調法的樹種辨識
(2021.9.9 ; 7:38)。



5.5K 之後現身的南投柯 (2021.9.9 ; 8:00)，其樹下有從恆春半島上溯而來的野牡丹藤。



(續次頁)



野牡丹藤



琉球松造林木（2021.9.9；10:45）。



柳杉造林內，6.1K 的涼亭（2021.9.9；8:03）。

4. 柳杉林的樣區

以今之古道（國家步道）而論，柳杉人造林原本栽植於 0~7.5K 之間，或海拔 900~1,650 公尺（大漢山），落差約 8 百公尺地帶；相思樹造林則曾

經施行於約 4.5K 或海拔 1,150 公尺以下地區，兩者重疊了落差約 250 公尺，然而，除了大漢山上坡段的柳杉林，以及低山相對乾旱地、可自行更新的相思林之外，在演替壓力下，3、40 年來造林木在古道中、上段大抵式微。

4-1. 樣區 3，位於 3.7K 的東北坡向，海拔約 1,245 公尺。

第一層 15~8 公尺，覆蓋度約 95%，有 12 個樹種依優勢度排列如下：港口木荷／錐果櫟～大頭茶／柳杉／杜英／薯豆／長尾栲／波緣葉櫟～黃杞／台灣赤楊／南投柯／尖葉楓。

第二層 8~5 公尺，覆蓋度約 80%，組成有小花鼠刺、錐果櫟、校力、昆欄樹、黃杞、紅楠、細枝柃木等 15 個樹種。

灌木層有黃杞、柳葉柯、波緣葉櫟等 18 個樹種。

草本層有生根卷柏、日本狗脊蕨、威氏聖蕨、南洋杪欏等超過 32 種。

樣區 180 平方公尺斜坡內，殼斗科樹種有 6，而稍佔目前優勢者如錐果櫟及港口木荷等。



樣區 3 (2021.9.10)。



南投柯 (2021.9.10)。



柳杉倒木 (2021.9.10)。

4-2. 樣區 4，位於 4.6K 的上方，海拔約 1,136 公尺，在 20×20 平方公尺內，柳杉只剩 2 株，而演替成「柳葉柯／波緣葉櫟社會」，但尚未完全脫離「混合林型」的內容。

本樣區位於南北向的緩稜，坡度僅約 5°。由於地形是山稜帶，立地呈現相對乾旱，從而從混合林型分化出山稜或頂下型的「柳葉柯／波緣葉櫟社會」。

這個社會在古道西段的 2.3 至 2.66K 山徑的上方，大漢山東稜或局部小支稜，海拔約介於 1,400～1,500 公尺之間，先前被筆者等認定為古道或浸水營地區上坡段的，代表性指標或地標社會，其在東段或本樣區，海拔降至 1,136 公尺上下，粗略估計，東段的本社會較西部，海拔降低了大約 200～300 公尺。

本樣區更重大的特徵在於第二喬木層（10～1.5 公尺），覆蓋度近 100%，由密密麻麻的小樹組成，在 30 餘種植物當中，佔據最大優勢度（4·5；佔全覆蓋面積 6 成以上）的，是台灣杜鵑。

因為台灣杜鵑在台灣中海拔的瘦稜上，常形成小喬木的近純林，且林床搭配小草本巨花遠志，例如新竹鳥嘴山區、北大武山中海拔山稜，而在浸水營地區的本樣區，正是浸水營地區分佈的下部界，自 1850 年之後，遭受混合林型、「柳葉柯／波緣葉櫟社會」的入侵，正處於式微或將消失的最後階段。

台灣杜鵑族群在古道東段稜的盛行時期，估計是 1350～1850 年的小冰河時期。如今，在物種上遷中，其立地正移轉給「柳葉柯／波緣葉櫟社會」，也就是在地演替與長期變遷的，時空與物種更替的趨勢下，台灣杜鵑在東段最後的殘餘。

其第一層 15～10 公尺，覆蓋度約 70%，以波緣葉櫟（3·4；11 株）佔最大優勢，其次是柳葉柯（2·3；8 株）、長尾栲（2·3；6 株），而薯豆（1·1；3 株）、楊梅（2·+；1 株）、南投柯（1·+；2 株），其餘（+）者有：錐果櫟（2 株）、木荷（2 株）、嶺南青剛櫟（1 株）、柳杉（2 株）等。

第二層除了領導優勢種的台灣杜鵑之外，略顯著者有柳葉柯（1·1；5 株）、波緣葉櫟（1·2；9 株）、早田氏柃木（1·1；4 株）、烏心石舅（1·1；2 株）、橢圓葉赤楠（+·1；4 株）、大明橘（+·2；7 株）等等，共計 31 種以上，包括叢花百日青。

灌木層 1.5 公尺以下，覆蓋度只約 15%，而幾乎沒有草本層，推測可能被野動啃噬光，或因第二層極高覆蓋度，加上相對乾旱使然。

其數量（1·1）者有楊桐葉灰木、台灣杜鵑，合計灌木層有 31 種以上。



樣區 4 的林相 (2021.9.10)。



台灣杜鵑 (董藹光攝)。

4-3. 難以區辨社會的次生林樣區 5

在上述樣區 4 的下方，古道上側，設樣區 5。其為 N30°E 坡，坡度約 45 度，海拔約 1,090 公尺，調查面積 10×20 平方公尺。

樣區上緣由於接近稜下區，樹高僅約 7 公尺，而樣區下段的樹高可接近 20 公尺。

～理性、邏輯語言、文字是人類約定成俗的溝通媒介，是種抽象概念，絕非現象、事實；自然生界的內涵及意義是自然實體本身，科學認知僅止於特定小範圍的主觀表述，只能力求降低偏見～

本樣區第一層 20~10 公尺，覆蓋度約 90%，沒有優勢木，物種有台灣赤楊、假赤楊、相思樹、青楓、江某、長尾栲、柳葉柯、薯豆、大頭茶、港口木荷、白鷄油、九芎等，可視為相思樹、柳杉造林式微之後，各類次生物種形成的混戰區。

第二層 10~4 公尺，覆蓋度約 75%，物種如紅楠、尖葉楓、香葉樹、大葉溲疏、小花鼠刺、猴歡喜、三葉山香圓、烏心石、波緣葉櫟、台灣杪櫟、崖石榴等 11 種。

灌木層 4~1 公尺，覆蓋度約 30%，物種有柳葉柯、灰背紫珠、楊桐葉灰

木、錐果櫟、野牡丹、假長葉楠、南仁灰木、山龍眼等高度時空亂度的聚集，物種超過 22 種。

草本層 1 公尺以下，物種有腎蕨等，超過 36 種。

顯然這是一個「亂度均勻」的樣區，目前充其量可以說紅楠有機會形成稍微優勢木，因為它在第二層有三株，但無大意義。



樣區 5 的形相 (2021.9.10)。



腎蕨 (2021.9.10)。

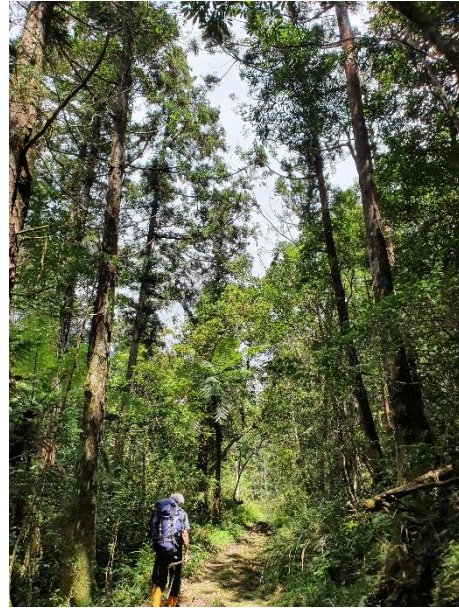
4-4. 柳杉林

樣區 6 位於 4.8~4.9K 之間，坡向 S225°W，坡度約 15°。調查 20×20 平方公尺，是柳杉人造林大致健在者，海拔約 1,121 公尺。

第一層以柳杉 (5·5) 佔絕對優勢，而自生的樹種有長尾栲 (2·1)、波緣葉櫟 (1·2)、港口木荷 (1·1)、薯豆 (1·+)，其餘都是 (+) 的柳葉柯、南投柯、黃杞、細枝柃木等。

而第二層有小西氏楠 (1·1)、波緣葉櫟 (1·1)、嶺南青剛櫟等。

灌木及草本層包括楊桐葉灰木、日本狗脊蕨、廣葉鋸齒雙蓋蕨、東方肉穗野牡丹、威氏聖蕨、瓢箪藤、大葉密毛雞屎樹、阿里山清風藤、倒地蜈蚣等 50 餘物種，同樣反映不同植被帶、不同植物地理區、不同演替階段、在地獨特性等指標或特徵。



柳杉林 (2021.9.10)。



大葉密毛雞屎樹 (2021.9.10)。

而在 6.1K 的涼亭處，設置 2 個柳杉林樣區：樣區 7 代表林緣高度多樣性的草本、灌木；樣區 8 則是柳杉林內。

2 個樣區海拔分別為 1,063 及 1,061 公尺。樣區 7 以林緣 5 公尺、步道長度 30 公尺為範圍，屬於西向坡。

第一層的柳杉 (3·3) 高 10 公尺，覆蓋度約 70%，植株約有 3 分之 1 死亡，伴生有波緣葉櫟 (2·2)、黃杞 (1·1)、長尾栲 (1·+)，江某、薯豆、台灣赤楊、厚皮香、白鷄油、尖葉楓、山梨獼猴桃等。

第二層 4~1.5 公尺，覆蓋度約 70%，以波緣葉櫟 (3·3)、柳葉柯 (2·

1)、長尾栲(1·1)、奧氏虎皮楠(1·1)、江某(1·1)、浸水營柃木(1·1)等較顯著，物種約 40，暗示是混合林型而朝向「柳葉柯／波緣葉櫟社會」分化或演替。

灌木層 1.5 公尺以下，覆蓋度約 70%，物種將近 70！以冷清草(2·3)、廣葉鋸齒雙蓋蕨(2·2)較優勢，而日本狗脊蕨在此殆為海拔分佈之下限，少見的里龍山肺形草(*Tripterospermum lilungshanensis*)也出現在此，或為古道東段新紀錄？

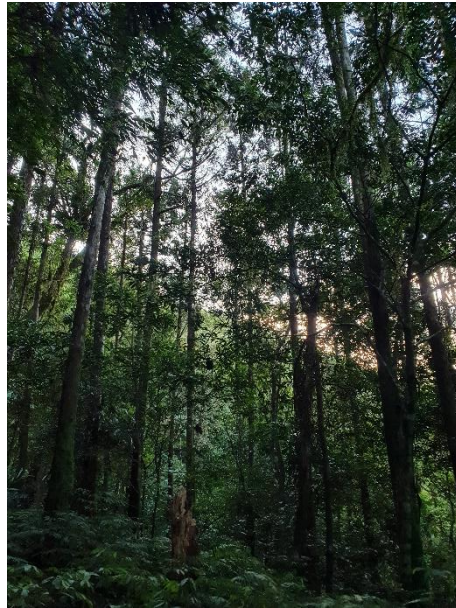


古道 6.1K 涼亭側的柳杉林緣樣區 7 (2021.9.10)。



里龍山肺形草 (2021.9.10；古道 6.1K)。

樣區 8 的柳杉林，高 12 公尺，以長尾桫伴生；林下以冷清草（3·4）為優勢，草本層物種僅約 20。



樣區 8 柳杉林（2021.9.10）。

綜上，無論柳杉林尚存、式微或已被次生演替林代替，其原生植群應是「混合林型」，以及從中分化而出的「柳葉柯／波緣葉櫟社會」。

5. 琉球松、白鷄油人造林

樣區 9 位於 6.9K，海拔約 948 公尺的西南坡，坡度約 40°，調查面積 20×30 平方公尺。

第一層高 20 公尺，覆蓋度約 80%，優勢造林木混合了白鷄油（3·2）、琉球松（2·2）及柳杉（2·1），自然長出而未被清除者有台灣赤楊（2·1）、星刺桫（1·+）、黃杞（1·+），其餘（+）者有：紅楠、江某、大葉楠、黃藤、九芎、星刺桫等等。

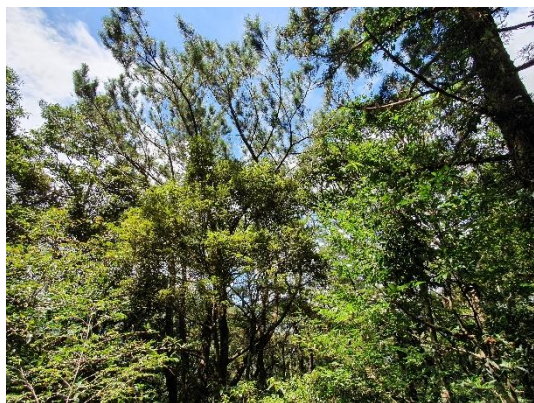
第二層 10~5 公尺，覆蓋度約 70%，以水同木（3·3）最優勢，而（1·1）者有小西氏楠、高士佛赤楠、三葉山香圓等，餘如筆筒樹、大葉楠、樹杞、長果木薑子、長梗紫麻、細枝柃木、山枇杷、台灣山蘇花、大葉溲疏、黃藤等等。

灌木層 5~1.2 公尺以下，覆蓋度約 30%，有高士佛赤楠、南仁鐵色、楊桐葉灰木等，多於 22 種。

草本層 1.2 公尺以下，覆蓋度約 90%，以冷清草（4·5）佔絕對優勢。

對植群而言，海拔是寬濶、綜合性、複合式或籠統的環境指標之一，當吾人宣稱某物種分佈於海拔 50~2,000 公尺之類的，常常是什麼也沒說，或說訊息太有限。然而，對特定路線、路段詳加記錄仍然是必須且有用的參考值之一。

古道東段約自 6.1K 涼亭處下走，是相對陡坡，而 6.1K 海拔 1,063 公尺（另有數據說是 1,075 公尺），至 6.9K 海拔為 948 公尺，海拔降了 115 公尺，就物種勘調上，顯然已轉變或過渡到亞熱帶雨林的範圍。約略說，古道東段海拔 1,000~950 公尺是過渡帶，950 公尺以下，已經隸屬於典型低海拔雨林區，而樣區 9 事實上已屬之。



樣區 9 的琉球松族群（2021.9.10）。



三葉山香圓（2021.9.10）。



高士佛赤楠（2021.9.10）。

三~3、古道 6.9K 以降的樣區解讀

約從 6.9K、海拔 948 公尺處開始出現低海拔的大葉楠，而九芎在更高處即已現身（註：上限約 1,300 公尺），相較於古道西段，大葉楠分佈至大漢林道 20K、海拔約 1,230 公尺，整體說來，東段是低了約 280 公尺，但大葉楠的極高分佈，約在 6.5K 上方。

6.5K 以降，古道東段大量出現九芎樹，顯示可能先前的崩塌地之所致。

6. 九芎／大葉楠過渡社會

里程 7.1K 附近是條溪溝，從北偏西 20°下走南偏東 20°，溪溝兩側的東向坡下段有株巨大的九芎，坡度約 30°；西向坡坡度約 40°。

沿著溪溝設樣區 10，調查面積 30×40 平方公尺。樣區之上，或上緣，是昔日白鷄油及相思樹的造林地。

第一層 15 公尺，覆蓋度約 90%，以九芎（4·3；2 株）為領導優勢，白鷄油（3·3；4 株）次之，大葉楠（2·2；3 株），相思樹（1·1；2 株）。

第二層 8~4 公尺，覆蓋度約 40%，以水同木（2·2；3 株）稍佔優勢。

灌木層以下，以冷清草（4·5）、短角冷水麻（2·3）、廣葉鋸齒雙蓋蕨（1·1）為優勢，也指示低山亞熱帶溪谷型的特徵。本樣區之上，生根卷泊為主；之下，遞變為全緣卷泊。



6.5K 附近大葉楠的苗木（2021.9.9）。



7K 前後的南島巢蕨（2021.9.9）。



7K 處的崖薑蕨（2021.9.9）。



7K 處假赤楊樹幹上的崖薑蕨（右）及南島巢蕨（2021.9.9）。



7K 前後的大星蕨 (2021.9.9)。



7.1K 之前 2 株自生的九芎背後，有株造林木的摩鹿加和合歡 (2021.9.9)。



樣區 10 的「九芎／大葉楠過渡社會」(2021.9.9)。



樣區 10 的大九芎，附生有南洋巢蕨、書帶蕨等（2021.9.9）。

7. 東南半壁植群生態的特徵再論

7.1K 續往下行，旁側稜線上仍然斷續可見自 6K 以降，琉球松、白鷄油、相思樹的造林，而 7~8K 之間，依據帶狀勘調法的頻度最高者如下：九芎(16)、相思樹(10)、白鷄油(4)，餘如假長葉楠、大葉楠、長果木薑子、黃藤、山刈葉、大武楨楠、假赤楊、奧氏虎皮楠、琉球松、野牡丹、港口木荷等。

8~9K 之間，依序如下：

九芎(43)、相思樹(21)、印度栲(14)、香楠(5)、黃杞(5)、港口木荷(4)、大葉楠(4)、白鷄油(3)、假赤楊(3)、山龍眼(3)、假長葉楠(3)、紅果柃木(2)、恆春灰木(2)、黃藤(2)；其餘如：錐果櫟、水錦樹、山棕、浸水營柯、校力、猴歡喜、魚木、星刺栲、細葉饅頭果、紅楠、灰背葉紫珠、長梗紫麻、水同木等等。

也就是說，從 7K (949 公尺) 至 9K (735 公尺) 這 2 公里的古道，海拔下降了約 214 公尺，原本已經進入台灣尋常亞熱帶雨林及其次生林的段落，「本來」是該遞增香楠、大葉楠、雅楠及榕屬物種的「常態」，在古道（以及東南半壁）卻不然，除了造林木及崩塌或演替次生的九芎較多之外，恆春半島地理區物種、殼斗科所謂的櫟林，不減反增，即使是在原始林全毀之後，歷經多次造林、撫育，以及太多干擾下，夾縫中 3、40 年演替而出的現狀。

在此指稱的東南半壁，暫時限定於大竹溪以南、中央山脈以東的台東轄地，海拔約 1,500 公尺以下地區或低山群。

依據目前為止的勘調及樣區調查，以及過往全台灣調查研究之經驗，歸納古道東段暨東南半壁植群或生態特徵如下：

- A. 本區海岸的大武氣象站（海拔 8 公尺餘）擁有全國最高年均氣溫 24.7°C，較高雄 24.3、台東 23.7、恆春 24.6 為高，而從 11 月至隔年 3 月的月均溫皆是全國最高，或說冬溫、春溫及全年年均氣溫皆最高，可能涉及台灣本島銜接恆春半島的連續體，中央山脈高度的劇降，東北季風、西南氣流、颱風、焚風，以及太平洋暨黑潮等洋流，或在地地形等等的複雜相關，然而，許多植物在東西部的分佈卻「逆溫而行」，例如克蘭樹、大葉楠等等，動輒東低 2、3 百公尺，有違一般植物分佈與氣溫的相關。究竟其與植物的影響為何，有待探討。
- B. 本區隨著海拔由東向西上升，大致上大氣濕度及降雨量上升，且在石可見山經姑子崙山至大漢山的，力里溪向東向源侵蝕的大扇面山稜東側，包括古道縣界凹鞍的東稜頂下，締造超過 5 千公釐年降雨的奇特區，且大氣重濕終年持恆，形成海拔偏低、氣溫偏高、終年恆濕的，全國唯一的低海拔霧林帶，如先前闡釋的「浸水營古道的十大生態特徵」，所謂「東南半壁」正是夾在上下、海陸兩大極端氣候區的植群。
- C. 東南半壁的低山群殆為老年期地形，山勢極為平緩，多所謂肩狀稜或地形大平台，立地、土壤化育在高溫、重濕的物化作用下，夥同大氣恆濕的因子互補之下，環境因子除了颱風等不確定猛爆型的影響之外，整體環境條件就台灣而言，極為均質，欠缺全國各山區從山頂到溪谷相對異質的分化，因此，植物社會呈現均質混合，社會單位的邊界模糊。
- D. 相對於台灣西部的東北角，例如雪山山脈極東北第一座山頭的荖蘭山，其植群即紅楠、大葉楠為主體的楠海植被，台灣東部的東南半壁以櫟林為大宗，恰好將台灣中部中海拔闊葉林的地形分化基本模式：上及中坡是櫟林；中及下坡段是楠林，拆解成西北半壁的楠林，以及東南半壁的櫟林，由一地空間的分化，挪移為地理區的兩大陣營。
- E. 北橫、中橫、南橫溪谷型的岩生植群在東南半壁以上述原因等，降至最少的比例或面積。
- F. 植物社會的分化因環境相對均質而降低，少有單一或少數物種優勢的現象，而類似熱帶雨林由諸多或龐多物種共配優勢、分庭抗禮，或者諸多物種可能存有代間相互更替，或隨時間、世代而交替優勢，輪流替換優勢。
- G. 全國其他低海拔山區盛行的次生物種在東南半壁大致式微，而東南半壁的次生物種與原始林物種相對的含混不清，也就是說，除了空間（環境差異）分化較模糊之外，時間演替系列也較均勻，因而次生林往往也是原始林的初階。
- H. 植被形相方面，東南半壁可能因為高溫、高濕、立地土壤液化的緣故，樹種形成板根的比例最高。
- I. 可能以地理位置、地形效應，樹木風倒而盤根翻立的現象甚為常見，其密

度可能全國最高。

- J. 由於櫟林盛行，多獨特殼斗科樹種或侷限一隅的特產，不僅是全國，甚至也是全球相關環節的獨特地理區，具有成為世界自然遺產深厚的條件，宜深入研究暨規劃。
- K. 如同先前敘述者，包括颱風影響局部更新之增加世代更替，冰河、間冰期及小冰期等寒化或暖化，地理位置，地形影響，任何變遷在東南半壁極為劇烈，故推測其物種的演化速率似有極端化的現象。
- L. 全國其他或一般的亞熱帶雨林在東南半壁常被壓縮為窄帶散存。
- M. 綜上，東南半壁植群最重大特徵似乎可化約為「熱帶雨林化的櫟林天下」，足以成立國家公園或國家一級保育或生態保護區，它是全球等級的基因庫。
- N. 東南半壁的種源或植物史，很可能是最近一次冰河期，或 1 萬年來，經由恆春海脊及呂宋島弧之形成陸橋而來。

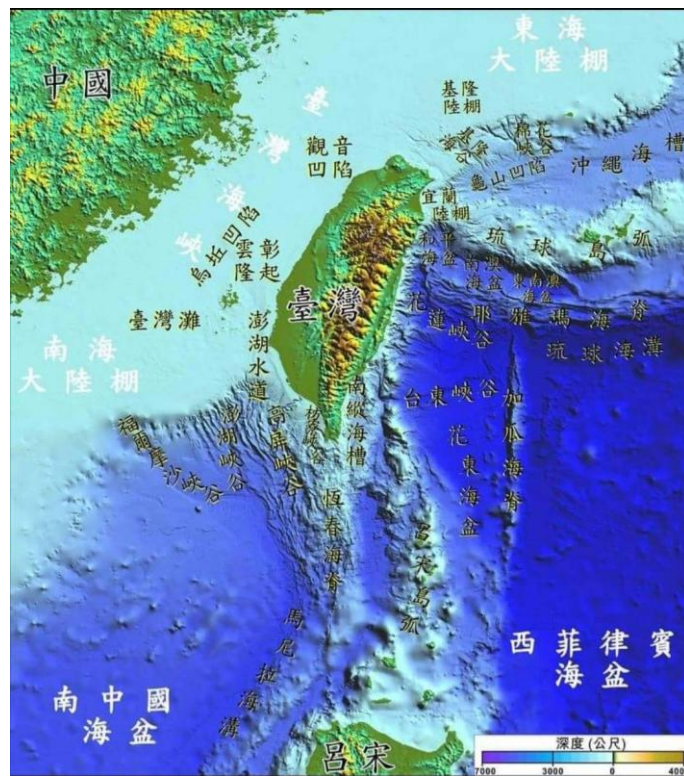


圖 13 • 恆春海脊、呂宋島弧有可能是東南半壁櫟林引渡的橋樑。

8. 出水坡營盤附近植被

清國出水坡營盤地，也是日治出水坡駐在所遺址位於今之古道里程 9.28K，海拔約 700 公尺處，今設有涼亭。涼亭口左斜上，有神社遺址，但就地取材的疊石臺。此地一樣是 1960 年代以降，相思樹、白鷄油造林地，但前者多漸枯死，涼亭四週有伐除段木棄置，可能即其倒木之清除。

在涼亭南側設樣區 11，調查面積 10×10 平方公尺。平坦地。

第一層高 25 公尺，覆蓋度約 50 %，原本相思樹造林木被移除或倒伏整理掉之所致。剩下者，以白鷄油造林木 (2·1)、黃杞 (2·1)、港口木荷 (2·1) 共配優勢，其餘如印度栲 (1·+)、黃藤 (+·1) 及附生的青棉花 (1·2)。

第二層 10~4 公尺，覆蓋度約 80 %，以三葉山香圓 (2·2) 及水同木 (2·1) 為主要，其餘如山菜豆、細葉饅頭果、水冬哥、台灣杪欏 (死)、黃藤、亨利氏伊立基藤、青棉花等。

灌木層 4~0.8 公尺，覆蓋度約 90 %，由九節木 (5·5) 佔絕對優勢。

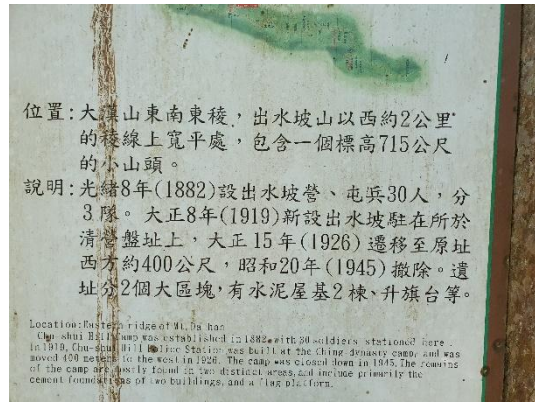
草本層 0.8 公尺以下，覆蓋度僅不及 10 %，以廣葉鋸齒雙蓋蕨 (2·2)、九節木 (2·1)、薄葉風藤 (1·1) 較顯著，餘如壺冠木等。

本樣區當然是潮濕立地，是以相思樹相對或提早死亡，此由山菜豆、水同木、水冬哥、九節木可作為指標，但所在地只是相對潮濕而已。台灣低山溪谷地的指標樹種之一的山菜豆，在本山區少見，如同前述一般亞熱帶雨林在此被壓縮，而此等立地一般次生林型如香楠社會，往往被「黃杞／港口木荷社會」取代，本樣區即為例證之一。

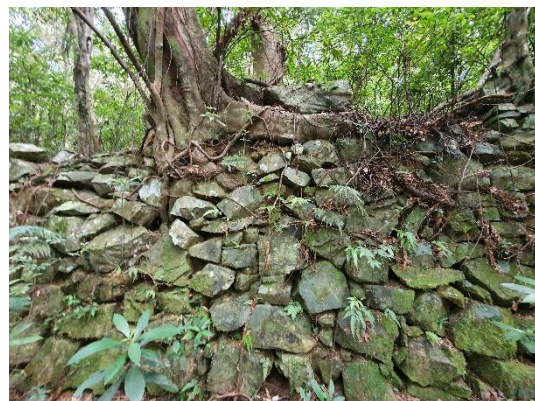
港口木荷與黃杞既是原始林的伴生樹種，在演替後階段的次生林常常共組社會，或逕自獨佔優勢而成為一個社會單位。港口木荷幾乎是東南半壁的「恆存種」，在表 1 中，其恆存度最高，達 66.7 %，而黃杞居樹種第二位，達 61.1 %。



出水坡營盤今之涼亭 (2021.9.9)。



解說牌或路標 (2021.9.9)。



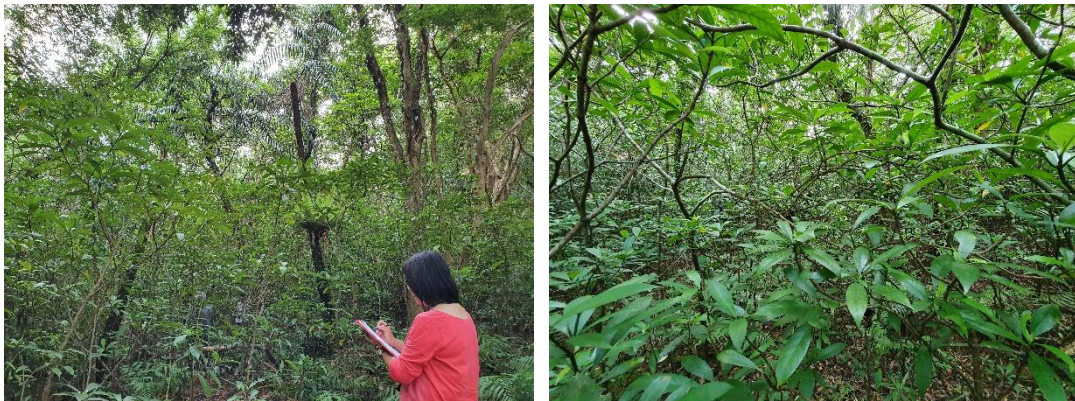
營區疊石 (2021.9.9)。



已式微的相思樹造林木 (2021.9.9)。



神社遺址 (2021.9.9)。



樣區 11 及其林下的九節木 (2021.9.9)。



壺冠木 (2021.9.9)。

自出水坡營盤下行，白鷄油造林木散見，也有小林分尚存。而 9.5K 附近，一株白鷄油的上段樹幹，盤纏著一群恆春半島上溯而來的連珠蕨；而附近也有前人種植的竹叢（麻竹變？），已呈敗相。其他樹種如香楠、江某、黃杞、水同木、水冬哥等。



白鷄油樹幹上附生的連珠蕨（2021.9.9）。



已呈衰敗的竹叢（2021.9.9）。

9. 香楠～江某社會

前述亞熱帶中、下坡段的雨林及其次生林在東南半壁常被壓縮，至少在可辨識的局部地段，例如古道 9.8K、11K 處，調查樣區之。

樣區 12 位於約 9.8K，海拔約 695 公尺，近乎平坦地，調查 20×20 平方公尺。

第一層高 20 公尺，覆蓋度約 90%，以香楠（4·3；7 株）為優勢，是從白鷄油（3·3）人造林中演替而來，其次是江某（2·2；5 株）、印度栲（2·+；2 株）、細脈赤楠（1·1；4 株），餘如港口木荷、大頭茶、杜英、山漆、青棉花等。

第二層 10~4 公尺，覆蓋度約 50%，以長果木薑子（2·2）較優勢，台灣格柵、江某次之，餘如樹杞、楊桐。

灌木層 4~1 公尺，覆蓋度約 60%，以九節木（3·4）為主，餘如恆春灰木、長果木薑子等。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 30%，有冷清草、黃藤、廣葉鋸齒雙蓋蕨等。

不克發達的香楠社會，往下在 11K 附近的出水坡山舊三角點處出現破碎林分，調查樣區 14，而樣區 15 是旁側出水坡山新的三角點。

樣區 14，海拔約 661.1 公尺，位於平緩的，看不出山頂的山頂稜。

第一層 12 公尺，覆蓋度約 95%，以香楠為主（4·2；4 株），餘如烏心石（2·+）、九芎（1·+）、山柿（1·+）、山漆（1·+）、白鷄油（+）、南五味子（+）等；旁側有巨大的江某。

第二層 8~4 公尺，覆蓋度約 50%，以台灣格柎（3·2）為主，餘如三葉山香圓、山刈葉、呂宋莢迷、水同木、白匏子、南仁五月茶等。

第三層 4 公尺以下，覆蓋度約 90%，九節木（5·5）佔絕對優勢。

樣區 15 但調查也許設置新三角點時，砍除第一、二樹層的殘遺，第一層殘存白鷄油、杜英；第二層多蔓藤如南五味子（2·2）、石月（2·3）、血藤、大錦蘭、漢氏山葡萄等，張顯了蔓藤在演替之灌叢、小喬木階段的生態地位；灌木層一樣是九節木佔絕對優勢。

而樣區 57 海拔約 315.6 公尺，位於姑子崙駐在所的古道下段的東坡，第一層 17 公尺，覆蓋度約 90%，由香楠（3·2）、白匏子（2·1）為優勢；第二層 8~3 公尺，覆蓋度約 50%，有水錦樹（4·3）、台灣格柎（1·1）軟毛柿（1·1）佔優勢；灌木層以九節木（5·5）佔絕對優勢。

綜上：

- A. 香楠（~江某）社會在古道東段分佈於海拔約 700 公尺以下地區。
- B. 在古道東段的香楠社會脫離了其一般在地形分化的下坡段地位，可能依大氣及其土壤潮濕緣故，上居如出水坡山的緩山稜頂，是因子補償的生態轉位現象。
- C. 整體而言，香楠社會在古道東段並不發達，可歸屬於被壓縮、切割的局部族群。
- D. 此地香楠社會以第二、三層的台灣格柎、灌木層以九節木為絕對優勢為指標。



樣區 12 的林相 (2021.9.9)。



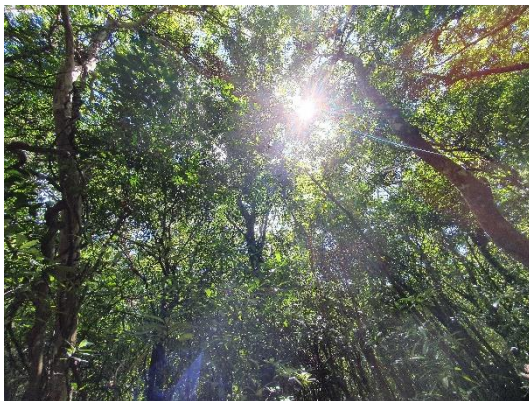
11K 往出水坡山 30 公尺路牌 (2021.9.9)。



出水坡山舊的三等三角點 (2021.9.9)。



出水坡山新的二等三角點 (2021.9.9)。



香楠社會 (2021.9.9)。



出水坡山新的二等三角點 (2021.9.9)。



江某大樹 (2021.9.9)。



香楠芽苞與蟲癭
(2006.3.9 ; 台 20-70.9K)。



香楠芽苞
(2006.4.22 ; 台 20-70.9K)。



香楠未開花花序
(2006.3.18 ; 石門水庫)。



香楠花近照
(2005.4.6 ; 台 20-70.9K)。



香楠初果
(2006.3.12 ; 台 20-70.9K 下方)。



香楠果實。



台灣格柎 (2021.10.30)。



九節木 (2021.9.16)。

10. 長尾栲社會樣區 13 之前的生態時空轉位

先前樣區及帶狀勘調顯示，約柳杉人造林或里程 6.5K 之前，或海拔約 950 ~1,000 公尺之過渡帶以上的地域，其在原始林時代殆為「長尾栲~錐果櫟社會」及「柳葉柯／波緣葉櫟社會」的混合林型，只在相對乾旱及潮濕的山坡上、下段，分化為各自的社會。

然後，下到 6.5K 之後，或海拔約 950 公尺以降地區，開始或漸次出現大葉楠、星刺栲、九芎等亞熱帶下坡段或溪谷型的樹種，而且介於次生林與原始林之間的「香楠社會」也在 9.5K 之後，或海拔 700 公尺以下地區，在平緩肩狀稜，甚至出水坡山山頂附近出現，也斷續出現到姑子崙駐在所，乃至拱橋之前，或海拔 300 公尺上下地區。

一般單座山系，海拔由高至低，山坡段從山頂經頂下、上坡、中坡、下坡到溪谷，籠統地說，是從殼斗科到樟科、桑科；是從乾生到濕生；是從較高海拔生態帶遞變為低地生態帶的。

然而，古道東段，9.8K 的「香楠社會」之後，至約 10.9K 的 1.1 公里路段，依帶狀勘調記錄的頻度依序如下：

印度栲 (28)、長尾栲 (21)、黃杞 (18)、港口木荷 (12)、香楠 (9)、江某 (6)、杜英 (5)、白鷄油 (5)、短尾柯 (油葉杜 4)、九芎 (3)、恆春灰木 (3；多而未記)、假赤楊 (3)，其他如水同木、細脈赤楠、相思樹、亨利氏伊立基藤、南五味子、毛雞屎樹等等。

也就是說，9.8K 以降，「香楠社會」式微，改由印度栲、長尾栲分別或交混的社會代替，最常伴生的，是黃杞與港口木荷，原本較高海拔或較高坡段的長尾柯，卻逆轉為香楠之下！

此間，有株相對巨大的樟樹，最可能是人為種植者。

依據筆者 47 年植被調查的實證，提出大大小小的所謂「生態轉位」的現象，大致依時、空舉例如下：

- A. 東台峽谷岩生植被系列中，可能由於乾、濕季的年度週期，林冠層的相對稀疏且多落葉樹，因而林床透光率較高，許多一般附生在樹幹二、三層的蕨類或附生物種如崖薑蕨、台灣山蘇花等等，筆者界定為因子補償作用下的「生態等價」微環境，從而產生「生態轉位」的現象。此為在地同一社會內的空間轉位。



南橫東段天龍峽谷岩生植群中，崖薑蕨可能因大氣濕度較能守恆，由附生轉位為地生。



台灣山蘇花也由附生層轉位為地生草本層。



岩生植群系列附生轉位為地生，是謂「生態轉位」現象。

B. 台灣東北角（西部）在三貂角、鼻頭角之間，雪山山脈拔海而出的第一座山頭老蘭山（靈鷲山；387 公尺），可能因為東北季風雨霧及山頭「帽子雲」的常態，夥同雲霧雨下的全年陽光直射量有限，以及其他因素等，原本或常態是溪谷型「大葉楠社會」第二層的樹杞，竟然轉位為老蘭山山頂北向坡，而且翻轉成第一層的林冠、獨佔絕對優勢，形成「樹杞社會」。此之謂山系坡段暨層次的「生態轉位」。

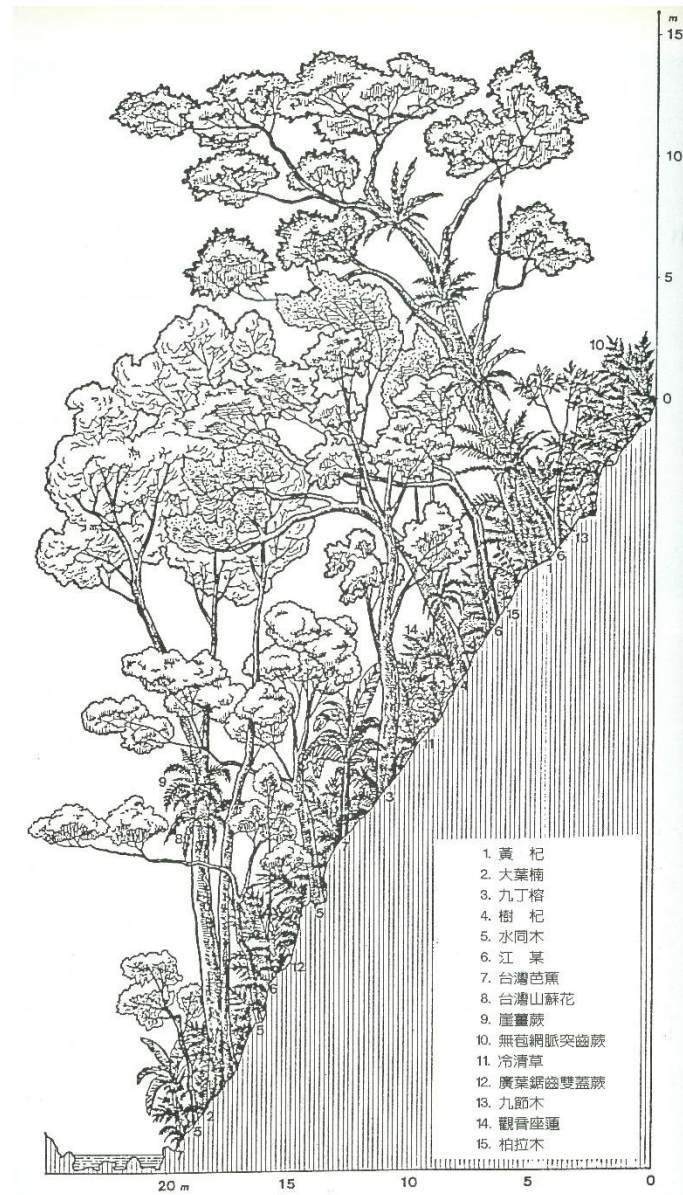


圖 14 • 「大葉楠優勢社會」剖面圖



荖蘭山頂緣南坡的樹杞。



樹杞社會（2021.8.26）。

C. 東南半壁、浸水營古道東段 9 到 11K（海拔 735~650 公尺之間）可能存有冰河期、間冰期或很可能 1350~1850 年間的小冰期之後，植被帶或整個時空植群的大轉位、大壓縮現象。現今，筆者只能依據植群的空間分佈推測時空系列。而且，不只是古道東段，整個東南半壁、諸多山系普遍存在如此的大轉位現象。此即陳玉峯、楊國禎、潘富哲、董藹光（2021）所宣稱的「時空震盪」。

而 10K 以降，團隊調查的「長尾栲社會」、「印度栲社會」等，可能就是小冰期之後，來自恆春半島植群的北遷、上推，以致於原本低位的香楠社會等，被消滅、壓縮或上遷。

而 9~11K 的一些形相或物種現象，只以少數照片說明，例如板根旺盛等：



長尾栲的駢幹與板根（2021.9.9）。



假赤楊的板根（2021.9.9）。



印度栲的板根（2021.9.9）。



黃杞的板根（2021.9.9）。



大樟樹推測是人為種植者，此地或附近皆無樟樹或小苗（2021.9.9）。



毛雞屎樹（2021.9.9）。

11.長尾栲社會

約里程 10.9K 處，正北緩坡，坡度不及 5°，海拔約 665.3 公尺處，調查樣區 13，面積 20×15 平方公尺。

第一層高約 20 公尺，覆蓋度約 95%，由長尾栲（5·4；21 株）居絕對優勢，其次為黃杞（2·3；6 株）、印度栲（1·1；4 株）；其餘如港口木荷、校力、杜英、賊仔樹等。

第二層 12~5 公尺，覆蓋度約 75%，以黃杞（2·3；7 株）、長尾栲（2·2；4 株）、江某（1·2；5 株）較優勢；其次如長果木薑子（1·1；3 株）、細脈赤楠（1·1；3 株）、印度栲（+·1；2 株），餘如杜英、奧氏虎皮楠、校力、烏來冬青、烏心石等。

灌木層 5~1 公尺，覆蓋度約 40%，以長尾栲（1·1）、九節木（1·1）、長果木薑子（+·1）稍明顯，餘如細葉茶梨、紅葉樹、黃杞、頷垂豆等等。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 5%，有小葉樹杞、圓葉雞屎樹等。

本樣區顯示，長尾栲的樹齡結構完整，可長存。

本樣區往下 1 百公尺即是「香楠社會」；再往下不到 1 百公尺即進入大面積的「印度栲社會」（樣區 52）；接著，又是「長尾栲社會」。

樣區 53 位於 12K 之前，但 11.2K 之後，除了主要的印度栲之外，長尾栲也漸增。

樣區海拔約 597.6 公尺，位於 N30°E 的緩坡，調查面積 15×20 平方公尺。

第一層 20 公尺高，覆蓋度約 90%，以長尾栲為絕對優勢（5·5），伴生以杜英（2·2）、黃杞（+）、細脈赤楠（+）。

第二層 10~5 公尺，覆蓋度約 40%，數量（1·1）者有細脈赤楠、台灣格柃；（+·1）者有長尾栲、杜英、台灣紅淡、恆春福木、江某、長果木薑子、小葉樟、烏來冬青等；其餘如水錦樹、松田氏冬青、紅楠、九丁榕、恆春紅豆樹、頷垂豆、革葉冬青等。

第三層 5~1 公尺，覆蓋度約 60%，以九節木（2·2）較顯著，其餘如大里力灰木、十子木、長尾栲、台東雞屎樹等，超過 41 種。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 30%，有細柄雙蓋蕨等，超過 46 種。



樣區 13 長尾栲社會 (2021.9.9)。



樣區 53 之林相 (2021.11.12)。



大里力灰木 (2021.11.12)。



大里力灰木 (2021.11.12)。



十子木 (2021.9.16)。

東段的「長尾栲社會」有些附註臚列如下：

- A. 古道東段約 10K 以降，與 5K 之前的長尾栲社會相較，少了錐果櫟共組社會。
- B. 5K 之前的「長尾栲～錐果櫟社會」有可能是前一波小冰期結束後上遷的。
- C. 前一波小冰期結束後的上遷過程，亞熱帶雨林的香楠等也跟隨上山、西進。
- D. 10K 以降的長尾栲社會可能是 1850 年之後上遷的，其與前一波小冰期先上的該社會，遂間夾著亞熱帶雨林壓縮帶。
- E. 恆春半島南仁山 1980 年筆者的調查顯示從山頂往溪谷的分佈大致如

後：嶺南青剛櫟～長尾栲／星刺栲／錐果櫟～港口木荷～星刺栲／校力～香楠（註：山坡再往上）～長尾栲／港口木荷／台灣栲／細脈赤楠／油葉杜（短尾栲）～印度栲～樹杞／江某等等，有限的理性範圍必須容納數不清的逢機及龐大的變數，但可以化約出簡單的模式，再後驗逐一校正。然而，在東段以山稜平緩，應依不同山勢各自比對。「自然界有時候這樣，有時候那樣」，筆者只是歸結出種種可能性，而以自然實體為依歸。

F. 東南半壁各大、小山系、山頭等，自有其自然史，有待逐一去詮釋。

12. 港口木荷～香楠／大頭茶～白柏破碎林分

在 11K 附近所調查的樣區 16，基本上是「香楠社會」，這是依據香楠、台灣格柃、九節木的指標的判釋，而受到恆春半島物種的入侵，甚至最大優勢度已讓位給港口木荷，換句話說，樣區 16 是被壓縮的香楠社會。調查面積 20×20 平方公尺。

第一層 18 公尺，覆蓋度約 85%，優勢度依序為港口木荷（3·3；13 株）、香楠（2·2；4 株）、大頭茶（2·2；6 株）、白柏（2·1；3 株）、杜英（1·1；3 株）、相思樹（1·+；2 株），餘如烏心石、江某等。

第二層 12～5 公尺，覆蓋度約 50%，以台灣格柃（2·3）較顯著，其次印度栲（2·+）、長果木薑子（1·1）、江某（1·1）等，其餘如大頭茶、台灣栲、港口木荷、頷垂豆、小花鼠刺、小葉樹杞、樹杞、紅楠、厚殼桂、細葉茶梨、狗骨仔、恆春福木、香楠、烏心石舅、奧氏虎皮楠、矜壁龍等，依物種在台灣的分佈，是可歸納出一般亞熱帶雨林型、恆春半島型及共同型。

灌木層 5～0.6 公尺，覆蓋度約 80%，以九節木（3·3）為優勢。

草本層 0.6 公尺以下，覆蓋度約 15%，以廣葉鋸齒雙蓋蕨、黃藤等為組成。本樣區原先的相思樹造林木多已瓦解。

樣區之後，持續下行，仍以香楠稍多，其他如相思樹、白匏子、江某、大頭茶、白柏、台灣紅淡等，很快地進入了印度栲的社會。



樣區 16 林相 (2021.9.9)。

13. 印度栲~黃杞~港口木荷社會

樣區 17 位於 11.1K 附近，南偏東 22.5° 的甚緩坡，坡度小於 5°，幾乎是平坦潤濕地。海拔約 651 公尺，調查面積 30×30 平方公尺。

第一層 20 公尺，覆蓋度約 90%，以印度栲 (4·4; 28 株) 為領導優勢，其次為黃杞 (3·3; 10 株)、港口木荷 (2·2; 8 株)、白栢 (1.1; 4 株)，餘如相思樹、大頭茶、台灣楓香、烏心石、大葉桑寄生等。

第二層 10~4 公尺，覆蓋度約 70%，數量 (1·2) 者有台灣紅淡、長果木薑子、江某、港口木荷；(1·1) 者有黃杞、台灣格柃、香楠；(+·1) 者如杜英、烏來冬青、裏白瓜馥木；其餘 (+) 者如白匏子、台灣楓香、山刈葉、水金京、小花鼠刺、恆春福木、烏心石、紅皮、厚殼桂、台灣糊櫨等。

灌木層 4~1 公尺，覆蓋度約 90%，較顯著者有九節木 (2·3)、長果木薑子 (1·2)；(1·1) 者有楊桐葉灰木、台灣格柃、台灣鷄屎樹、南仁五月茶等，多於 22 種。

草本層 1 公尺以下，一邊是密密麻麻的廣葉鋸齒雙蓋蕨 (3·4)、一邊是稀疏的九節木 (1·2) 等，指示著立地不等潮濕度，因而全樣區草本的覆蓋度只有 40%，其他物種有恆春灰木、求米草、印度栲、台灣鷄屎樹、文山鷄屎樹、圓葉鷄屎樹、小葉鷄屎樹等，超過 23 種。

印度栲可以永續發展；印度栲社會林下多其落葉。



(續次頁)



印度栲~黃杞~港口木荷社會樣區 17 (2021.9.9)。



樣區一半是較潮濕的廣葉鋸齒雙蓋蕨林床 (2021.9.9)。

恆春灰木 (2021.9.9)。



台灣鷄屎樹 (2021.9.9)。



樣區附近出現燕尾蕨（2021.9.9）。

14. 樣區 48~58 滙整表

團隊分次、分段將浸水營古道由西向東，全線進行樣區調查暨段落帶狀勘調，而里程 11~16K 段落於 2021 年 11 月 11、12 日施行，共 11 個樣區。

這 11 個樣區的物種只有 209 個，就低海拔從近乎原始林到次生植群的總合而言，多樣性確實偏低，可能過往的造林較徹底，也未可知。而物種在樣區中的相對頻度大多偏低，照理說，物種總數應該會增加，事實上卻不然，更突顯古道東段下部的基因庫嚴重受損。

15. 印度栲的破碎林分

先前敘述的「印度栲~黃杞~港口木荷社會」自約 11K 以降盛行，然而在局部地區以相思樹、白鷄油造林的緣故，又因相思樹枯死掉落而破空，形成如樣區 52 的破碎林分。

樣區約在里程 11.3K，東北坡向，坡度約 15°，海拔約 632.1 公尺。調查面積 20×20 平方公尺。

第一層高 18 公尺，覆蓋度約 75%，由印度栲（3·2；4 株）佔優勢，原造林木的相思樹（2·3）次之，而（1·+）者有長尾栲、白鷄油、黃杞，其他（+）者如無患子、江某、裏白瓜馥木、披針葉饅頭果、筆筒樹（死）、南五味子、藤花椒等。

第二層 7~1.1 公尺，覆蓋度約 50%，(1·2) 者有九節木、裏白瓜馥木；(1·1) 者有水錦樹、台灣格柵；而水同木(1·+)；(+·1) 者有紅果柃木、華八仙、圓葉雞屎樹、柚葉藤、亨利氏伊立基藤、小葉樹杞、山刈葉等；其餘(+) 者有長尾栲、黃杞、薄葉雞屎樹、台灣雞屎樹、疏花紫珠、厚殼桂、大青、石月、南五味子、長果木薑子等。

草本層 1.1 公尺以下，覆蓋度約 95%，以廣葉鋸齒雙蓋蕨(5·5) 全面覆蓋，說明此地極其陰濕；(+·1) 者有九節木、黃藤、長果木薑子、求米草、竹葉草、冷清草、琉球雞屎樹、圓葉雞屎樹、薄葉風藤、風藤、裏白瓜馥木等；其餘(+) 者有疏花紫珠、台灣格柵、樹杞、血藤、拎樹藤、小葉樹杞、藤花椒、水金京、印度栲、翹距根節蘭、莎草(?) 等。

筆者作一假設：東南半壁山區過度潮濕的立地環境，導致物種多樣性降低，卻在中生型的山頭、稜線聚集，以致於植群社會分化不顯著，加上 1850 年小冰期結束迄今，理論上植物、植群北遷或上移大約 200~250 公尺海拔，或目前持續快速上遷中，形成一系列各山系的劇烈震盪。而恆春半島的櫟族暨其伴生物種在此東南半壁大肆攻城掠地，最近一批亞熱帶雨林物種及社會亦被迫壓縮或鑲嵌為窄帶或破碎林分。

另一方面，由於 20 世紀中葉大規模摧毀原生(始) 林，代之以人造林，卻大部分無能抵擋演替壓力，或選種問題，本樣區 52 毫無疑問是因相思樹漸退出，而演替為印度栲等林分。

自本樣區下走，至約 11.7K 另行調查樣區 53 的「長尾栲社會」，已在本章節的 11 小項中敘述。

而 11.3~11.7K 之間，依帶狀勘調，樹種頻度約如下：

印度栲(40)、黃杞(13)、港口木荷(10)、長尾栲(8)、相思樹(6)、白栢(3)，餘如杜英、細脈赤楠、白鷄油、假赤楊、九芎、油葉杜(短尾柯)、烏來冬青、披針葉饅頭果、咬人狗、細葉饅頭果、南仁五月茶、厚殼桂、恆春灰木、山龍眼、華八仙等等。

概略說，11K 的 1 公里平緩路程，約 40 年間發展出印度栲及長尾栲各自的社會及其交會帶，時而也有生態轉位的現象。



樣區 52，地被披覆廣葉鋸齒雙蓋蕨，立地甚潮濕（2021.11.12）。



古道上側則以相對乾旱（還是潤濕），蕨種量減（2021.11.12）。

16. 樣區 54 之「黃杞／港口木荷社會」

而 11.7K 的樣區 53「長尾栲社會」之後，至約 12.2K 附近開始出現裏白巴豆，這段約 5 百公尺的林木，依帶狀勘調得到的相對頻度如下：

長尾栲（36）、相思樹（12）、黃杞（11）、港口木荷（10）、印度栲（5）、江某（5）、杜英（5）、香楠（4）、假赤楊（2）、灰背櫟（2）、白栢（2），其餘如細葉饅頭果、九芎、白鷄油、長葉木薑子、海南厚殼桂、軟毛柿、烏來冬青、大葉楠（大樹）、賊仔樹、白匏子、台灣栲、小葉樟等等。

也就是說，這段路又從印度栲轉變為「長尾栲社會」。

然後來到了 12.2K 之前，長尾栲、印度栲式微，改由其伴生樹種等，形成混合林分。其立地呈現東北陰坡的相對乾旱區，調查樣區 54。

樣區 54 位於 N23°E 坡，坡度約 40°，海拔約 517.4 公尺。調查面積 10×20 平方公尺。

第一層高 17 公尺，覆蓋度約 85%，以黃杞（2·2；4 株）、港口木荷（2·3；6 株）、江某（2·3；6 株）、台灣栲（1·3；6 株）、白鷄油（1·1；3 株），而（1·+）者有灰背櫟、長尾栲、杜英，其餘（+）者如假赤楊、紅皮、印度栲、亨利氏伊立基藤等。

第二層 10~4 公尺，覆蓋度約 70%，數量 (1·1) 者有大武楨楠、海南厚殼桂、台灣格柃、軟毛柿等，而水錦樹 (+·1)，其餘 (+) 者有小花鼠刺、細脈赤楠、九芎、無患子、三葉山香圓、山黃梔、猿尾藤、黃杞、九丁榕、紅皮等，夾雜時、空亂度，也指示生態帶正在改變。

灌木層 4~1 公尺，覆蓋度約 50%，相對數量 (1·1) 者有裏白巴豆、小葉樹杞、海南厚殼桂等，(+·1) 者有水錦樹、台灣格柃、九節木、軟毛柿、黃藤、柚葉藤，其餘 (+) 者有大武楨楠、烏來冬青、華八仙、樹杞、恆春紅豆樹、南仁五月茶、長果木薑子、灰背櫟、十子木、革葉冬青、瓊楠、鷄屎樹、台灣梭羅木等。

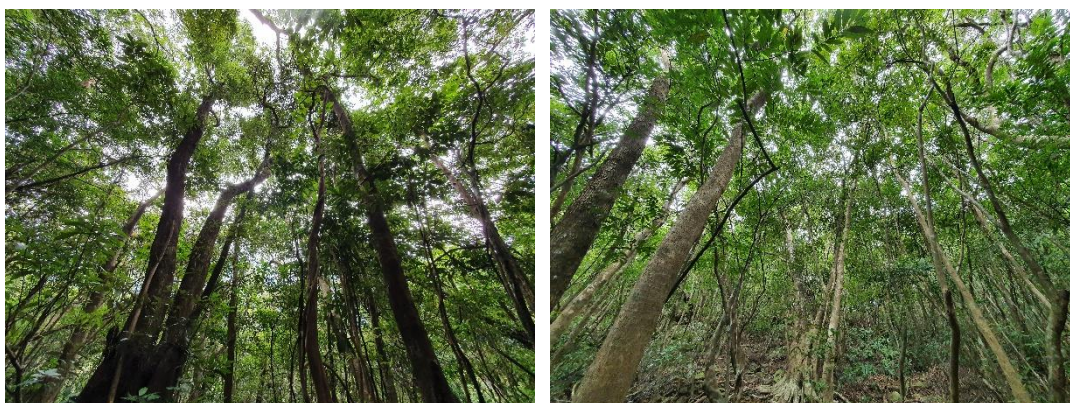
草本層 1 公尺以下，覆蓋度約只 10%，有裏白巴豆、九節木、海南厚殼桂、翼核木等，約 22 種。

在東南半壁的原始林相中，偶而也會發現港口木荷巨木的近純林。

類似本樣區之以平常其他社會的伴生樹種為主體，或異社會伴生物種的組合，比較常發生在環境或立地的過渡帶或轉換帶。

樣區調查結束後繼續下行，很快地遇上從母岩開鑿出來的山徑，岩壁、岩隙上著生著整體古道上罕見的物種，例如地耳蕨、扇葉鐵線蕨、大果藤榕、毬蘭，還有一株似乎是古道上唯一僅見的台灣金狗毛蕨。

再前行，見有灰背櫟、長尾桫、港口木荷大樹等，然後來到了「木炭窯」上方。「木炭窯」位於海拔約 515 公尺，地當 (N22.374513；E120.834390)，附近除了相思樹造林木之外，物種頻度約如：黃杞 (6)、杜英 (5)、印度栲 (2)、台灣栲 (2)、灰背櫟 (2) 及長尾桫、無患子、假赤楊、雀榕等。



樣區 54 林相 (2021.11.12)。



海南厚殼桂（土楠）（2021.11.14）。



大武楨楠（2021.11.14）。



裏白巴豆 (2021.11.12)。



地耳蕨 (2021.11.12)。



大果藤榕 (2021.11.12)。



扇葉鐵線蕨



台灣金狗毛蕨 (2021.11.12)。



港口木荷及其板根與潘富哲老師 (2021.11.12)。

三~4、新亞熱帶植群

「木炭窯」之後，約 12.4K 存有溪溝與崩塌地，或許有小斷層穿越，從而出現次生樹種的林分，依組成，筆者等謂之「新亞熱帶植群」，相對於海拔更高的同類型植群，且所謂「新」，在此界定為 1850 年之後上山者。

17. 假赤楊~白鷄油~九芎次生林分

樣區 55 地當東北坡向的溪溝側，多崩岩，海拔約 516.3 公尺。調查面積 15×20 平方公尺。

第一層 20 公尺，覆蓋度約 70%，以假赤楊（3·1；3 株）、白鷄油（2·2；5 株，判定為自生）、九芎（1·2；4 株）、江某（1·1）及印度栲（+）為組成。

第二層 10~5 公尺，覆蓋度約 70%，以台灣格柃（2·2）較顯著，其次為九芎（1·+），其餘有大葉楠、江某、水同木、咬人狗、水金京、印度栲、柚葉藤等，除了台灣格柃之外，大多為亞熱帶溪谷型雨林的元素。

灌木層 5~1 公尺，覆蓋度約 30%。（1·1）者有紅果柃木、台灣格柃、九節木等，其餘（+）者如華八仙、裏白巴豆、錫蘭饅頭果、海南厚殼桂、台灣栲、山棕、大武楨楠、柚葉藤、拎樹藤等。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 20%，有斜方複葉耳蕨、九節木、網脈突齒蕨、冷清草、廣葉鋸齒雙蓋蕨等，約 20 種。



樣區 55 位於東北坡向的崩塌溪溝（2021.11.12）。



木炭窯遺址（2021.11.12）。

樣區之下，接上里程 12.5K。往下，還是長尾栲（27）的天下，其次港口木荷（14）、黃杞（7）、杜英（7）、灰背櫟大樹、細脈赤楠、假赤楊、軟毛柿、江某、小西氏石櫟等等。

也就是說，新的亞熱帶雨林狹限在窄隘的溪溝兩側。而東南半壁以古道東段而言，一般很不發達。

而在溪谷、河川兩岸的中、高坡段的岩生環境，如果陽光較為充裕，可發展出青剛櫟、台灣栲、小西氏石櫟、黃連木、台灣櫟木、九芎等等組合的社會；在下坡段、溪澗、谷地則發展大葉楠、澀葉榕、糙葉榕等等榕屬樹種，以及茄苳的社會，但古道東段皆不發達。

約 12.8K 附近，調查樣區 56，乃較接近溪谷岩生型，但東南半壁以雲霧陰生，只具備若干特色而已。

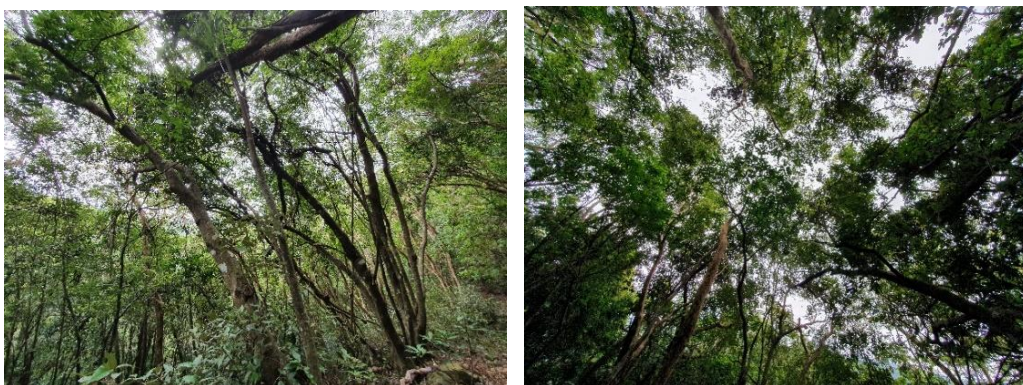
樣區 56，海拔約 471.1 公尺，坡向 N67°E，坡度約 60~70°。調查面積 10×30 平方公尺。

第一層 12 公尺，覆蓋度約 80%，數量（2·2）者有青剛櫟、白鷄油、九芎共配優勢，其次為台灣栲（1·1）、小西氏石櫟（+·1），其餘（+）者如江某、黃杞、杜英、無患子、九丁榕、疏花魚藤等。

第二層 8~4 公尺，覆蓋度約 60%，有小西氏石櫟（1·2；4 株）、水錦樹（1·1）、青剛櫟（+·1）、台灣栲（+·1）、軟毛柿（+·1）、九芎（+·1）等，其餘（+）者如三葉山香圓、山黃梔、小花鼠刺、九丁榕、奧氏虎皮楠、細脈赤楠等。

灌木層 4~1.5 公尺，覆蓋度約 40%，有九節木（2·2）及裏白巴豆（2·2）分庭抗禮，前者代表潮濕；後者相對乾旱。其次為青剛櫟（1·2；6 株）、小西氏石櫟（+·1）、山棕（+·1），其餘（+）者如十子木、三葉山香圓、亨利氏伊立基藤、翼核木、猿尾藤、水金京、軟毛柿、樹杞等。

草本層 1.5 公尺以下，覆蓋度約 80%，以裏白巴豆（5·5）佔絕對優勢，說明立地偏向乾燥，其他如落鱗鱗毛蕨等，共約 23 種。



樣區 56 林相（2021.11.12）。



青剛櫟（2021.9.17）。



小西氏石櫟（2021.10.15）。



灰背櫟（2021.10.15）。

樣區之後，13K 之前登錄的頻度：九芎（4）、杜英（3）、小西氏石櫟（2）、白柏（2）、山柿（2）、軟毛柿（2）、江某（2）、相思樹、白鷄油、灰背櫟、華八仙等；13K 之下，以迄 13.5K（海拔約 369 公尺）的段落，基本上是相思樹人造林地，其中，有相思樹傾倒後鋸除，接著一段崩塌後的高繞濕滑路，設有繩索牽引。

除了造林木之外，餘見山漆、杜英、台灣栲、水錦樹、江某、香楠、九芎、港口木荷等，多為亞熱帶雨林元素。

水錦樹與水金京的排灣名相同，叫「價媽利（諧音）」，意即「較凶的」，並非植物凶，而是它們開花時，若蜜蜂採食了其花粉蜜，脾氣變得特別暴躁，此時期，人若擾動蜂巢，群蜂特別凶悍，拚命叮人（口訪林惠國先生）。

13.5K 以降，進入姑子崙社部落耕地的遺址，從新長出的香果小樹間接說明遺址。而土壤潮濕鬆滑，多江某、九節木，也有九丁榕、香楠、青剛櫟、白匏子等，摩鹿加合歡造林也出現。

「姑子崙」排灣諧音叫「咕～發楞」，「咕」音即「我的」；「發楞」是「腌肉」，「我的腌肉」，好玩。

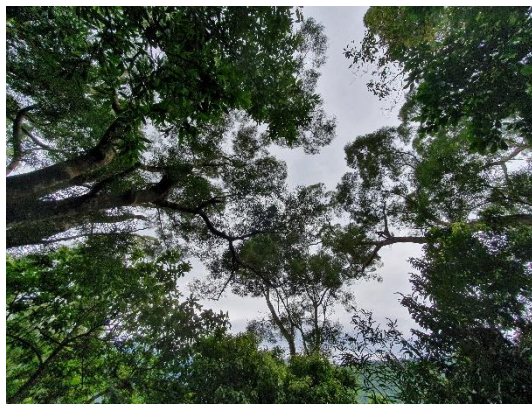
而「新姑子崙駐在所」解說牌旁，有株巨大的摩鹿加合歡，前人著作中似乎誤植為其他樹種。



水錦樹「價媽利」(2021.11.11)。



樣區 56 之後，一段濕滑牽繩輔助區



此段落基本植被型是相思樹人造林
(2021.11.12)



古道下側一株長在其他樹上的大榕樹，最可能是鳥類種



摩鹿加合歡



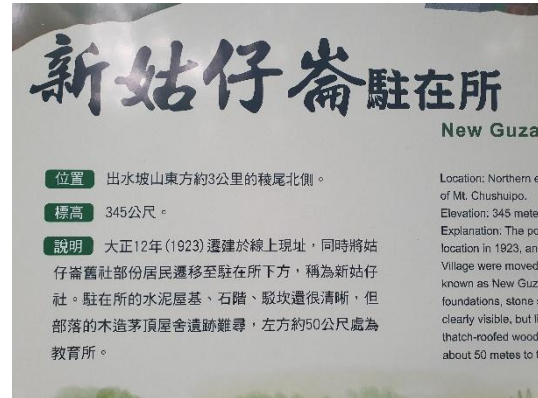
林床密密麻麻的裏白巴豆



傾倒清除的相思樹幹與調查團隊（2021.11.12）。



摩鹿加合歡大樹（2021.11.12）。



新姑子崙駐在所解說牌（2021.11.12）。

18. 溪澗混生型樣區 58

新姑子崙駐在所附近調查了香楠次生林的破碎林分樣區 57，雖然歸在第 9 項「香楠～江某社會」中敘述，但必須說明樣區 57 被視為 1850 年之後的新亞熱帶雨林。

樣區 57 之後即里程 14K，樣區 57 至拱橋之間的段落，如同前述亞熱帶雨林內涵，加上造林木。粗略頻度：相思樹（10）、九芎（5）、白匏子（4）、江某（2）、軟毛柿（2）、台灣栲（2）、小西氏石櫟（2）、摩鹿加合歡（2），其餘如白鷄油、紅皮、水錦樹、青剛櫟、山棕、酸藤等等。

接著來到拱橋溪澗地，設樣區 58，其地海拔約 252.3 公尺，N10°E 溪澗旁，調查面積 10×10 平方公尺。

第一層高 7 公尺，覆蓋度約 90%，係混合岩壁隙或岩生的澀葉榕社會及次生土生型的白匏子社會，兩者聚集在狹小的空間。其以澀葉榕（3·3）最佔優勢，其次為（2·2）的白匏子、水錦樹、刺杜蜜，而（1·1）者有咬人狗、水同木、紅皮等，長葉芋麻（1·2），其餘（+）者如火筒樹、稜果榕、台灣栲、杜虹花、台灣芭蕉、山黃梔、江某等。

灌木草本在 1.5 公尺以下，覆蓋度約 80%，以姑婆芋（4·4）為領導優勢，其次如長葉芋麻（1·2）、刺杜蜜（1·1）等，只 20 種上下。

拱橋位於里程 14.19K。

拱橋下行，至約 15.4K 的茶茶牙頓溪側樣區 51 之間，約 1.2 公里的路段，物種相對頻度約如下：人造林相思樹（>20）、檸檬桉人造林（不計）、摩鹿加合歡人造林散生木之外，克蘭樹（16；最高海拔在 224.4 公尺）、白匏子（12）、月橘（9；在東段海拔似乎偏低，204 公尺以降）、江某（8）、咬人狗（8）、軟

毛柿 (8)、水錦樹 (6)、九芎 (6)、青剛櫟 (5)、九丁榕 (4)、香楠 (3)、稜果榕 (3)、台灣山柑 (2)、台灣栲 (2)、紅皮 (2)、多花油柑 (2)，其餘如大葉楠、牛奶榕、刺杜蜜、雀榕、無患子、紅果柃木、蟲屎、棟、白柏，而裏白巴豆量多，蔓藤則以酸藤近乎形成危害。



樣區 58 林相 (2021.11.12)。



拱橋 (2021.11.12)。



澀葉榕 (2021.11.12)。

19. 克蘭樹～澀葉榕林分

下走至里程 15.4K 處，在茶茶牙頓溪側的東南向陡坡調查樣區 51，該地海拔約 158.8 公尺，坡度將近 70°，調查面積 10×10 平方公尺。

第一層 15 公尺，覆蓋度約 80%，以克蘭樹 (3·2) 較優勢，其次為岩隙型的澀葉榕 (2·1)、咬人狗 (2·1)，而 (1·+) 者有相思樹、海南厚殼桂 (土楠)，其餘有土蜜樹、稜果榕、粗糠柴等。

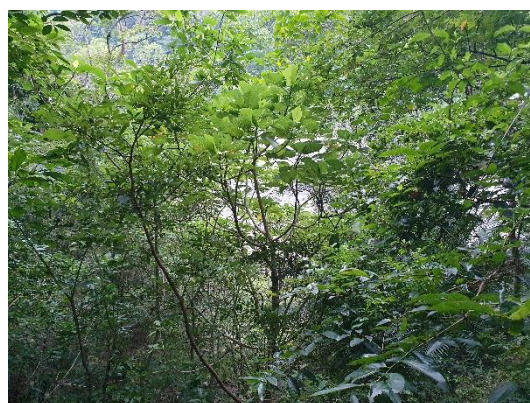
灌木層 8~1.5 公尺，覆蓋度約 40%，以山棕 (2·1) 稍顯著，其次是土蜜樹 (1·1)，而 (+·1) 者有粗糠柴、刺杜蜜、月橘、海金沙，其餘 (+) 者有長葉芋麻、山葛、柚葉藤、山柚仔、水同木、相思樹、小梗木薑子、軟毛柿、台灣山桂花、玉葉金花等。

草本層 1.5 公尺以下，覆蓋度約 60%，以弓果黍 (2·3) 略佔優勢，其他如竹葉草、旋莢木等，共計約 38 種以上。

談浸水營古道植群破題即以克蘭樹之嗜濕特性比較東西部，事實上其在東段的確以整體環境的潮濕，而廣佈於海拔 225 公尺以下地區，只因在樣區 51 中恰以稍多的澀葉榕共組社會，但不足以稱「社會」，只以林分稱之。



茶茶牙頓溪 (2021.11.12)。



樣區 51 林相 (2021.11.12)。



小梗木薑子 (2021.11.12)。

20. 次生演替小區及造林地樣區

自 15.4K 繼續下行，物種盡屬新亞熱帶雨林元素，而偏嗜濕物種，例如咬人狗偏多，克蘭樹散佈，環境以昔日的相思樹造林為主體，物種另如九芎、山漆、青剛櫟、九丁榕、水同木、稜果榕、蟲屎、裏白巴豆、山黃梔、長葉芋麻、台灣蘆竹、小梗木薑子、小芽新木薑子等等。在溪谷邊坡上，九芎也有駢幹現象。

及至一廢棄游泳池，在磁磚上長出咬人狗等，設樣區 50，其地海拔約 137.3 公尺，調查 10×10 平方公尺。

第一層 8 公尺，覆蓋度約 90%，泳池內為咬人狗（3·1）；泳池周圍有大葉雀榕（1·+）、白匏子（1·+）、九丁榕（1·+）、無患子（1·+）、九芎（1·+）。

灌木層 3.5~1.8 公尺，覆蓋度約 20%，（1·1）者有刺杜蜜、月橘、小梗木薑子、軟毛柿等，而（1·+）者有密花芋麻、扛香藤等，其餘（+）者如杜虹花、九丁榕、大星蕨、山柚仔、翼核木、酸藤、海金沙等。

草本層 1.8 公尺以下，覆蓋度約 50%，以姑婆芋（3·3）為主，餘如竹葉草（+·1）。

調查本樣區只為說明廢墟尋常的次生演替無所不在，但目前尚無顯著的社會分化。



廢棄泳池及旁側的樣區 50（2021.11.11）。

此地有清代溪底營盤遺址。

關於苗圃的造林地則調查樣區 49，而古道山徑一段筆直路，栽植著直幹聳天的檸檬桉一排 61 株。



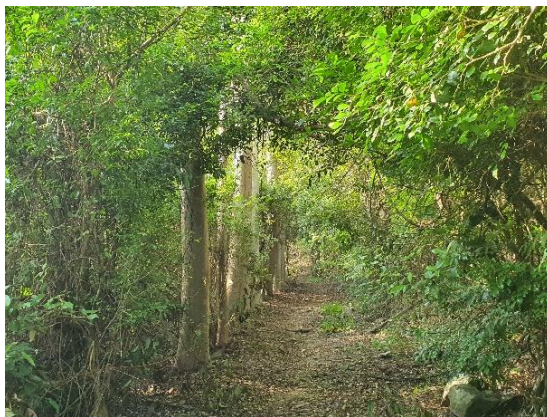
Site of the Qing Dynasty Xidi Camp

位置 茶茶牙頓溪與姑仔齋溪匯流點上游平台，現稱苗圃。

標高 150公尺

說明 清光緒10年(1884)設溪底營盤、屯兵30人。大正5年(1916)日人設姑仔駐在所於此地，12年(1923)遷至稜線上方，民國57年(1968)林務局設苗圃和變更招待所。長達120公尺的浮築道路為清代所建。

清國溪底營盤遺址解說牌 (2021.11.11)。



一排 61 株的檸檬桉 (2021.11.11)。



一排 61 株的檸檬桉（2021.11.11）。

§ 白鷄油人造林（樣區 49）

團隊在昔日苗圃造林地，調查「白鷄油人工林」。該地海拔約 130.9 公尺整地後的平坦區。樣區面積 15×15 平方公尺。

第一層 20 公尺，覆蓋度約 70%，造林木白鷄油（5·5）佔絕對優勢，伴生有相思樹（1·1）、摩鹿加合歡（+）。

第二層 10~5 公尺，覆蓋度約 30%，有九芎（1·1）、白鷄油（1·1）、酸藤（1·1），而（+·1）者有相思樹、扛香藤，其餘（+）者有山柚仔、山刈葉。

灌木層 5~1 公尺，覆蓋度約 80%，以月橘（2·1）較顯著，蔓藤如酸藤（2·3）也佔一席之地，說明蔓藤是造林的大危害因素之一；合計有 36 種以上，包括次生而出，以及昔日苗圃苗的殘存。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 50%，以弓果黍（3·4）為優勢，合計共約 27 種以上。



人造白鷄油林相（2021.11.11）。

21. 血桐次生社會

樣區 48 位於吊橋頭，海拔約 111 公尺，上延吊橋遺址，坡向東南，坡度約 10° 以下。

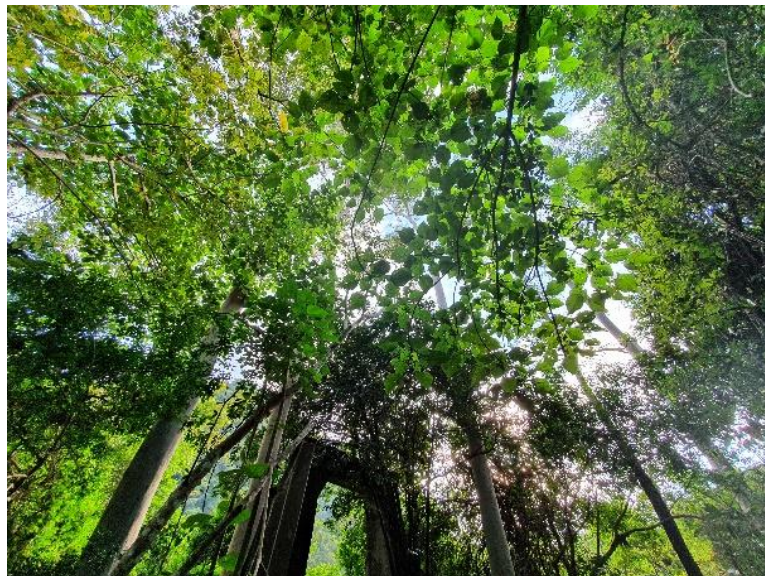
第一層 22 公尺，覆蓋度不到 40%，有人造林木印度紫檀（2·1）、檸檬桉（1·1）、白鷄油（+）、台灣楓香（+）。雖然經過人工撫育，長成這些高樹，但真正的社會是隨後次生而出的「血桐社會」。

第二層 12~5 公尺，覆蓋度 80%，以血桐（5·5）佔絕對優勢，是亞熱帶典型次生林型或社會之一，立地較潮濕，相對於中、上坡段的白匏子次生林。而造林木印度紫檀（2·2）仍佔一席之地，（+·1）者有台東白匏子、疏花魚藤，又，軟毛柿（1·+），其餘（+）者有白匏子、杜虹花、月橘、台灣楓香、九芎、克蘭樹、無患子、小梗木薑子、酸藤、相思樹等。

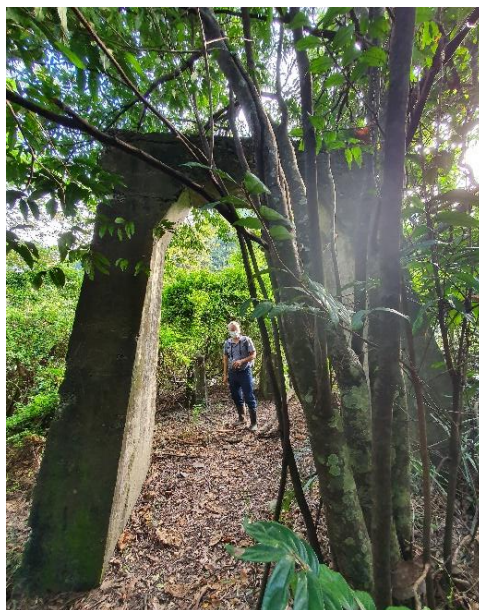
灌木層 5~0.6 公尺，覆蓋度約 70%，以月橘（3·3）為優勢，其餘如裏白巴豆（1·1），共計約 40 種，包括香楠、大葉楠小樹，暗示朝向下坡段雨林發展。

草本層 0.6 公尺以下，覆蓋度約 40%，有竹葉草等，超過 47 種。

然後，通過大吊橋，來到所謂的加羅坂登山口，或古道終點。



血桐社會樣區 48 林相（2021.11.11）。



姑子崙吊橋遺址

22. 加羅坂登山口至大武

2021年11月10日調查團隊紮營於登山口附近，入夜後有隻年輕力壯的鼬獾前來覓食，不僅絲毫不畏懼人，還主動發起攻擊。過往曾有「狂犬鼬獾」的不少報導。雖然如此，從自然生態保育角度，在此等相思樹人造林地，有鼬獾族群總是美事。



(動畫) 鼬獾覓食。

加羅坂這地名，排灣語諧音為「卡拉棒」，也就是月橘（七里香）的名，以月橘又大又多而成為地名，所以「加羅坂部落」也就是月橘部落。林道口路側，筆者同一株大月橘合照，該樹據說市價 60 萬元，而且此間盜挖事件頻繁。

依據全國各地調查的經驗，月橘的分佈中心位於低海拔河床、溪谷地的下坡段，必須有相當程度的光照，以東南半壁古道東段而言，大致見於加羅坂上下暨其以下山地，環境相對乾旱地。

台東大武鄉的南興村，排灣語諧音叫「Ho-Ja-Cus」，意即以九芎名為地名；大竹村叫「Ja-So-Go」，「So-Go」就是茄苳名；大鳥叫「Ma-Cha-Mun」，意為墳地。

相思樹排灣語「糾棍」，族人視為歲時物種，一旦「糾棍」開花，代表溪流、河床的毛蟹蟹黃飽滿成熟了，可以糾眾抓捕，不知氣候變遷、物候大亂的現今如何？血桐叫「拉木」……這是口訪林惠國先生之所說。

林先生強調，祖先農墾時，為了水土保持等，上、下一段段之間務必保留原森林的樹頭，樹頭間架疊木條當駁坎。原民的生活經驗與筆者長年見解同一。

而從加羅坂至大武的這段車路以相思林為主體，另有克蘭樹、無患子、血桐、構樹、榕樹、白鷄油、月橘、杜英、白匏子、印度鞭藤、金腰箭、小花蔓澤蘭、山棕、酸藤、大花咸豐草、一枝香等等一般平地次生物種，但外來入侵種在東南半壁可能因濕度緣故，而未過度囂張。

林道經加羅坂溪溪床之前，一大片薩爾瓦多巨型銀合歡，溪床見有甜根子草原族群，但下游盡為刺軸含羞草所盤佔。過溪後，除了久遠的外來牧草象草之外，1、20 年來，台中大肚台地的馬草大黍，如今也長驅直入東南半壁。

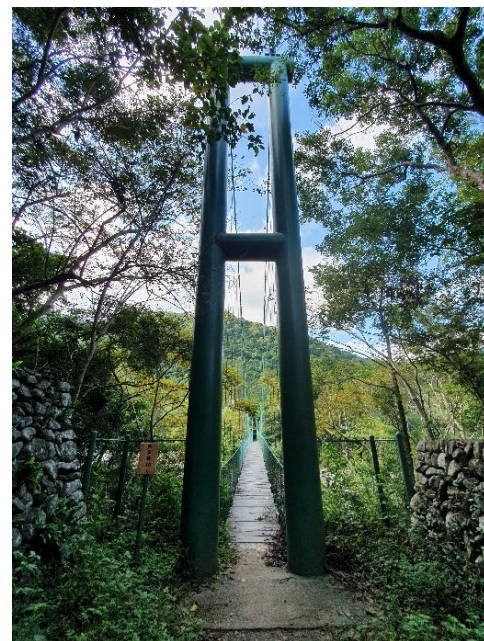
大武工作站後方的「大武觀海步道」大抵是低地次生植物區，如構樹、銀合歡等，但未進行調查。



筆者與號稱 60 萬元時價的月橘合影 (2021.11.11)。



浸水營古道今昔 (2021.11.11)。



(續次頁)



吊橋與加羅坂溪溪床（2021.11.11）。



大武工作站（2021.11.11）。



大武觀海步道解說牌（2021.11.11）。



構樹雄花穗（2021.11.11）。



銀合歡 (2021.11.11)。

三~5、浸水營古道東段植物社會摘要

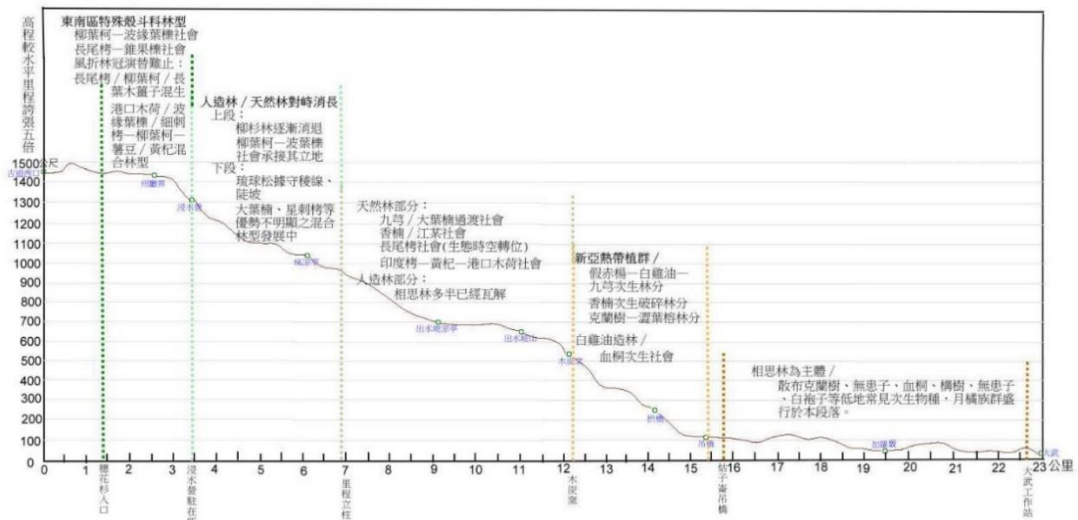


圖 15 • 浸水營古道東段植物社會摘要示意圖

三~6、姑子崙山植群

~不上姑子崙山，就不算走過浸水營古道~

從浸水營古道 2.84K 登山口至姑子崙山頂，約 2.8 公里的山徑，經帶狀勘調物種暨設置 11 個樣區，茲將樣區的相對位置標示如下圖。

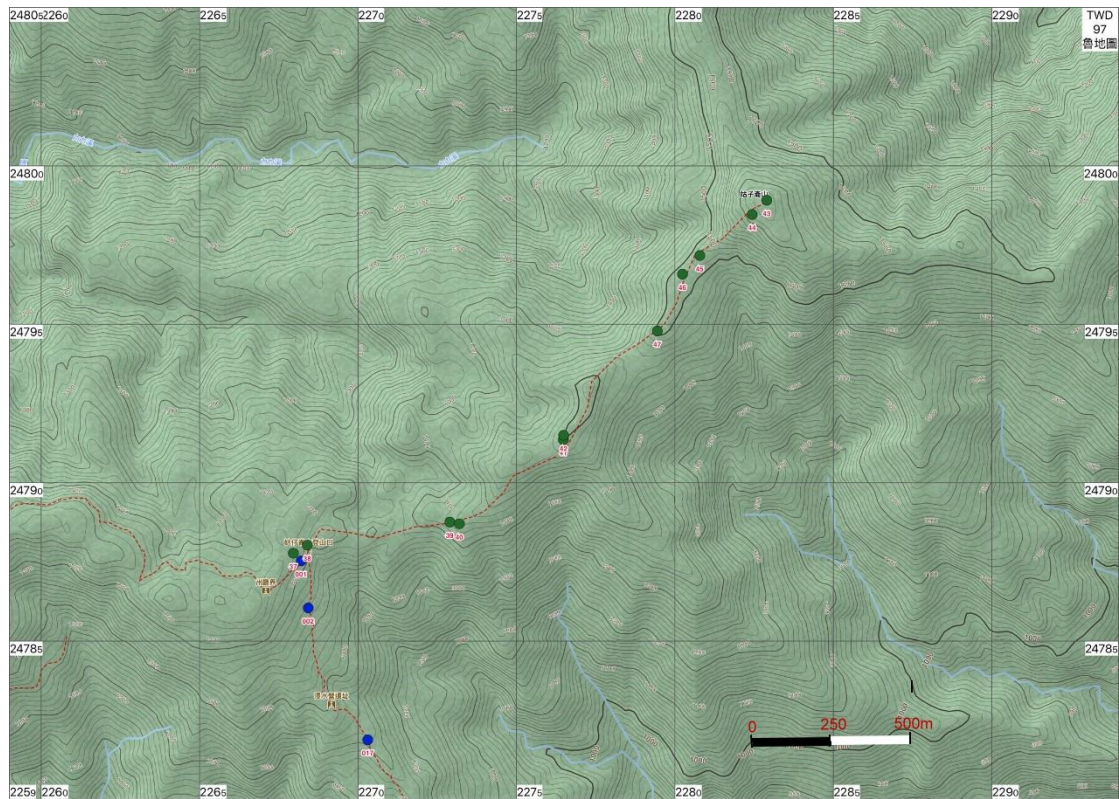


圖 16 · 姑子崙山 11 個樣區分佈圖。

1. 姑子崙山植被的重要特徵

本章破題楊槩浸水營古道的十大生態特徵，且在分析完成東段植群，提出 1350~1850 年的小冰期暨之後，以及更早之前的小冰期，很可能將兩大階段的亞熱帶雨林，逼上新欒族（長尾栲、印度栲等等）的海拔分佈之上，形成重大的時空生態轉位現象，同時，對東南半壁植群的特徵，也做了解析。

今則針對力里溪向源侵蝕的大扇面東側，解讀更細膩的生態特徵：

- A. 從古道 2.84K（1,413 公尺）的登山口，大致上沿著稜線約 2.8 公里的山徑，上至海拔 1,631 公尺的姑子崙山頂，落差約 218 公尺，正是理論上 1850 年迄今，暖化而植被帶或物種上遷 200~250 公尺的範圍。而姑子崙山，地當向源侵蝕面東頂尖，地形上的孤立山頭，夥同整個扇面稜緣，必然是上次小冰期在此等山區中海拔物種的殘存地。



姑子崙山登山口在古道 2.84K 的一轉彎處 (2021.11.10)。



姑子崙山頂 (1,631 公尺)
(2021.11.10)。

B. 經調查後，姑子崙山南扇面子遺之中高海拔物種例如雲南冬青 (時而見於雲杉、鐵杉林帶)、玉山箭竹、台灣八角金盤、呂宋肺形草、白花八角、曲莖馬蘭、紫花鳳仙花、深紅茵芋、薄葉虎皮楠、東方肉穗野牡丹、巒大越橘、台灣樹參、假石松、肢節蕨、地刷子、台灣瘤足蕨、耳形瘤足蕨、倒葉瘤足蕨、川上氏雙蓋蕨、俺美雙蓋蕨、魚鱗蕨、稀子蕨、縮羽金星蕨等等。



雲南冬青 (2021.11.10)。



曲莖馬蘭 (2021.11.9)。



地刷子 (2021.11.9)。



深紅茵芋 (2021.11.10)。



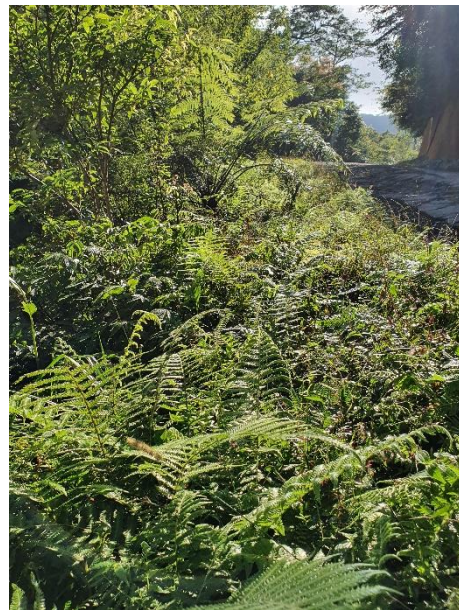
倒葉瘤足蕨 (2021.11.10)。



魚鱗蕨 (2021.11.10)。



川上氏雙蓋蕨 (2021.11.10)。



縮羽金星蕨 (2021.11.10)。

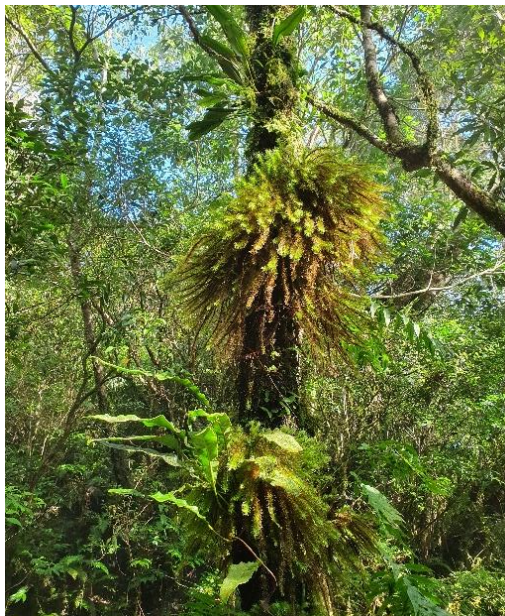
- C. 姑子崙山半大扇面在附生形相的絕無僅有，也就是木毛苔與呂宋舌蕨一併出現，夥同細葉露蕨、苔蘚等諸多附生植物，特別是附生在南洋杪欏樹幹上的組合，其密度之高、數量之大，很可能是此類南洋霧林特徵在全國之唯一，整條浸水營古道兩側則闕如，只在姑子崙山扇面稜一窄帶達到頂盛。



從登山口一上來的山稜頂，樹幹上密生附生植物（2021.11.9）



苔蘚、木毛苔及蕨類組成附生層的結構（2021.11.9）。



呂宋舌蕨與木毛苔頻常形成搭檔（2021.11.9）。



呂宋舌蕨幼年期 (2021.11.9)。



呂宋舌蕨 (2021.11.9)。



木毛苔（2021.11.9）。



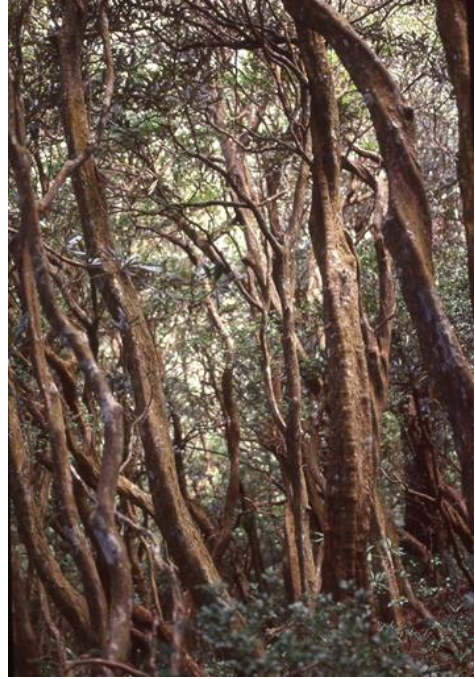
南洋桫欏（2021.11.9）



假杪櫟（2021.11.9）。

- D. 東、西部物種族群自 1850 年迄今的上遷，大擁塞於姑子崙山半扇面稜，依據姑子崙山自登山口以迄山頂的 11 個樣區（樣區 37~47；海拔 1,412~1,631 公尺）物種合計約 191 種，相對於低海拔浸水營古道東下段之 11 個樣區（樣區 48~58；海拔 632~111 公尺）合計約 209 種，姑子崙山高於 1,412 公尺的 220 公尺落差間，物種豐富度竟然只比海拔 632 公尺以下，落差高達約 521 公尺的段落，少了 18 種，突顯出有違「常態」的弔詭，在此歸因於上遷的大塞車，以及東下段基因庫的衰竭。
- E. 整帶姑子崙山自登山口至山頂長約 2.8 公里的半扇稜，最優勢的樹種為來自東南半壁上遷與北進的柳葉柯族群，至少在扇稜上其最成功；另則上遷、北退的錐果櫟、昆欄樹及紅楠等，西南部的中海拔系統物種；同時，很可能在小冰河時期盛行於中海拔瘦稜上，算是普遍的「台灣杜鵑灌叢社會或小喬木林」，自從 1850 年以降，正在承受上遷潤葉林的入侵而負隅頑抗。

此等現象例如在新竹鳥嘴山檜木林帶之下的，海拔較低的瘦稜上，即出現長帶狀分佈的「台灣杜鵑純林社會」，以及其與其他潤葉樹混生林型；又如北大武山檜谷以下的，一長段台灣杜鵑純林及其混生型（陳玉峯，2007a，698 及 700 頁；2001，213、214 頁；204~207 頁）。台灣杜鵑林下具有巨葉花遠志的指標植物。其在浸水營古道東段，里程 4.6K 上方的山稜上（樣區 4），海拔約 1,136 公尺處，雖已淪為「柳葉柯／波緣葉櫟社會」的第二層，但主體仍然存在；而在姑子崙山半扇面，仍然撐起半片天！



新竹鳥嘴山區的台灣杜鵑純林。



台灣杜鵑（董藹光攝）。



巨葉花遠志（2021.11.10）。

- F. 姑子崙山頂區保留中海拔霧林帶下部界的物種組合，目前為止，暖化東來的上遷浪潮尚未及於此山頭地段，或說僅止於其南前山之下，或從山腰繞進。
- G. 西部上遷的「長尾栲～錐果櫟社會」只有錐果櫟、紅楠等等物種上到姑子崙山，且顯然地，錐果櫟族群在此等半扇面稜頂區，從生理生態到形態已然產生特化或「異化」的現象，外貌上產生奇特的分化。



怪異的錐果櫟族群（2021.11.10）。

- H. 獨特的環境容易擔任演化第二大階段，所謂的「有方向性的」天擇，從而產生分化或異化的新分類群。除了錐果櫟族群之外，另如「大武杜鵑」、「姑子崙山灰木」等等。



大武杜鵑（2021.11.10）。



大武杜鵑（董藹光攝）。

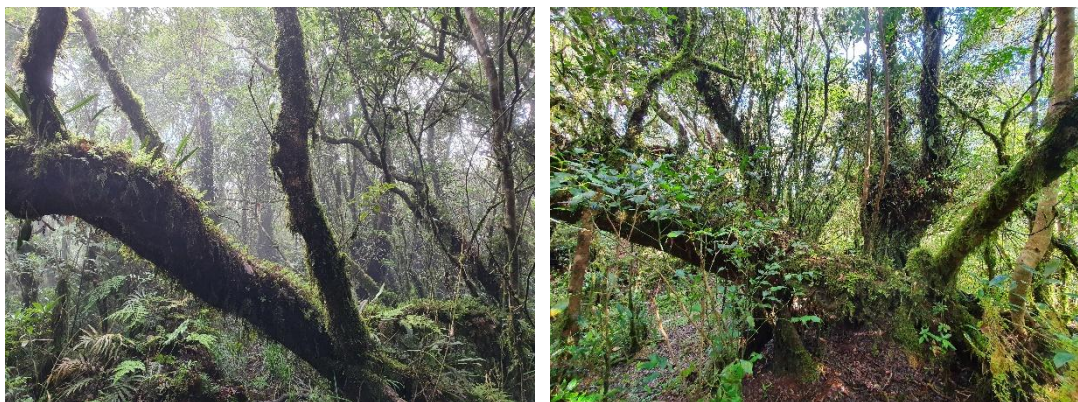


姑子崙山灰木 (2021.11.10)。



姑子崙山灰木 (2021.11.10)。

1. 姑子崙山半扇面稜路雖然單程少於 3 公里，然而多濕滑爛泥地，另有類沼澤區，且相對低矮的喬木多傾斜甚至倒伏，因而行路常得彎腰、低伏、爬鑽樹洞，少有可以邁開大步開走的路段，也就是說，植群形相上以傾斜木、橫倒幹，以及樹根土被淘空為特徵。



(續次頁)



樹幹多倒伏，傾斜或樹根土被淘空的形相（2021.11.10）。



類沼澤爛泥水區（2021.11.10）。

- J. 不明成因的枯死幹盛行於古道浸水營地區，以及姑子崙半扇面稜區，無法單獨以風折、風倒去解釋。



(續次頁)



不明成因的林冠枯死現象（2021.11.10）。

K. 東北季風雨霧林相的外觀形相強烈。



來自東部上湧的雲霧海（2021.11.10；7:06）。



姑子崙半扇稜東側的雲霧海（2021.11.10；13:48）。



林內霧濕水氣 (2021.11.10)。



早晨林內水霧尚少時分 (2021.11.10 ; 7:01)。

2. 柳葉柯~紅花八角社會 (樣區 37)

從姑子崙山登山口進來之後，調查團隊左切上山稜頂，也就是自大漢山東稜延展下來，經縣界凹鞍，再挺上的小山頭，地當半扇面的稜線上，設置樣區。

樣區 37，海拔約 1,424.8 公尺，林冠有風折現象。調查面積 10×15 平方公尺。此條稜線在樣區附近呈現東北~西南走向。

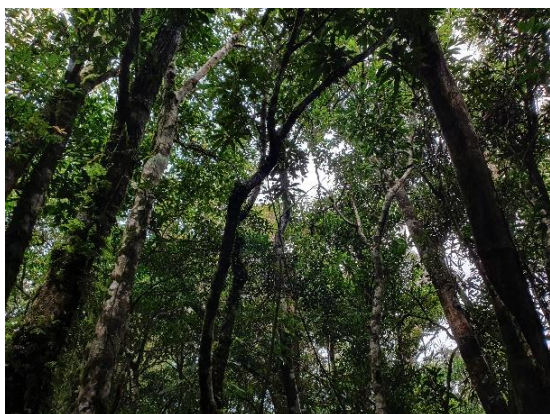
第一層 10 公尺，覆蓋度約 85%，以第一、二層難分，合併處理之。最優勢物種是柳葉柯 (3·3 ; 7 株)，其次是紅花八角 (2·3 ; 7 株)、紅楠 (1·

3:6 株)；而相對數量(1·1)者有廣東瓊楠、長果木薑子、長葉木薑子、薯豆；(+·1)者有杜英、台灣樹參、蓮花池山龍眼、禹餘糧等，而高氏木犀(+·2)；後大埔柯(1·+)、嶺南青剛櫟(1·+)。其餘(+)者有李氏木薑子、綠樟、奧氏虎皮楠、校力、錐果櫟、凹葉越橘、腎蕨、土樟、昆欄樹、大明橘、南嶺灰木、冬青葉桃仁、細枝柃木等，顯然以低海拔西進、上遷者佔絕大多數。

灌木層 4~0.5 公尺，覆蓋度約 60%，以玉山紫金牛(2·2)、黃杞(1·2)、小葉鷄屎樹(1·1；雲霧帶下部界物種)、蓮花池山龍眼(1·1)、紅花八角(1·1)、細葉蕨(1·2)、華八仙(1·2)等較顯著，其餘如日本狗脊蕨、長尾栲、錐果櫟、後大埔柯、福氏石松、大武新木薑子等，合計超過 46 種。

草本層 0.5 公尺以下，覆蓋度約 65%，以生根卷柏(4·4)最佔優勢，餘如白芍頭蕊蘭等，超過 47 種。

基本上這個樣區所在地大致上經由「長尾栲~錐果櫟」及「柳葉柯/波緣葉櫟」的混合林型分化而來，目前雖然尚存 6 種殼斗科物種，事實上只以柳葉柯一枝獨秀。而多樣性較高，自是上遷、擁擠使然。



樣區 37 林相 (2021.11.9)。



由於雲霧籠罩，樹種鑑定困難，潘富哲只好攀樹採鑑（2021.11.9；14:43）。



福氏石松（2021.11.9）。



白崗頭蕊蘭正值花期 (2021.11.9)。



小葉雞屎樹 (2021.11.9)。

3. 柳葉柯～昆欄樹社會

上述樣區的斜下方，E100°S 的迎風陡坡上坡段，自是東北季風雨霧的濕冷區，調查樣區 38，海拔約 1,411.9 公尺，面積 10×15 平方公尺。坡度約 70°。

第一層 12 公尺，覆蓋度約 85%，依優勢度排列如下：

柳葉柯 (3·4；10 株)、昆欄樹 (2·2；6 株)、細枝柃木 (1·1；4 株)、錐果櫟 (1·1)、長葉木薑子 (1·1)、紅花八角 (1·1)，而 (+·1) 者有紅楠、薯豆，其餘 (+) 者有台灣紅淡、翼柄花椒、土樟、假赤楊、枇杷葉灰木、高氏木犀、港口木荷、嶺南青剛櫟、小花鼠刺、李氏木薑子、黃杞、楊梅等，較能確定是西部物種殆只昆欄樹、錐果櫟等，其餘似皆可視為東南半壁上遷、湧入者。

灌木層 4~1 公尺，覆蓋度約 60 %，數量 (2·2) 者有細枝柃木、華八仙；(1·1) 者深山野牡丹、紅花八角；(+·1) 者有長尾栲、錐果櫟、港口木荷、紅楠、玉山紫金牛、大明橘、李氏木薑子、小葉鷄屎樹、琉球鷄屎樹、柳葉柯等；其餘 (+) 者如福氏石松、佐佐木氏灰木、台灣老葉兒樹、早田氏冬青、福建賽衛矛、大葉木犀、姑子崙山灰木、日本狗脊蕨、長葉木薑子、薯豆、厚皮香、蓮花池山龍眼、廣東瓊楠、玉葉金花、白背芒、長果藤等，合計超過 32 種。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 90 %，以生根卷柏 (3·3)、威氏聖蕨 (2·2) 佔優勢；(1·1) 者如日本狗脊蕨、南洋杪欏等等，合計超過 59 種。

姑子崙山半扇面的植群由登山口朝向山頂，至 1850 年以降，東南半壁、恆春半島物種不斷湧入，而在環境條件、自然史進程中，漸次由柳葉柯脫穎而出，在半扇面稜或稜下目前形成領導優勢的局面，且因應在地小演替，形成各種組合，而且，171 年來，柳葉柯越過到達姑子崙山之前的小山頭，直抵姑子崙山下，海拔約 1,520 公尺附近，或說中海拔雲霧帶生態系已退縮到姑子崙山頭，最後上下約百餘公尺山頭基座的小範圍。

而浸水營古道西段約 2.4K 附近的凹溝兩側 (海拔約 1,440 公尺)，先前列為「昆欄樹／柳葉柯交會區」，分別代表東北亞、西部檜木霧林帶、中海拔之相對於西南亞、東南半壁、低海拔生態帶的交會，這兩大系統在姑子崙山半扇面更形發達，而且，在氣候變遷的大趨勢下，可以預期「東南派」將更佔上風。

茲將樣區從登山口向姑子崙山頂的方向的空間分佈 (前之相對位置圖) 及其優勢度簡列如下：

A. 前段

樣區 37：柳葉柯～紅花八角～紅楠

樣區 38：柳葉柯～昆欄樹

樣區 39：柳葉柯／白花八角～白背芒 (灌叢高草)

樣區 40：柳葉柯／台灣杜鵑

B. 中段

樣區 41：柳葉柯／台灣杜鵑～錐果櫟～紅楠～昆欄樹

樣區 42：柳葉柯～台灣杜鵑～錐果櫟～紅楠／昆欄樹

樣區 47：柳葉柯～昆欄樹～紅楠～錐果櫟／大武杜鵑

C. 後段

樣區 46：柳葉柯／昆欄樹～錐果櫟 (類沼澤地)

樣區 45：紅楠／昆欄樹

樣區 44：錐果櫟／白背芒（灌叢高草）

樣區 43：錐果櫟～紅楠／玉山箭竹

這一系列東南半壁物種上侵、北移，沿著半扇面仰攻的現象，可以讓人驚覺變遷太迅速了！

4. 柳葉柯／白花八角／錐果櫟／白背芒灌叢高草（樣區 39）

登山口進來第一個凹鞍之後，往上斜升平緩稜，在進入中段之前，出現較大面積的高草生地或灌叢。

其實，在地的次生演替，常可視為大趨勢變遷模式的重演。

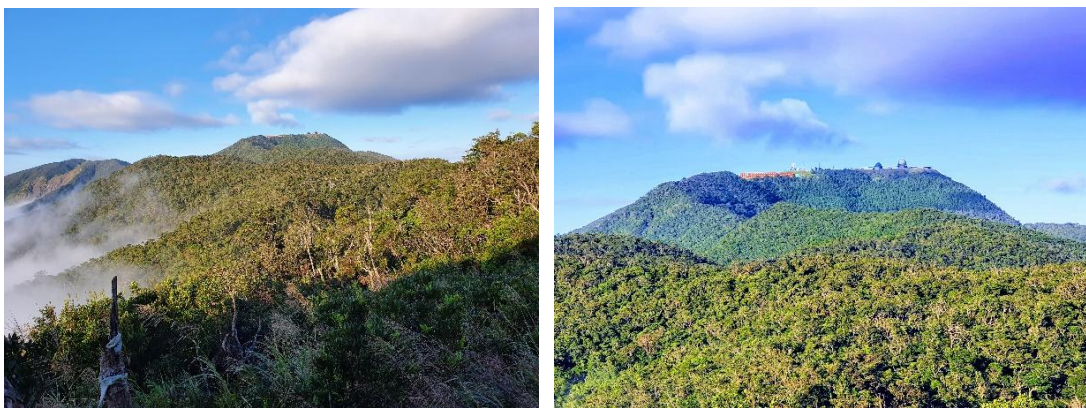
樣區 39 示現了如此的趨勢模式。

樣區海拔約 1,423.4 公尺，西向坡，坡度約 10~15°。調查面積 10×15 平方公尺。

單層次計，2 公尺以下，覆蓋度 100%。依優勢度排列如下：

柳葉柯（2·2）、白花八角（2·2），相對數量（1·1）者有錐果櫟、深山野牡丹、楊桐葉灰火、細枝柃木（註：演替常態，未來森林林下物種在灌叢時期暨之前即已出現，隨著演替進行空間分佈及數量的調整），而全社會形相或外觀乃白背芒（4·4）的高草社會。

火炭母草（1·2）、南洋杪欏（1·2）、橢圓葉赤楠（1·2）、倒葉瘤足蕨（1·1）、生根卷柏（1·1）；（+·1）者有長尾栲、台灣杜鵑、紅楠、薄葉鷄屎樹、恆春石斑木、栗蕨、硃砂根等；其餘（+）者如土楠、後大埔柯、魚鱗蕨、巨葉花遠志、台灣厚距花、姑子崙山灰木等等，全樣區多於 40 種。



(續次頁)



自樣區 39 所見的大漢山一帶 (2021.11.10)。



樣區 39 外觀 (2021.11.10)。



火炭母草 (2021.11.11)。

樣區所在附近，正是上溯扇稜小喬木或台灣杜鵑區前的高草生地，其形成原因不明，而可以視為東南半壁元素上遷、西部霧林帶物種退卻的現象。

5. 柳葉柯／台灣杜鵑社會 (樣區 40)

樣區 40，海拔約 1,432.7 公尺，西向緩坡，坡度約 5°。調查面積 5×15 平方公尺。

第一層 5 公尺，覆蓋度約 90%，由柳葉柯 (3·3) 與台灣杜鵑 (3·3)

分庭抗禮或平分秋色。其次為深山野牡丹（2·2）、細葉蕨（1·2）；（1·1）者有長葉木薑子、禹餘糧、韃子櫟、楊桐葉灰木、錐果櫟、紅楠、小葉鷄屎樹、玉山紫金牛、大武新木薑子；（+·1）者如玉山糯米條、李氏木薑子、大明橘、琉球鷄屎樹、長尾栲、黃杞、呂宋肺形草、楊桐、台灣樹參、呂宋舌蕨、薄葉柃木、骨碎補等；（+）者如巒大紫珠、福建賽衛矛、狗骨仔、薄葉鷄屎樹、小花鼠刺等等，合計超過 42 種。

草本層 0.5 公尺以下，覆蓋度約 80 %，以生根卷柏（3·4）為優勢，其他如巨葉花遠志（+·2）等，合計超過 37 種。

本樣區代表原中海拔瘦稜常見的「台灣杜鵑小喬木林」，遭遇暖化以來，東南半壁柳葉柯等族群，以及來自西部霧林帶上遷物種的入侵，目前的狀況，也反應南台系統之先遭遇暖化變遷的首當其衝，「台灣杜鵑社會」將漸次混生其他物種，而族群式微。



台灣杜鵑近純林的部分（2021.11.10）。



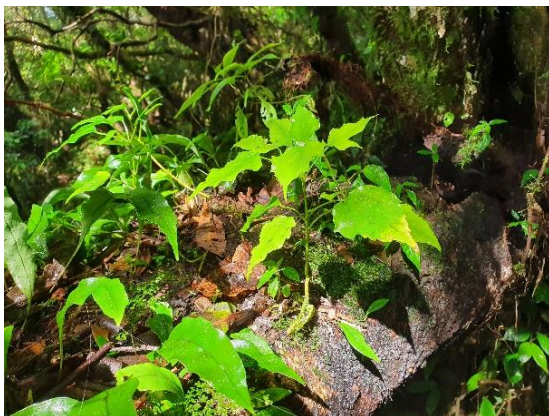
樣區 40 的林相（2021.11.10）。



樣區 40 的林相 (2021.11.10)。



薄葉雞屎樹 (2021.11.10)。



在樹幹上的台灣樹森苗(2021.11.10)



台灣杜鵑 (2021.11.10)。

6. 柳葉柯／台灣杜鵑～錐果櫟～紅楠～昆欄樹林分

樣區 41 及 42 位於前往姑子崙山山徑的中段，是半扇面頂稜的連續 2 個樣區，原本應為台灣杜鵑純林，近世而湧進變遷中的物種。也許因為地理或空間位置上的緣故，恰好是「柳葉柯社會」與「錐果櫟～紅楠社會」的交會或較勁區。

樣區 41，海拔約 1,504.4 公尺，調查 15×15 平方公尺。

表面上此地為雙小稜，北微偏向西方向的小稜以柳葉柯族群為主；南微偏東方向的小稜以台灣杜鵑族群為顯著。

第一層 8 公尺，覆蓋度約 95%，以柳葉柯 (3·3; 6 株)、台灣杜鵑 (3·2; 4 株)、錐果櫟 (2·2; 3 株)、紅楠 (1·3; 6 株)、昆欄樹 (1·1; 3 株) 為優勢，其他如楊桐 (1·1)、波緣葉櫟 (1·+; 其在半扇面只偶而見及)、薯豆 (+·1; 3 株)，以及 (+) 者如土樟、白花八角、長尾栲、狹葉莢迷、黃杞、台灣樹參等。

由此等組成可以推測 171 年來，「東南派」與「西北派」目前「戰場」正處於中段偏後段，而錐果櫟如前述，顯然已有「自立為王」的變貌呈現。

第二層 4~0.5 公尺，覆蓋度約 40%，以深山野牡丹 (3·3) 較佔優勢；數量 (1·1) 者有台灣杜鵑、細葉蕨；(+·1) 者有紅楠、台灣樹參、小葉鷄屎樹、雲南冬青、巨葉花遠志 (註：生態轉位)、呂宋舌蕨等等，超過 38 種。

草本層 0.5 公尺以下，覆蓋度約 60%，以生根卷柏 (3·4) 為優勢，以及台灣杜鵑 (1·1) 等，超過 30 種。

而位於樣區 41 旁的樣區 42，北向坡的窄稜，海拔約 1,503.6 公尺，調查面積 5×15 平方公尺。

第一層 6 公尺，覆蓋度約 100%，以柳葉柯 (3·3) 最佔優勢，其次 (1·2) 者有玉山箭竹、台灣杜鵑、深山野牡丹等等，而禹餘糧 (2·2); (1·1) 者有錐果櫟、栗蕨，(+·1) 者有紅楠、土樟、楊桐、大明橘、白花八角、菝葜、長葉木薑子、變葉懸鉤子、昆欄樹、楊桐葉灰木、李氏木薑子、呂宋舌蕨、羊耳蒜等；其餘 (+) 者有長尾栲、槿子櫟、石韋、姑子崙山灰木、雲南冬青，等等。

草本、灌木層 1 公尺以下，覆蓋度約 50%，一樣以生根卷柏 (3·4) 最佔優勢，其次倒葉瘤足蕨 (2·2)、魚鱗蕨 (1·1)、栗蕨 (1·1)、紅楠 (1·1) 等等。

就植物社會的分類而言，樣區 40、41、42 合稱為「柳葉柯／台灣杜鵑社會」，分化指標種即台灣杜鵑、巨葉花遠志等。



樣區 41 林相 (2021.11.10)。



樣區 42 林相 (2021.11.10)。



樣區 41、42 附近同一社會外觀 (2021.11.10)。

7. 「柳葉柯～昆欄樹社會」

姑子崙山半扇面稜的中、後段，柳葉柯再度與昆欄樹共同組合社會，同時出現只有此段落才具有的指標物種大武杜鵑。

樣區 47 位於半扇面的南北向稜線上，海拔約 1,502.3 公尺，調查面積 5×10 平方公尺。

第一層 5.5 公尺，覆蓋度約 90%，以柳葉柯 (3·3; 5 株)、昆欄樹 (2·3; 5 株) 共配優勢，其次，紅楠 (1·2; 4 株)、錐果櫟 (1·1; 3 株)、李氏

木薑子 (1·1);(+·1) 者有大武杜鵑、禹餘糧；其餘 (+) 者有奧氏虎皮楠、深山野牡丹、黃杞、台灣樹參、大明橘、薄葉虎皮楠、樹絨蘭等。

有趣的是，東南半壁元素只有柳葉柯、李氏木薑子等突出，而以西南部霧林帶元素為主要，符合前述時、空變遷的原則，而薄葉虎皮楠與奧氏虎皮楠分別代表中及低海拔的分類群，同處一樣區之中。

灌木層 3~0.6 公尺，覆蓋度約 60%，以大武杜鵑 (2·3) 為優勢，其次，(1·1) 者有深山野牡丹、李氏木薑子、琉球雞屎樹等，合計超過 31 種。

草本層 0.6 公尺以下，以生根卷柏 (2·3)、細葉蕨 (2·3) 最顯著，合計約 14 種以上。



樣區 47 林相 (2021.11.10)。



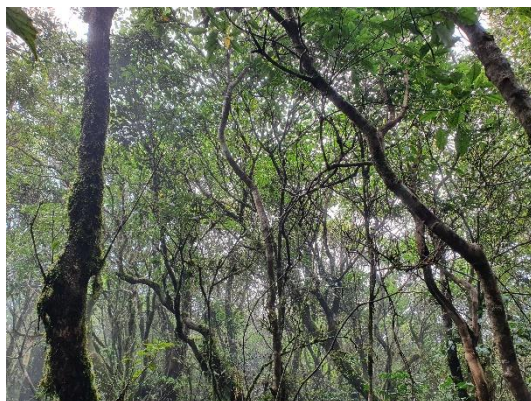
林下優勢種的生根卷柏 (2021.11.10)。

而樣區 46 是類沼澤區，位於海拔 1,509.4 公尺的平坦積水或泥濘地。調查面積 15×15 平方公尺。

第一層 11 公尺，覆蓋度約 70%，柳葉柯 (2·1; 2 株)、昆欄樹 (2·1; 2 株) 旗鼓相當，其次是錐果櫟 (1·1)，楊桐 (1·+); 其餘 (+) 者有薄葉虎皮楠、台灣樹參、大葉木犀、長葉木薑子、紅楠、南嶺灰木等。

灌木層 5~1 公尺，覆蓋度約 60%，有深山野牡丹 (1·1)、大武杜鵑 (+·1) 等，超過 29 種。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 70%，即積水爛泥地，以本地區（暨古道）特有的紅果深柱夢草（3·3）為優勢，其次如求米草（1·2）等，超過 35 種。



類沼澤區的樣區 46（2021.11.10）。



求米草（2021.11.10）。



紅果深柱夢草（2021.11.10）。

進入姑子崙山山座的後段區，柳葉柯漸消失，改以中海拔物種退據、鎮守之，而柳葉柯最後出現於樣區 45。

8. 「紅楠／昆欄樹林分」

紅楠現今在植物分類學的處理「包山包海」，從生態調查觀點及經驗不敢苟同，紅楠至少該區分為中部中海拔的阿里山楠、北台及離島的大葉型，以及南台型。

此地即南台型，包括浸水營古道及姑子崙山區。

中部地區的紅楠常與長尾栲共組社會，有可能在檜木分佈的下部界地區，兩者互作長時程的優勢度互調或輪流（陳玉峯，2007b；253～262 頁）。

樣區 45 位於姑子崙山中坡的南稜上，海拔約 1,517.1 公尺，坡度約 10°，調查面積 10×20 平方公尺。

第一層 15 公尺，覆蓋度約 80%，以紅楠（4·4；9 株）、昆欄樹（3·3；4 株）為優勢，但因尚無明確重覆出現同一組合，只以「林分」稱之。其次，薯豆（2·1；3 株）、細刺栲（1·1；3 株）、錐果櫟（1·+；2 株），其餘（+）者有柳葉柯、長葉木薑子等，又蓮花池山龍眼（1·+）。

又，樣區外，一排柳葉柯及大武杜鵑在西北坡的稜線上。

第二層 8～4 公尺，覆蓋度約 25%，有台灣樹參（1·1）、木毛苔（1·2）、呂宋舌蕨（1·1）、南洋杪羅（+·1）等，共計 15 種。

灌木層 4～0.5 公尺，覆蓋度約 60%，有玉山紫金牛（1·1）、深山野牡丹（1·1）等，超過 49 種。

草本層 0.5 公尺以下，覆蓋度約 85%，以生根卷柏（4·5）佔絕對優勢，其他如細葉落蕨（1·1）等，超過 29 種。



樣區 45 林相 (2021.11.10)。



樣區 45 位於東北季風濃厚的霧雨帶 (2021.11.10)。

9. 錐果櫟／白背芒灌叢區 (樣區 44)

相對於前段的「柳葉柯／白背芒灌叢區」，姑子崙山的西北坡，存在一片「錐果櫟／白背芒灌叢或高草區」。

樣區 44，海拔約 1,605.2 公尺，坡向 W310°N，坡度 20~30°，調查面積 5×20 平方公尺。

單層次計，3 公尺以下，覆蓋度 100%。形相上為「白背芒 (4·5) 社會」，潛在森林即今之錐果櫟 (2·2)、紅楠 (1·1)、玉山箭竹 (1·1) 等社會。其他 (1·1) 者有薄葉柃木、深紅茵芋、大武杜鵑、南洋杪欏、深山野牡丹、玉山灰木 (註：姑子崙山灰木有可能是玉山灰木在地特化或異化的族群)、台灣瘤足蕨等；(1·2) 者生根卷柏 (註：林下草本、灌木一向都在演替前期即出現)；(+·1) 者有細葉柃木、禹餘糧、菝葜、假杪欏、紅果金粟蘭、變葉懸鉤子等；其餘 (+) 者有大明橘、蔓竹杞、枇杷葉灰木、耳形瘤足蕨、浸水營柃木、李氏木薑子、小葉雞屎樹、薄葉虎皮楠、白花岗頭蕊蘭、落鱗鱗毛蕨、琉球雞屎樹、呂宋舌蕨、假石松、台灣樹參、長葉木薑子等，種數多於 36。

樣區旁另有白花八角、姑子崙山灰木、稀子蕨、雲南冬青等。
此等高草、灌木區散佈著昔日的枯幹。



樣區 44 的白背芒、玉山箭竹、深紅茵芋等 (2021.11.10)。



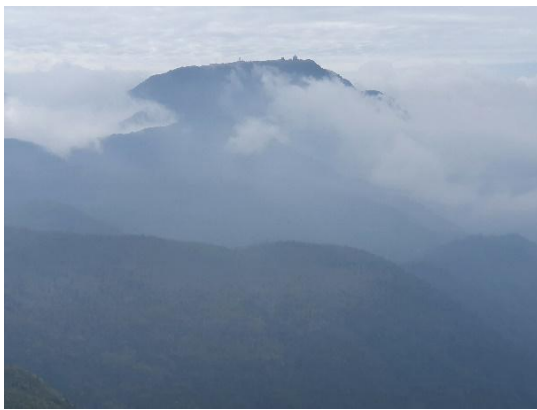
枯死或半枯死木如錐果櫟 (2021.11.10)。



李氏木薑子 (2021.11.10)。



芒草叢中的假杪欏 (2021.11.10)。



樣區中拉近大漢山頂 (2021.11.10)。



樣區中的南洋杪欏 (2021.11.10)。

10. 姑子崙山頂的「錐果櫟~紅楠/玉山箭竹林分」(樣區 43)

姑子崙山頂海拔 1,631 公尺，調查 15×15 平方公尺。

第一層 5 公尺，覆蓋度約 75 %。邊緣樹高接近 7 公尺。

以錐果櫟 (3·3; 10 株)、紅楠 (2·3; 6 株) 共配領導優勢，其次，(1·1) 者有楊梅、台灣樹參、大武杜鵑；(1·+) 者昆欄樹；(+·1) 者禹餘糧、蔓竹杞、台灣老葉兒樹、細葉落蕨；其餘 (+) 者有呂宋舌蕨、深紅茵芋、火炭母草、雲南冬青、薄葉虎皮楠、白花八角、早田氏冬青、大明橘、厚皮香等，約 20 物種 (加上細葉落蕨)。

灌木層 2~0.5 公尺，覆蓋度約 60 %，以玉山箭竹 (2·3)、白背芒 (1·2) 較顯著；(1·1) 者有紅楠、深紅茵芋、細葉落蕨、深山野牡丹等；(+·1) 者有大明橘、蔓竹杞、毛柱楊桐、狹葉莢迷、琉球鷄屎樹、小葉鷄屎樹、火炭母草、雲南冬青、大武杜鵑、呂宋舌蕨、紅果金粟蘭等；其餘 (+) 者如

大葉密毛鷄屎樹、薄葉柃木、楊桐葉灰木、白花八角、長葉木薑子、呂宋肺形草、穴子蕨、菝葜、烏來冬青、李氏木薑子、台灣老葉兒樹、尾葉越橘、白化石頭蕊蘭、昆欄樹、南洋杪欏、台灣厚距花、楊梅等，多於 34 種。

草本層 0.5 公尺以下，覆蓋度約 60%，以生根卷柏 (2·2)、台灣瘤足蕨 (1·2) 較明顯，(+·1) 者如火炭母草、白背芒、深山野牡丹、深紅茵芋、東方肉穗野牡丹、栗蕨、禹餘糧、耳形瘤足蕨、紅果金粟蘭、細葉路蕨、李氏木薑子、紅楠、珠砂根等；其餘 (+) 者如南嶺灰木、毛柱楊桐、大明橘、反捲根節蘭、台灣鱗毛蕨等等。

山頂三角點，以設置小石碑記，種植了類地毯草，用以阻止次生演替。如樣區之多次生物種，反映人為干擾頻繁。



姑子崙山山頂樣區 43 (2021.11.10)。



樣區林冠下玉山箭竹及白背芒 (2021.11.10)。



姑子崙山三角點 (2021.11.10)。



三角點週圍人為種植類地毯草 (2021.11.10)。



紅果金粟蘭（2021.11.10）。

以上，是登山口至姑子崙山頂的植群大要。化約總結如下：

A. 力里溪古老向源侵蝕的扇面稜以姑子崙山為東尖山頭，上述半扇面山稜目前植群係在東北季風霧雨帶的環境特色下，自 1850 年以降，東南半壁物種快速上遷、北進的壓力下，原霧林下部界的組成退據最後孤立山頭，東南半壁植群則以柳葉柯為首，已在 170 年時程中，直搗姑子崙山座中坡段或海拔 1,500 公尺上下地段。

B. 姑子崙山南稜延展下來的半扇面稜線區推測在 1350~1850 年的小冰河時期，很可能的主要植群是「台灣杜鵑純林社會」，局部區域則混生台灣西南部檜木霧林帶下部界及上部潤葉林生態系。

建議此山區自然史未來的深入研究，可在類沼澤區下挖土柱，解析依年代的花（孢）粉，從而建立明確發展史與氣候變遷。

C. 目前植群可由柳葉柯、昆欄樹、台灣杜鵑、錐果櫟及紅楠族群的空間排列組合為結構性切入點去詮釋。

D. 個別物種族群的演化趨勢在此地獨特環境因素的作用下，甚佳的對群或族群，是良好的素材，例如薄葉虎皮楠與奧氏虎皮楠；玉山灰木與姑子崙山灰木；錐果櫟的特化族群；大武杜鵑與相關杜鵑群，等等。

E. 姑子崙山半扇面，以及北向的半扇面，目前估計暖化變遷的速率甚為快速，依本團隊目前建立的樣區資訊，對諸多物種的記錄，預估 20~50 年內，必將有重大變化，是探討台灣生態系長期變遷的重大地區。



姑子崙山（2021.11.10）。



由浸水營古道北眺南、北大武山系及石可見山，力里溪谷向東（右）挖蝕（2021.11.11）。

左右浸水營古道獨特生態區的大漢山（2021.11.11）。

第二章 紹雅台灣油杉專論

一、前引

台灣油杉的前身最可能是最後一次冰河期，藉由陸域或陸橋進入台灣，而經由 8 千至萬年來的天演，形成 20 世紀以降，植物學界的認知：南、北兩端的分佈型，而歷來固多所推論，夥同長年來視其為種源有限、萌芽率低、更新困難，1987 年政府將其公告為「珍稀」行列（2019 年 4 月 26 日解除），然而，其生態內涵，是否歷來見解已充分認知，不無疑義。

本研究團隊以計畫範圍故，重啟探討，但依植被生態觀點，切入議題。

一～1、南、北兩端分佈型



台灣油杉球果（董藹光攝）。

台灣島從北斜南為主軸的大山結構，是在中段形成最高大的隆升，而且，崩塌下瀉、淤積也以中西部為最，所以台灣島以挺著大肚子的外貌，延展到海平面下，台灣海峽海底 50 公尺的等深線，更能突顯如此的地形。

如果冰河來去時期海平面下降及上升，台灣與中國陸塊的最先及最後的所謂陸橋，最可能是出現在中西部地域。

在地下花粉或化石等證據充分之前，只能由時空、地形或地理推論。



圖 17・台灣島的大肚子及海底等深線。

如果物種在冰河時期是經由陸橋或陸域進入台灣者，關於現今只分佈在南、北兩端，或中、南部幾個局限小區域的植物，原本可能是普遍分佈且四處流竄，且視各地不同環境的條件，夥同其他物種演替及演化，在極為複雜的動態關係中，逢機隨順而適存或子遺。

另一方面，紡錘形地理的南北兩端，浸水營、火燒寮、蘇澳等小區域，締造極端年降雨量高達 5,200~8,500mm，然而，真正精確的「數據」，得看所在地有無測站，事實上，降雨、強風等氣候條件，極富時空的變異度，如果加上生物分佈的相關，目前所謂的生態研究等結果，充其量只能看出某些傾向，無法下達因果關係的判斷。

然而，就在南北兩降水極端區附近，上次冰河期之後，子遺到如今的台灣油杉(*Keteleeria formosana*) 裸子植物，究竟有無相關於極端降水區，如今還是個謎。

一~2、台灣油杉的資訊

團隊研判，要達成長遠時程的續存，在台灣低海拔的氣候條件，以及龐多潤葉樹排山倒海的排擠壓力之下，客觀環境必須是地文或立地條件為關鍵，因此，反插坡的崩崖邊緣，地震或風雨較常崩蝕的稜線上，可存活的機率才會提高；其次，依其毬果掉落，以及萌芽率甚低的種子情況，同一小區域內，如果地勢較高的部位先存活有大(母)樹，則其下方出現第二、三代的機率才會較高，因此，推測同一條山稜如果存有油杉的族群，試著求取每株胸徑後，比對是否有從高到低的，胸徑由大到小的傾向？

如果没有，可朝向動物攜帶種源的面向考量，同時，應檢測立地含石率或化育程度，尋找相關。還有許多因子及變數。

再則，台灣油杉的本身條件，在低萌芽率或種源極有限的狀況下，油杉必須生幅夠長，足以等待立地環境因崩塌、侵蝕的出現，當然颱風吹倒其他樹種，翻開立地的母岩也是另類機會。

台灣油杉的生長緩慢，以日治時代的調查資料顯示，北台坪林尾的樣本，一株胸徑 143 公分者，是 719 年生(金平亮三，1936，台灣樹木誌，41 頁，井上書

店)換算出年均生長直徑 0.199 公分；以生長速較快的幼齡木，種在台北植物園內一株 25 年生者，樹高 10.7 公尺，年均長高 0.43 公尺；而胸徑 16.6 公分，年均長寬直徑 0.664 公分（林渭訪、薛承健，1950，《台灣之木材》），是 719 年生老樹的 3.3 倍。

現存老樹如果胸徑 4 公尺者，樹齡或超過 2,010 年，粗估歷經 40 次的 9.21 大地震，100 次以上的大颱風？地體或地文的變遷顯然足以提供更新苗的發生，或說綽綽有餘。

因此，只要山地不開發，台灣油杉尚可永續發展。除非氣候變遷急劇打破台灣的演替及演化。

進一步的環境相關，有待調查後探討。

§ 台灣油杉的族群分佈

依據日治時代的資料（林渭訪、薛承健，1950，《台灣之木材》，80 頁，台灣銀行金融研究室編、印），台灣油杉在台灣北端的坪林尾地區，1900 年伐採甚多，可能砍掉了大部分較為集中的菁華區，1950 年代尚存者，有姑婆寮溪與金瓜寮溪的分水稜上，以及其東部之山脊海拔 300~600 的公尺段落；南台，以恆春半島西側潮州之枋山、苦來安社附近，海拔約 900 公尺（註：枋寮山）地段，以及東部大武地區濟格苦來社附近（海拔 500 公尺）等散生。當時，潮州事業區材積尚存約 140 立方公尺。

而北部的油杉，氣乾材比重 0.682，全乾材比重 0.586，一般取為建築、橋樑、板材之用；南台自古為原住民採為建築用材。1930 年代末葉至 1940 年代上半葉，日本人下令禁採。

顯然地，潮州的油杉在 1950 年代以降被伐盡，而坪林剩餘的族群，1986 年設置坪林台灣油杉自然保留區，保護 2 百多株殘存木；南端則於 2006 年 4 月 10 日公告成立「大武台灣油杉自然保護區」，確保 5 公頃餘的目前最大族群，號稱 4 百多株。

一般資訊提及，台灣油杉每隔 2~4 年才產生毬果，但約每 60~70 粒種子才有 1 粒可能萌長成苗，受粉成功率甚差，絕大多數都是空砲彈，而南、北族群在基因方面已然發生顯著的分化。又，野外族群被認為「天然更新困難」，但事實是否如此？

二、首勘紹雅段台灣油杉

2021 年 1 月 20 日，團隊從大武西挺台東 70 縣道（新化產業道路），經新化分散型的部落，在一處小丘陵線上的中段，先行調查一株高約 15 公尺的台灣油杉所在地樣區。

說是一株，其實由現地遺留的樹頭及殘骸可以確定，數十年前，或周遭原始

林尚未被開發之前，這條海拔 8 百多公尺的小丘陵上，必然散生多株的台灣油杉。

這條小小丘，似乎原本沒有任何地名，在此名為「小油山」。

這株台灣油杉「小樹」，高約 15 公尺，胸周 139 公分（徑 44.3 公分），樹冠半徑約 4 公尺，西側樹冠較為破碎，餘完整。

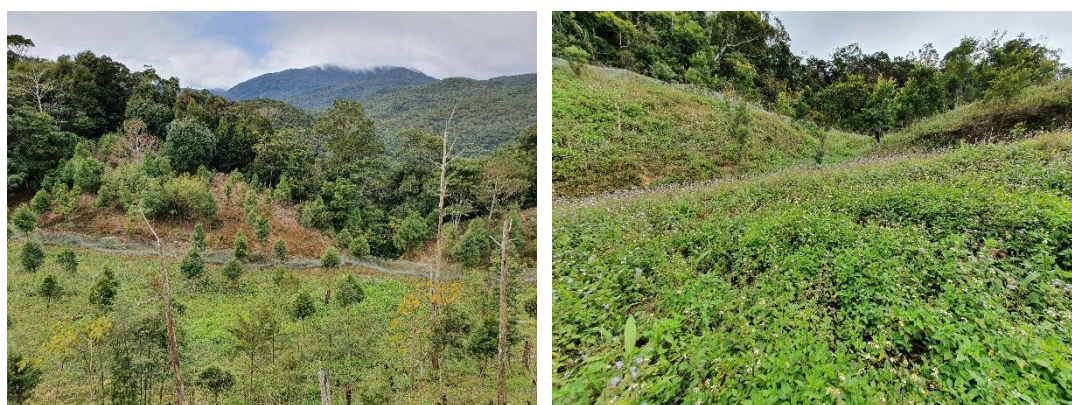
相較於同個林分內所有其他的樹林，油杉的樹高約是其他闊葉樹的 2 倍，正是北部泰雅族人稱呼另種裸子植物台灣黃杉（*Pseudotsuga wilsoniana*）為「普辛（Pu-sing）」同樣的意思，意即修長高直、鶴立雞群，且用來命名新生兒，期待或象徵長大後得以為人正直、高瞻遠矚、出類拔萃，處理事務乾淨俐落，成為真正的泰雅人。

台灣油杉、台灣黃杉等，正因混生於闊葉樹林中，從而相對明顯或「格格不入」，在時空、地景上突兀異出。

在生態上的意義通常代表地景上，曾經有段時期，在油杉生長之處及其周圍，其他闊葉樹苗難以發生或少量出現，相對不耐陰的油杉種子適逢機緣萌長。一旦長成樹後，逐次伴同立地的土壤化育，其他相對耐陰的闊葉樹漸次成林而鬱閉，此時，油杉已脫穎而出，且在其漫長的生幅中，由於他的傳播效應不佳（或靠動物攜帶），且種子萌芽率很差，必須在合宜的裸地或岩生環境中，才有機會重覆母樹的生涯歷程，因而自古以來台灣油杉沒有純林，多依點狀散生，且多位於山稜或崩崖的邊緣上。

二～1、紹雅段台灣油杉的第一個樣區

「小油杉（山）」是條南北向的小稜丘，海拔約 827 公尺，其東向坡是造林的被開墾地，2021 年元月 20 日所見，佈滿「大花咸豐草／紫花霍香薊社會」，推估去年 10 月前後，剛剛清除了地被。

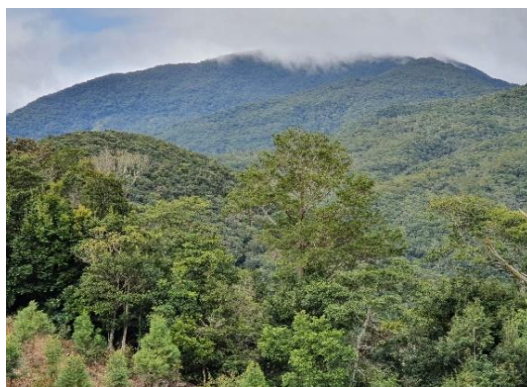


小油山東坡的復育造林地被次生社會。

樣區 18 即沿著由南北傾斜的稜線矮林，劃設 5x20 平方公尺（西向坡）。

第一層喬木就只是那株台灣油杉，由胸徑 44.3 公分我估算樹齡約 70 餘年，其他散生的油杉大樹悉皆被伐除，而摒除這株油杉，此地山稜大致是 5 公尺高的

矮型潤葉林，在稍下坡處較高的潤葉樹約 8 公尺。



突出的小油杉。

第二層喬木高 5 (8) ~ 2 公尺，覆蓋度約達 95~100%。

領導優勢種有烏來柯 (3·3)、錐果櫟 (3·3)、波緣葉櫟 (2·3)，其次有長果 (銳脈) 木薑子 (2·2)；相對數量 (1·1) 者有嶺南青剛櫟、捲斗櫟、油葉杜 (短尾柯)、江某、紅花八角、長尾栲等；(+·1) 者有大頭茶、大明橘、奧氏虎皮楠、松田氏冬青等；其餘 (+) 者有港口木荷、薯豆、樹杞、早田氏柃木、綠樟、黃杞、紅楠、水金京、拎壁龍等。



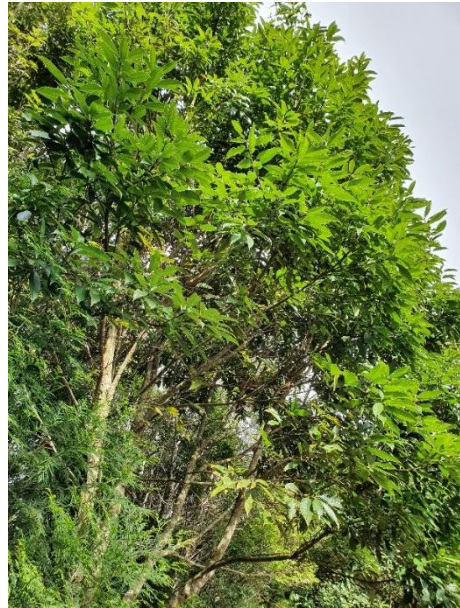
嶺南青剛櫟(2021.1.20)。



烏來柯(2021.1.20)。



波緣葉櫟 2021.1.20



油葉杜 2021.1.20。

試作生態解讀：

1. 此一小稜丘基本上是山稜及中坡的混合型，由於先前的台灣油杉被砍除，山稜略衝風（所以樹木高度矮小，但林冠並未呈現強風下的形相）而濶葉樹冠鬱閉非常，但因東向坡森林被清除，因而透光度高，第三層（2 公尺）以下覆蓋度高達約 80%，物種在百平方公尺內達到 65 種！
 2. 附生的拎壁龍不計，林冠樹種百平方公尺內高達 24 種，其中，殼斗科有 7 種，依整體優勢度，暫時名為「烏來柯／錐果櫟／波緣葉櫟單位」，也許可以解讀，它是中海拔櫟木在低海拔的殘留林（註：也就是中海拔「長尾柯／錐果櫟社會」），在恆春半島暨稍北地理區，遭遇其他東南部殼斗科大軍的爭奪地盤過程中的特定階段。
 3. 物種顯示，它是中海拔與低海拔、中央山脈（或玉山山脈等）與恆春半島、北向坡與南向坡、上坡段與下坡段的混合或過渡帶。
 4. 配合台灣油杉的存在，個人推演此等山稜具有數百至一、二千年的大週期循環，以及二、三百年或不確定時程的優勢林木的相互更替，也就是說，某些現存優勢木老死，或颱風、地體的局部變動下，改由其他優勢或不見得優勢的樹種取代，或說優勢林木會有互補性的替代。
 5. 更細節些，由於原本高大的台灣油杉被伐除，許多第二、三層の木本，躍居林冠的現象顯著，例如江某、紅花八角、冬青類、柃木類、綠樟、大明橘、水金京等。
- 2 公尺以下的第三層，基本上並無顯著的優勢種，而幾乎是少量共配，顯示上層高覆蓋度的影響，然而，在光量的均質（除了林緣是例外）性之下，為何物種數量甚多而同時勢均力敵地並存，更且其特徵為木本的比例最高？

可能性主因是林緣及油杉被伐除後，刺激或促成土壤中種子基因庫的均勻萌發。這只是經驗談，如果要驗證，最好是進行長年的試驗，夥同前述對林冠層的假說，或為生態研究的大議題。

稍佔優勢或略多的林下種如九節木(1·2)；數量估為(1·1)及(+·1)者有玉山紫金牛、南仁灰木、日本狗脊蕨、早田氏柃木、細枝柃木、大明橘、山龍眼、波緣葉櫟、大武杜鵑、拎樹藤、長尾栲、大頭茶、恆春紅豆樹、楊桐葉灰木、拎壁龍、莎草(?)、疏花紫珠、嶺南青剛櫟、黃杞、小葉木犀、禹餘糧、松田氏冬青、南仁五月茶等。



日本狗脊蕨(2021.1.20)。



楊桐葉灰木(謝春萬攝)。

數量估為(+)者有長果木薑子、小葉赤楠、紅楠、石月、伏牛花、巒大越橘、樹杞、鬼紗櫟、毛果柃木(林緣)、細梗絡石、崖薑蕨、南嶺堯花、錐果櫟、壺冠

木、淡竹葉、台灣格柵、狹葉莢迷、南海鱗毛蕨、大葉羅漢松、裏白饅頭果、小花鼠刺、圓葉雞屎樹、琉球雞屎樹、柯氏雞屎樹、細脈赤楠、瓢箪藤、腎蕨（林緣）、山豬肝、紅果金粟蘭、細葉茶梨、小金石榴、芒萁、紅淡(台灣楊桐)、狗骨仔、伏石蕨、卜萊氏月桃、小葉樟、烏心石舅、紅花八角、柚葉藤等。

植群生態牽涉龐雜的動態及相對靜態的環境因子，物種眾多且個別物種族群及植株多變異，彼此共構狀似相互依存或競合等並非數理或理性二元分類的關係。而 19 世紀以來，將人本社會的概念，橫向移植或硬套上森林，解決了一些表象，同時冠上更大的誤解。

二~2、紹雅段斷崖邊緣的台灣油杉樣區



新化部落（2021.1.20）。

「小油山」之後，我們驅車前往近年來新化部落旅遊等導覽的「台灣油杉景點」。

這裡似乎更能驗證台灣油杉的生態詮釋。

這裡是地形上，反插坡與順向坡的交會斷崖。

順向坡朝向 $E150^{\circ}S$ ，也就是東南坡；近乎垂直的斷崖則面向西北 ($W315^{\circ}N$)，一個台灣油杉的小族群即沿著斷崖邊緣分佈。斷崖稜緣的走向是西南向東北，海拔約 661 公尺。

由此稜崖的東北側下瞰，右前遠方，一條由東向西下走的山稜線上，正是全國最大台灣油杉族群的棲地，目視最高稜大致與我們的立足處相當，而該稜西降至海拔大約 3、4 百公尺處。該地擁有台灣油杉約 4 百餘株，最大巨木徑約 4.5 公尺，估算樹齡可能超過 2,260 年。



全國最大台灣油杉族群分布區，林冠突出且枝葉較稀疏者即台灣油杉（2021.1.20）。

而我們所在的斷崖頂，最巨大的一株台灣油杉，胸徑是 2.5 公尺，依先前數據換算得 1,256 年（我們沒再測量）。

不幸的是這株千年巨木，於 2016 年 7 月的尼伯特颱風期間斷折，上半段樹體墜下後，擱懸在不遠的下方。



遭尼伯特颱風腰折的台灣油杉大樹，胸徑 2.5 公尺。



這株腰折的油杉可看出木材
由下往上順時針方向旋轉。



斷落懸崖的台灣油杉上半段擱留在
半空中 (2021.1.20)。



2009 年董藹光老師帶全校小朋友去拜訪這株油杉爺爺。



2015 年 11 月 9 日，董老師與友人再次造訪大油杉，不到 1 年後，大油杉即殞落！

像此地的斷崖，台灣油杉的根系，至少有部分受到長年累月的崖頂剝蝕後的傷害，但無法判斷與颱風的斷折有無相關。

查 2016 年 7 月 7 日逼近台灣的厄伯特，7 月 8 日清晨登陸太麻里鄉，下午 2:30 由台南將軍區入海，在台東造成每秒 57.2 公尺的 17 級陣風，但不知在此海拔 661 公尺的開濶崖頂，風力是否更形強大，總之巨木斷折是事實。

有趣的是，此崖頂有油杉的巨木，有 8 公尺高的中或小徑木，有小苗至少 3 株，似乎直接否定「更新困難」等模糊的說辭。

常識判斷，高聳的斷崖上，至少有 2~5 公尺寬度的範圍，斜射等陽光啟動台灣油杉種子的萌長，無論以上的解釋是否「套托邏輯」，老、中、青、少的油杉在此俱存是事實。

而之所以無法像檜木（台灣紅檜）全面在大崩塌地萌長成純林，除了油杉本身的繁殖能力太低之外，低海拔次生演替的物種太多、生長速率太快也是原因，更且，台灣油杉的生態幅度（ecological amplitude）似乎也很狹窄，總之，生理生態的實驗研究必須透徹之後，才能有較充分的討論空間。

二~2~1、斷崖上油杉小樹的樣區



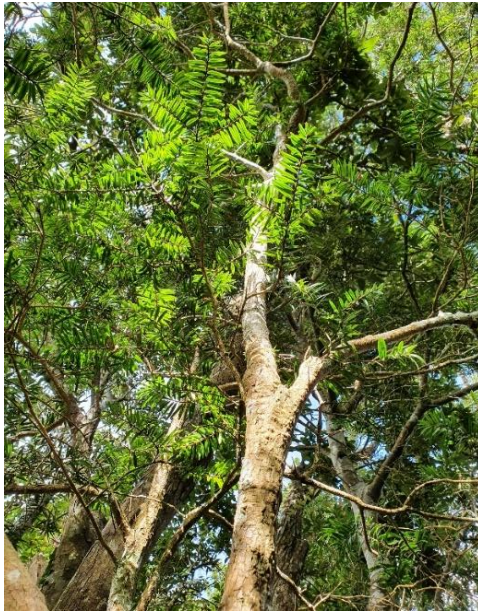
斷崖上的樹體傾向空谷接受充裕陽光。



斷崖上的樹體傾空，斷崖緣有次生的野牡丹。

海拔約 658 公尺的東西走向小段落的斷崖頂，設一 5x10 平方公尺的 19 號小樣區，斷崖面朝北。

第一層喬木 5~10 公尺，覆蓋度約 70%。較佔優勢的樹種是高大的灰背櫟（3·2；最高約 10 公尺，50 平方公尺內有 3 株），其次是台灣油杉（2·2；高約 8 公尺，有 3 株），而烏來柯（2·2；3 株）；其餘都只 1 株，數量（1·+）者有恆春紅豆樹、恆春楊梅、捲斗櫟、薯豆；（+）者有錐果櫟、細葉茶梨、巒大越橘等。



台灣油杉小樹 (2021.1.20)。



細葉茶梨 (2021.1.20)。

關於油杉與潤葉樹種有無特定的共伴關係，團隊傾向於認為關係薄弱，因為演替及生幅 (life span) 處於不同階段及差異太大。潤葉樹種的優勢度取決於此一區域近鄰的森林 (種源)，以及如上一樣區中的解釋，而且，此地的立地特徵即斷崖頂。

第二層 (灌木及小喬木) 5~1 公尺，覆蓋度約 70%。領導優勢種為唐杜鵑 (3•4)，更且其在草本層也是最優勢，可視為此斷崖在樹高較低矮的時期 (註：10 公尺以下，且台灣油杉是小樹) 的特徵物種。

其次，相對量估為 (1•2) 者有烏來柯、大明橘及早田氏柃木；細葉茶梨 (1•1)；(+•1) 者有恆春紅豆樹、頷垂豆、恆春石斑木、小葉赤楠、南仁灰木、楊桐葉灰木及大頭茶；數量 (+) 者有西施花、細脈赤楠、薄葉玉心花、木臘樹等。



灌木唐杜鵑（2021.1.20）。

草本層在 1 公尺以下，覆蓋度約 40%。較優勢者有唐杜鵑（2·3）、芒萁（2·2）、骨碎補（1·3）等；（+·1）者有南海鱗毛蕨、灰背櫟、莎草（?）、九節木、頷垂豆、楊桐葉灰木、拎壁龍、大明橘等；餘為（+）者，有瓢箪藤、恆春紅豆樹、大頭茶、黃杞、台灣蕘花及南仁灰木。

40 多年前，筆者以測光儀在南仁山原始林內上樹、下樹，測量光度，嘗試求得森林結構各層次的平均光度，自以為層次的覆蓋度、累聚光量等，決定了植物種子萌發、萌長的數量或成功率。同時，也挖取了各類植被型的土壤，分成兩組，分別在陰棚（代表原始森林下）及陽光下令其發芽。

差強人意的結果，在此只列出可能相關的項目：

1. 原始森林下的土壤種子庫，其萌發呈現穩定的直線關係，無分任何物種，定時定量（少量）出現，通常都是耐陰物種；萌發後並不保證可以茁長，端視各立地條件而定。
2. 由於葉片或物體的本影理論上是其直徑的 108 倍，由於林冠存有許多動態的間隙，且非單層，依據反覆的測試，粗估單層林冠葉片的本影約為 50~70 倍葉片直徑，然而，各不同的樹種、不同林型歧異，而複雜到難以歸納通則。
3. 森林內各層次的「厚度」、覆蓋度，理論上決定光度的動態分佈曲線，本影範圍內最「黑暗」，但又因散射光複雜到難以定量，真實森林下除非密集測量，無法以理想、理論化摘要。然而，野外調查經驗顯示，各層總和的本影效應，的確左右林下物種及種子萌長的現象。
4. 山的坡向、坡度，以及從山頂、頂下、中坡、下坡及溪谷地形，決定年度光照的基本週期，而氣候、雲霧、天氣左右下一層級的光照。因此，每一不同森林的討論，必須就現地條件一一檢視才可估計。
5. 低海拔地區只要林冠層有倒或死樹破空，其破空下方的林床，在 1~3 個月內，可以長出陽性的草本、灌木。

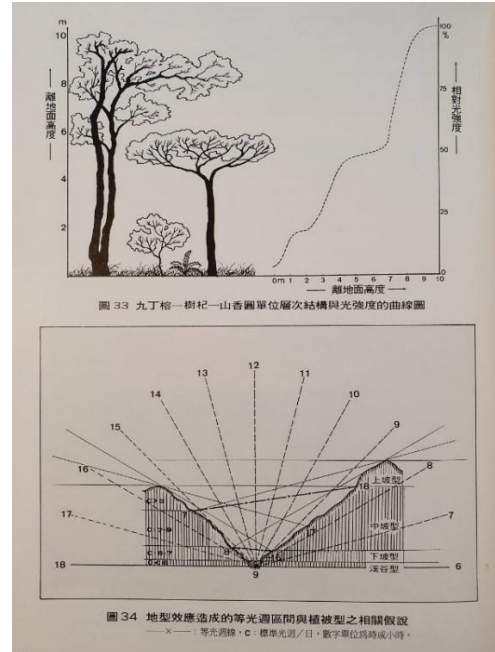
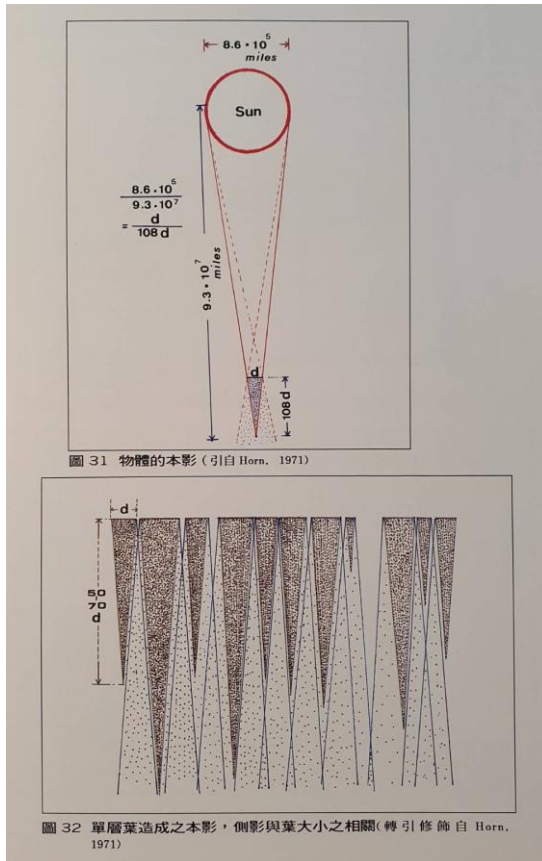


圖 18 • 與植物相關之光梯度示意圖

小油山（杉）第一個樣區的林下，之所以木本小苗物種多樣性很高，且幾乎無優勢種而各物種皆少量並存，最可能的機制，是因其林下都在其近乎密閉林冠層的總體本影之範圍。此一本影範圍受到層次的高度、散射光能否抵達林床而定。

而斷崖稜緣，散射及直射光可以充分入射林床，故而唐杜鵑躍居優勢，更且，台灣油杉小苗也可發生，同時，樹冠層的高度又約是「小油杉」樣區的 2 倍，可能已脫離本影的範圍，或約在臨界。

推測「總體本影」對台灣油杉的苗木之能否發生，存有一臨界值，而油杉種子萌發與光照的生理實驗，可以佐證或驗證以上推論。

二~2~2、斷崖上油杉大樹樣區



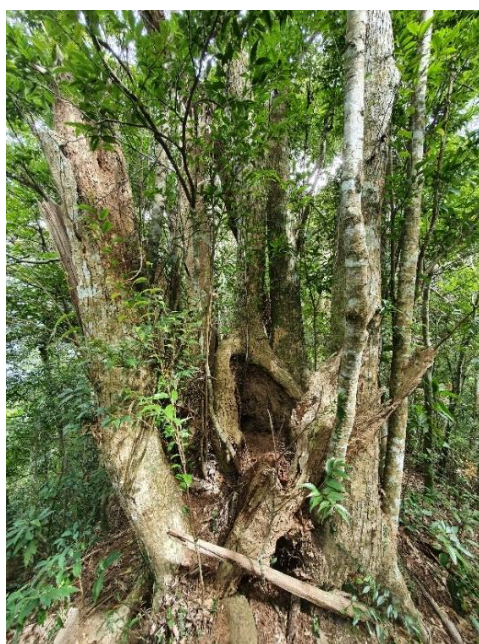
台灣油杉苗木 (2021.1.20)。



台灣油杉大樹 (2021.1.20)。

海拔稍高約 1~2 公尺的同條斷崖頂另段，有株台灣油杉高達約 28 公尺，林床存有油杉小苗至少 3 株。調查 10x20 平方公尺的 20 號樣區。

第一層 28~15 公尺，覆蓋度約 80%，以烏來柯 (3·2) 最為優勢，其中一株烏來柯的老樹主幹的心材腐蝕中，而原本即有「駢幹現象」，也就是一樹多側圍分幹，且經年陸續長出。



烏來柯有駢幹現象，老幹已腐蝕，新幹不斷新出 (2021.1.20)。

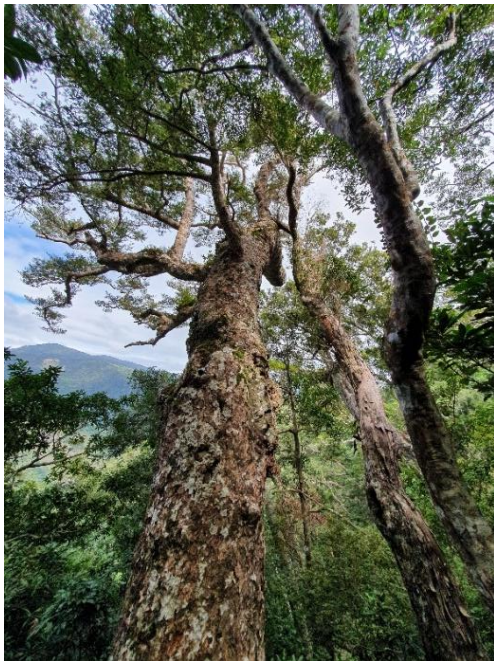


烏來柯老樹的新側萌幹。



烏來柯的腐幹。

其次為灰背櫟 (2·1)、錐果櫟 (2·+) 及台灣油杉 (2·+)；量 (1·1) 者有長尾栲、烏來冬青、大頭茶；(1·+) 有港口 (恆春) 木荷，而細葉茶梨 (+·1)；(+) 者有銳葉木犀 (傾向於是中海拔在斷崖的下降型)、細脈赤楠等。



台灣油杉壯齡木 (2021.1.20)。

第二層 15~5 公尺，覆蓋度約 60%；物種有 13。

數量 (1·1) 者有烏來柯、錐果櫟、恆春石斑木、大明橘，以及紅花八角，而薯豆 (1·+)；其餘 (+·1) 者有大葉羅漢松、恆春紅豆樹 (撿拾其粉紅色的種子)、西施花、捲斗櫟、烏來冬青；而早田氏柃木 (+)。

第三（灌木）層 5~1 公尺，覆蓋度約 80%，以細葉茶梨（1·2）、紅花八角（1·2）及（1·1）者勉強算是較優勢。（1·1）者計有烏心石舅、長果木薑子及早田氏柃木，而（+·1）者計有：烏來冬青、恆春紅豆樹、長尾栲、捲斗櫟、大葉羅漢松、南仁灰木、楊桐葉灰木、紅楠、南仁五葉茶等；其餘（+）者有：綠樟、恆春石斑木、灰背櫟、廣東瓊楠、松田氏冬青、菱葉衛矛、狗骨仔、恆春福木、九節木、大明橘、疏花紫珠、山羊耳、黃杞、薯豆、革葉冬青、小葉木犀、薄葉玉心花、大頭茶、台灣薺花、大錦蘭、西施花等，此層計有 36 種，事實上高層的烏來柯萌長許多小側新幹，也該算，即 37 種。



恆春紅豆樹種子粉紅色（2021.1.20）。



南仁灰木（2021.1.20）。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 40%。

沒有顯著優勢種，只有黃藤（1·1）、九節木（1·1）；相對數量為（+·1）者有：拎壁龍、玉山紫金牛、狗骨仔、恆春紅豆樹、南仁灰木、大頭茶、楊桐葉灰木、南海鱗毛蕨、小葉樟、小葉赤楠、銳葉木犀、紅花八角、波氏星蕨、灰背櫟、烏來柯、大明橘、莎草、細梗絡石、奧氏虎皮楠、柯氏鷄屎樹、恆春石斑木、瓢箪藤、禹餘糧、錐果櫟、台灣油杉、大葉羅漢松、黃杞、細脈赤楠、捲斗櫟、烏心石舅；其餘（+）者，有：唐杜鵑、裏白菝葜、灰背櫟、油葉杜、細葉饅頭果、紅果金粟蘭、印度栲、長尾栲、石月、松田氏冬青、軟毛柿、恆春福木、華八仙、台灣薺花、小葉樹杞、阿里山根節蘭、早田氏柃木、港口木荷、淡竹葉等。

樣區中的黃藤小苗
(2021.1.20)。



柯氏雞屎樹 (2021.1.20)。

物種約有 52，同樣地，具有木本物種比例偏高、沒有優勢種，以及多樣性豐富的特徵。

以上，樣區 3 個分別代表台灣油杉由小樹到大樹；潤葉林演替由初期原始林，經中期到後期的狀態；樹高、層次逐次增加、分化的現象。

二~2~3、小結

台灣油杉從小樹到大樹，由數十年到一、二千年的植群發展，即可看出，由樹冠層總體的本影，到脫離本影的過程中，先是耐陰樹種勢均力敵、分庭抗禮，沒有超級或顯著的優勢下層，維持較高或最高的物種豐富度或多樣性，象徵其乃相互自我節制、蓄養節宣、寬容接納其他物種，不霸不露，卻維持種實、隱藏性子代於不墜，直到社會發育連同結構擴大，成為成熟大器的階段，則由各物種輪流擔任優勢社會的領銜，且在時空流轉中交互接替，總成多樣性達到永續的境界！

否則，一旦領導優勢種一成不變，必然消滅相當程度的多樣性。反向來說，多樣性也可以是種「恐怖平衡」的展現。

在此，沒有依數據方式，評比樣區從第一喬木層到地被（草本）層最小面積的物種豐富度，因為樣本數太少，欠缺統計的說服力，但已揭櫫可以探討的大方向。

首度以半天時程檢視、調查台灣油杉樣區，或可化約成下列簡單的小結，提供後續研究後驗式的初步：

1. 綜合台灣油杉本身條件，負面因素如平均年度有效種子量甚有限、傳播效能似乎不佳、生長速率緩慢、在林冠本影時期不克發生種苗且可能無法生長茁壯，限制台灣油杉族群的快速發展，甚至成為低海拔侷限台灣南北兩端的有限分佈，但由日治時代資料顯示，其在天然林的分佈，遠比現今殘存者廣濶許多，是因人為開發，奪取木材、消滅其可能性的生育地，才導致後人下達瀕危、珍稀等階段性的判斷，然而，我無法苟同人為復育、苗木大增的行為可以替代保育。
2. 台灣油杉的正面條件在於生幅廣大，一樹可存活達 2 千年以上，配合台灣造山運動、崩塌而重新演替，而特化於斷崖、稜線，夥同潤葉林的演替週期或非週期，形成與特定地形、地文的化育同步，勘稱台灣兩端特殊環境條件下的有機、無機共生、共同流轉的獨特生態系。
3. 台灣油杉在達仁鄉新化、姑子崙、紹家（大武農場）的分散分佈，多依斷崖、低山山稜的地文變遷而適存，且其在此等區域與優勢潤葉樹的最大相關，或可以烏來柯為代表，然而，並無充分或必要的意義。

三、延展相關調查

上述對台灣油杉 3 個樣區的解讀，大致上已經解開其乃永續發展的物種，全然會同地體、地形或環境因子而共生演化而來，只要人力不再開發、破壞，無需進行復育之類的事工。

為再度檢驗，本節再行調查、討論之。

三~1、台灣油杉族群的存在、更新，無關於潤葉樹的樹種

茲將紹雅地區，包括「小油山」西側、所謂油杉第二、三稜，樣區調查中，舉凡出現台灣油杉植株或族群的樣區，列出其優勢樹種，並依優勢度排列如下表：

表 4 · 紹雅台灣油杉植株或族群的樣區優勢樹種優勢度排列表

樣區編號	環境概述	優勢物種排序	油杉狀況
23	東北走向西南的瘦稜；海拔約 850 公尺	捲斗櫟／嶺南青剛櫟／長尾栲～校力／錐果櫟～紅楠	單株台灣油杉，高約 20 公尺，小徑木
24	第二瘦稜下段，坡向西南，海拔約 549 公尺	台灣油杉／灰背櫟～烏心石舅／錐果櫟～長尾栲／港口木荷等	2 株高達 25 公尺的台灣油杉大徑木；樣區外有 2 株小徑木
25	第二瘦稜中段，西南坡向，海拔約 594.3 公尺	台灣油杉～灰背櫟～港口木荷～細葉茶梨	4 百平方公尺內有 4 株台灣油杉 25 公尺高的大徑木，樣區內外無小樹或苗木
26	第二瘦稜最高段落，海拔約 616 公尺	灰背櫟～台灣油杉～圓果青剛櫟～細葉茶梨～烏心石舅	1 株 20 公尺高的台灣油杉，灌木層以唐杜鵑為優勢
30	第三瘦稜西稜，海拔約 561.4 公尺，坡度 35～50°，估計數百年前至千年前的大崩塌地	烏心石舅～黃杞／灰背櫟／港口木荷～台灣油杉	2 株台灣油杉在 15×30 平方公尺樣區內，灌木層（4 公尺以下）有多株台灣油杉
79	伐木後演替為原始林區；山稜之西北坡至東北坡，海拔約 775.6 公尺	波緣葉櫟／烏來柯～浸水營柯／錐果櫟／長尾栲／捲斗櫟	此一 20×20 平方公尺、坡度約 20～30°的，濃密潤葉林下，灌木層中有株高約 3.5 公尺的台灣油杉，生長勢不佳，估算約 18 年生

表中樣區 24～26 及 30，是專為台灣油杉而取樣，而 23 及 79 是樣區調查中，意外發現存有台灣油杉者。

包括先前的 3 個油杉樣區，無論從物種在樣區的相關、台灣油杉的樹齡之與現今植群的扞格不入，乃至東南半壁植群本身的高度變動狀態，可以認定，台灣油杉植株或族群的存在或更新，與特定潤葉樹的組合毫無關連。如果硬要求取油杉與特定潤葉樹的相關係數，殆為「兔角、龜毛」之譏。

三~2、台灣油杉的更新模式

先前敘述的斷崖斷幹大油杉胸徑 2.5 公尺，估計樹齡 1,256 年。其附近的中、小徑木樹高約 8 公尺，也有苗木 3 株。或說，該斷崖以透光度許可小苗在地更新，但絕非 20 世紀生態研究者認為的「年齡結構完整，老中青少呈現反 J 型結構」的「樣板」（從而誤導後世人），而是靠藉漫長生幅（life span）中，以百年為單位的「曠時」更新方式，視地體變動或風暴破空的偶發方式傳播、更新新世代。

另以 2021 年 10 月 26~29 日的調查為例，補充說明。

在紹雅地區第二及第三油杉稜，研究團隊除了樣區調查之外，也逢機測量台灣油杉胸周如下：

1. 掛牌遺失者，胸徑（以下簡稱徑）115.6 公分，估約 581 年，南向坡上段。
2. 104 年小鐵牌 No. 220，徑 78 公分，估 392 年。
3. 104 年小鐵牌 No. 221，徑 51.3 公分，估 258 年。
4. 104 年小鐵牌 No. 222，徑 89.8 公分，估 451 年。
5. 無法辨識者，徑 124.2 公分，估 624 年。
6. KT 521，徑 7.3 公分，估 37 年。
7. 無法辨識者，徑 104.5 公分，估 525 年，東北坡向，距稜頂 8 公尺。
8. 小樹徑 2 公分，估 10 年。
9. 樣區 26，徑 90 公分，估 451 年。
10. 樣區 26，徑 124 公分，估 624 年；同樣區 2 株相隔 173 年。
11. 本地區最大徑 161 公分，估 809 年，海拔約 610.2 公尺，瘦稜中段。

準上，其樹齡依序排列：809、624、624、581、525、451、451、392、258、37、10 年，其間隔 175、0、43、56、74、0、59、134、221、27 年不等，平均 99 年（同年者不計），恰與筆者野外觀察的判斷不謀而合。

台灣油杉族群若是存在於母岩裸露且半邊破空的斷崖邊緣，則以光照充足，且潤葉樹生長速度慢，才有機會形成老、中、青、少並存一地的條件；若在土壤（黃、紅壤）崩地，很難發生，或說萌發亦受到龐多潤葉樹的壓制，或立地再度崩塌而消失。

已知目前尚存台灣油杉族群者，除了紹雅地區、小油山之外，另在大武山台灣油杉自然保護區（小苗量較多）、茶茶牙頓山，以及大竹溪北側山稜等地。然而，研究團隊調查後判斷，大約自金崙溪以南至朝庸溪以北的東南部，海拔約 200~1,000 公尺之間的山稜，在 19 世紀之前，台灣油杉的數量應該相當可觀，從原住民家居建物、家具或各類木材成品，也可側面得知人類的利用頻繁，筆者認為紹雅產業道路（東-68）西北側的主山稜、各條大小山稜，過往的台灣油杉族群最可能甚為常見，何況日治時代前期的記錄本來就是為數眾多，是砍伐殆盡後，才淪

為所謂的「珍稀」行列，吾人卻依劫後殘存的「稀有」，誤判為「本來稀有」，從而產生短暫的人本偏見。

本團隊認為台灣油杉至少自上次冰河時期來到台灣之後（註：也有可能在更早的冰河期），因應台灣低山環境的綜合條件，特別是地體變遷，山稜母岩崩落後的岩隙，以陽光充足，加上一般潤葉樹種很難在短期內發展成林，台灣油杉有充分時程落地生根而茁長，且在岩稜形成族群，而山稜的陽光量決定其苗木乃至成長的限制因子，因而岩塊斷崖稜形成其族群的分佈中心，其後，在地更新通常以不定時的崩塌後發生，若已形成潤葉林，則以颱風或局部風暴引發的倒樹立地（母岩也常再度裸露），形成其間斷、間歇性的更新。因此，即令其授粉成功率低，有效毬果或種子可萌發者甚低，以其生幅可長達 500 年以上，極端值甚至長達 2,000 年或以上，以台灣天候及地體變動的速率，毫無疑問，台灣油杉能否永續，關鍵在於生育地的面積必須系統化暨時空兼具的思維，千萬不要受到「見樹不見林」的囿限，而動不動只想以繁殖復育的人本主義，扼殺自然天演的深沉內涵。

三～3、照片的生態解讀



樣區 23 以「捲斗櫟～嶺南青剛櫟／長尾栲～錐果櫟／校力」為優勢的櫟林中，意外地存在一株台灣油杉，而在 10×30 平方公尺的樣區中，存在 4 株根盤翻起的風倒木，其中 2 株是校力、1 株紅楠、1 株未知樹，圖為校力。暗示本樣區所在地的風倒木，歷來應是司空見慣，而台灣油杉的存在，可能也與風倒現象有關（2021.10.26）。



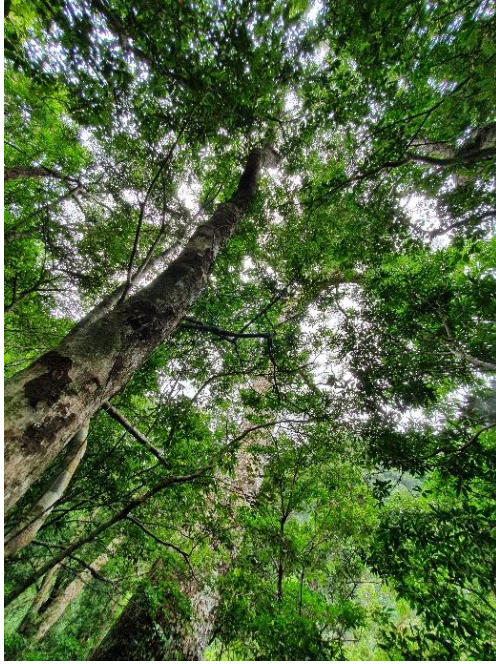
樣區 24 的這株台灣油杉胸周 387 公分，徑約 123.2 公分，估計約 620 年（2021.10.27）。



樣區 24 的這株台灣油杉徑約 115.6 公分，約 581 年（2021.10.27）。



懸崖邊的台灣油杉徑約 124.2 公分，約 624 年（2021.10.27）。



樣區 25 中，左側樹是灰背櫟，中偏左是台灣油杉（2021.10.27）。



樣區 26 範圍內台灣油杉的枯腐幹，右側芳香、顏色較白的是老幹死後的側生新幹（2021.10.27）。



右上左下的這條第二瘦稜突出樹即台灣油杉，調查團隊在這條稜設置了樣區 24~26（2021.10.27）。



可能是紹雅地區最巨大的台灣油杉地當 (N22.428625 ; E120.852478)，海拔約 610.2 公尺，立地為岩塊稜。其在離地約 1.2 公尺處的胸周 505 公分，徑約 161 公分，估為 809 歲 (2021.10.28)。



台灣油杉小樹 (2021.10.27)。

第三章 區域植群

誠如浸水營古道全線植群，乃至姑子崙山頂以降的半扇面的解析，海拔約 1,631 公尺以降的東南半壁植被，刻正處於 1850 年小冰期結束後，各物種族群快速、劇烈的變遷之中，而較長時程的暖化趨勢，固然是 1 萬至 8 千年以來，間冰期的升溫傾向，卻間夾多次的小冰期震盪，最近一次小冰期是 1350~1850 年，平均年均氣溫較之 20 世紀大約低了 1~1.2°C，對植物、植群的影響，當然是下遷或南移，此間，在鄭氏王朝降清的 1683 年，嘉義平地還有了一天下雪約 5 公分的記錄。

相對於長期的大趨勢，在遭逢長約數百年的小冰期震盪，評比各種環境條件後，對植群而言，筆者認為全國最劇烈的變化或變動區，就是東南半壁地形地勢最是平緩的老年期低山群，造成植物社會相對均勻混合；一般所謂社會的分化或界線模糊；諸多不同時空或地理區系的元素共處一地；演替時間系列也突破其他地區的常態，次生林往往等同於原始林；又因優勢物種龐多，可能交互輪流、逕自形成領導優勢；加上人為干擾、伐木頻繁，憑添各區域的亂度，導致在氣候變遷中，不定性的機率大增，筆者總稱為「熱帶雨林化的櫟林」。

1970、1980 年代筆者從事海岸、南仁山區、玉山、南湖大山等中央山脈或各地的植群調查，歸納成〈台灣植被特色之綜論〉(陳玉峰, 1987)，下達「山山不同、地地互異」是特徵之一，特別是低海拔的潤葉林帶，而歷來的植被或社會調查報告罕見有大視野或時空的相關討論，卻是筆者畢生最關注的議題之一，而東南半壁以先前諸多討論，誠乃「山山不同、地地互異」的極致，因此，研究團隊繼古道獲致的結構性啟發暨原則，在東南半壁調查範圍內，所調查的各小區，儘可能以連續體變化的掌握，試著一一詮釋該小區可能性的境遇，逐一理解，且不斷「後驗式」校正既有的見解，期能最後總結出東南半壁整體生界與時空的意義。而根本議題大致解決之後，對中、下位暨龐雜規劃與施業，才能具有充分的依據。



六禮大平台及斷崖 (潘富哲空拍)。

一、六禮山區

在此所謂的六禮山區僅只指稱從現今六禮（山）登山口來回六禮（山）三角點暨六禮東北峯（1,020 公尺）沿線地域，調查 21 個樣區，樣區地點標示於圖 19。

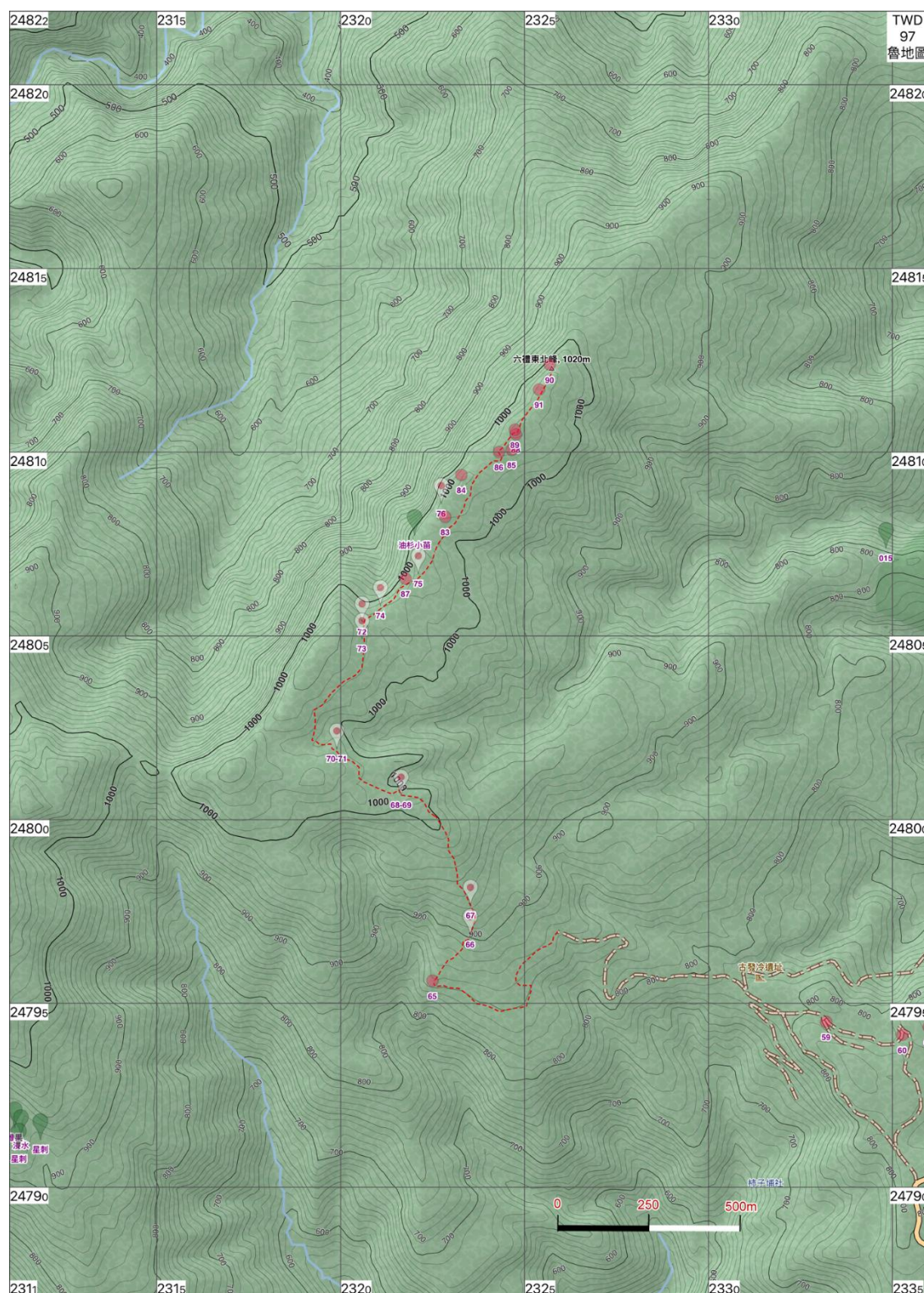


圖 19、六禮山區 21 個樣區分佈圖。

以下，依據空間順序敘述各樣區。

1. 長尾栲社會（樣區 65）

六禮山登山口一上來的西南坡，坡向 S203°W，坡度約 20~25°，海拔約 865.6 公尺，設樣區 65，調查面積 15×25 平方公尺。

第一層 15 公尺，覆蓋度約達 100%，以長尾栲（5·5；24 株）佔盡絕對優勢；其次為薯豆（1·1；3 株）；（1·+）者有柳葉柯、大頭茶、烏來柯、錐果櫟、波緣葉櫟、浸水營柯、紅葉樹、繁花杜英、烏心石等；其餘（+）者有奧氏虎皮楠、黃杞、港口木荷、白鷄油、小花鼠刺等，樹種有 16，其中殼斗科有 6 種，加上第二層則有 8 種。

已知此林分暨鄰近地區是在 1985 年伐除原始林，歷經約 36 年全然演替為原始林分，其速率委實甚快！這是因為甚大比例的喬木層，是伐木後原樹幹頭直接長出側芽幹的緣故，但如油葉杜（短尾柯）、捲斗櫟等，只長成第二層，故而現今林相並非上代的原始林，而且，究竟當年伐木實況如何，目前尚未探訪，如果是伐採作為香菇段木的現地經營，則情況大異於林業之伐木、運出，其演替方式亦大大有別。

目前第一層喬木在長尾栲的絕對優勢下，伴生有次生型的大頭茶、奧氏虎皮楠、白鷄油等，竟然出現一株繁花杜英（或叫繁花薯豆），它可能是鳥類從蘭嶼帶來的種實應運萌長而出，或是種源來自本島的栽培植株也未可知。

樣區旁側同一林分範圍內，只因林冠存有破空，其林下截然不同於樣區內，出現以芒萁、五節芒為主的林內小演替，這也是我們在調查時，將之排出的原因。

第二層 10~4 公尺，覆蓋度約 70%，共計物種 34。

數量（1·1）者有油葉杜、長尾栲、捲斗櫟、錐果櫟、柳葉柯、波緣葉櫟、烏心石舅、薯豆、奧氏虎皮楠、紅花八角等；數量（+·1）者有港口木荷、烏來柯、紅楠、浸水營柯、細脈赤楠、烏來冬青、江某、楊桐葉灰木、恆春紅豆樹等；其餘（+）者如綠樟、小花鼠刺、疏花魚藤、恆春灰木、長果木薑子、蓮花池山龍眼、細葉茶梨、山红柿、恆春石斑木、巒大越橘、台灣紅淡、大頭茶、大明橘、山漆、呂宋莢迷等，殼斗科樹種有 8，比第一層多出 2 種而涵蓋全區總數，其暗寓的生態意義：

- A. 目前的長尾栲近純林，是人為伐木之後，在「人擇」干擾、破壞下，約 30 餘年間，長尾栲樹頭、苗木，快速形成林冠。
- B. 今後 3、40 年間，原本「長尾栲~錐果櫟社會」將有機會稍微恢復其基底，但因東南半壁滙集物種多樣性的大成，8 種櫟族皆有機會成為林冠伴生，也可預估，星刺栲、印度栲等也有機會出現。
- C. 伐木、干擾後，次生樹種如奧氏虎皮楠、小花鼠刺、大頭茶、大明橘、山漆、呂宋莢迷等，應運而生，往後數十年間或將式微，但可因應颶

風、老木枯腐所形成的破空，而再度萌長、不可逆料。

- D. 目前呈現時空及人為干擾之後的高歧異度。
- E. 今後仍然朝向「恆春半島化」的植物地理區系發展，這也是暖化作用的趨勢使然。
- F. 目前組成在地形特徵的特徵上，因干擾後，滙集了山頂稜線灌叢類型，乃至中、下坡段的元素一應俱全；同時，也網羅演替各階段的組成，本樣區呈現東南半壁陽坡多類型的生態特徵。

本樣區光就第一、二層的組成，即已展現東南半壁基因池的富饒多樣。

灌木層 4~0.6 公尺，覆蓋度約 40%，以楊桐葉灰木 (2·2) 較為突顯，然而物種數高達 64 或以上，有可能是全國之最，甚是罕見！

數量 (1·1) 者有紅花八角、長果木薑子、玉山紫金牛等；(+·1) 者有九節木、拎壁龍、恆春紅豆樹、長尾栲、革葉冬青、紅楠、柯氏鷄屎樹、錐果櫟、小葉樟、松田氏冬青、小葉樹杞、綠樟、烏心石、薄葉玉心花、水藤、黃藤、細葉饅頭果、瓢箪藤、南仁灰木、橢圓葉赤楠、南仁五月茶、大頭茶、疏花紫珠、石月、巒大越橘、頷垂豆、蔓芒萁、卜萊氏月桃、浸水營柯、波緣葉櫟等；其餘 (+) 者如狗骨仔、奧氏虎皮楠、薯豆、烏心石舅、江某、裏白瓜馥木、細脈赤楠、烏來柯、早田氏冬青、紅葉樹、柳葉柯、圓葉鷄屎樹、鐵冬青、台灣天仙果、十子木、菱葉衛矛、呂宋莢迷、港口木荷、捲斗櫟、裏白菝葜、西施花、山红柿、恆春石斑木、芒萁、香楠、亨利氏馬錢、樹杞、琉球鷄屎樹、禹餘糧等。

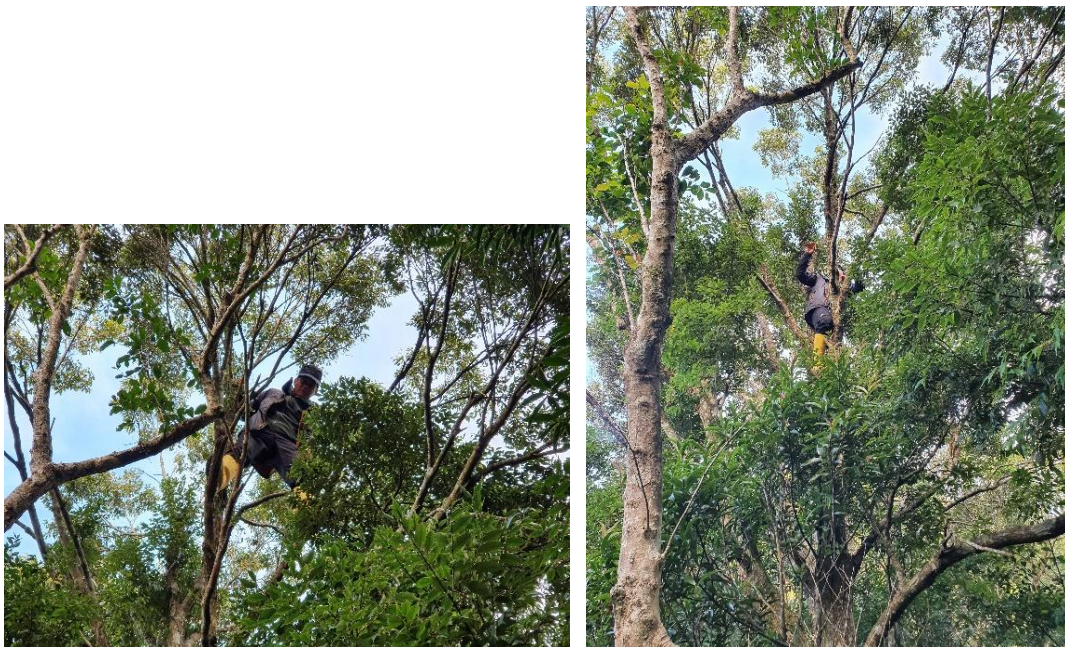
灌木層的組成多是上層的苗木，以及未來更成熟森林下的元素，在在說明干擾、破壞後的特徵。

草本層 0.6 公尺以下，覆蓋度僅約 10%，似乎是野生動物大量啃食後的結果。以楊桐葉灰木 (1·2)、落鱗鱗毛蕨 (1·1) 稍顯著；(+·1) 者有玉山紫金牛、拎壁龍、石月、瓢箪藤、水藤、菲律賓饅頭果、革葉冬青、九節木、裏白菝葜、細葉莎草、黃藤、紅果金粟蘭、卜萊氏月桃、奧氏虎皮楠、南仁五月茶等；其餘 (+) 者如長尾栲、柯氏鷄屎樹、樹杞、小葉樹杞、浸水營柯、淡竹葉、竹葉草、柳葉柯、長果木薑子、黃杞、紅葉樹、琉球鷄屎樹、鞭葉鐵線蕨、生根卷柏等，應該有諸多林下草本被吃光。

再次強調，本樣區可以代表東南半壁陽坡中坡段，之以「長尾栲~錐果櫟社會」為原型的社會，在暖化變遷的趨勢下，遭逢恆春半島熱帶元素大舉混生，更在人為伐木、干擾後，歷經 30 餘年的發展，形成灌木層至林冠極為時空或地理區的大集結或高亂度的現況，但卻以長尾栲的「近純林」的方式呈現。



樣區 65 林相 (2021.12.14)。



潘富哲攀樹採摘烏來柯標本 (2021.12.14)。



烏來柯無效的堅果 (2021.12.14)。



奧氏虎皮楠 (2021.12.14)。



油葉杜被伐採後再度萌長側幹；右下方是樹杞苗（2021.12.14）。



林下的薄葉玉心花（2021.12.14）。



樣區 65 旁側，林冠略破空底下的
蕁及五節芒（2021.12.14）。

樣區 65 之後，循著現今山友路線，穿經多重所謂的「作業道」上躋，沿途一樣勘調物種變化，樣區 66 之前，物種相對頻度：長尾栲（8）、港口木荷（4）、浸水營柯（3）、江某（3）、黃杞（2）、烏皮九芎（2）、白栢、薯豆、奧氏虎皮楠、烏心石、鬼杪欏、筆筒樹（死亡）、恆春灰木等等。

2. 大頭茶～白匏子／細葉饅頭果次生林（樣區 66）

1985 年前後，伐木後進行大葉桉、相思樹的造林，而在地演替劇烈，登山路線上溯旁側殆為昔日開墾地的中心區，然以東南半壁旺盛的演替生機，只要人力不介入，很快地次生、原始林難分，然而，在山坡溪溝部位，以水流切割、立地相對不穩定，而植群處於小區塊的次生演替或反覆演替的現象，即是本樣區。

樣區 66，海拔約 908.6 公尺，坡向 E160°S，或說東南向陽坡，坡度約 10°，調查面積 10×20 平方公尺。

第一層 15 公尺，覆蓋度約 90 %，以大頭茶（3·2；5 株）佔優勢；其次是（1·1）者，有白匏子、細葉饅頭果、小花鼠刺，而（1·+）者有三葉山香圓、水同木、白柏、假赤楊等；（+·1）者有江某、台灣紅淡、大葉桉（造林木）等；其餘（+）者如山紅柿、乳藤、裏白忍冬、九芎、十子木、紅楠等。組成及優勢度端視在地植群史，或說很大的一部分是機緣。

第二層 7~4 公尺，覆蓋度約 40 %。數量（1·1）者有小花鼠刺、台灣紅淡，而梨葉懸鉤子（+·1）；其餘（+）者有九芎、水同木、三葉山香圓、白匏子、黃藤、田代氏鐵線蓮、細脈赤楠、筆羅子、紅楠、筆筒樹（死）、水金京、乳藤、高士佛赤楠等。

灌木層 4~1.2 公尺，覆蓋度約 40 %，以蔓芒萁（2·3）、九節木（2·2）、陸生珍珠茅（1·1）、玉山紫金牛（1·1）、梨葉懸鉤子（1·1）稍顯著；（+·1）者有高士佛赤楠、十子木、石月、筆羅子、台灣山桂花、乳藤、野牡丹、香楠、拎壁龍等，暗示此地有可能發展成香楠林；其餘（+）者有崖薑蕨、伏石蕨、油葉杜等。

草本層 1.2 公尺以下，覆蓋度約 60 %，數量（2·2）者有廣葉鋸齒雙蓋蕨、生根卷柏、梨葉懸鉤子等，佔相對優勢；（1·1）者有卜萊氏月桃、九節木、山月桃、紅果薑、森氏薑等，草本層如針刺草等，計約 44 種以上。

大頭茶一般是中至低海拔的次生至原生林中破空後的伴生種，有時族群密度較高而可列為優勢社會，甚至可形成次生純林，例如東台秀姑巒溪出海口的獅球嶼（奚卜蘭島）近山頂的受風部位、朝陽步道（龜山）及八仙洞。



樣區 66 林相（2021.12.14）。



樣區林下的鬼杪欏、廣葉鋸齒雙蓋蕨（2021.12.14）。



林下小草本針刺草（2021.12.14）。

3. 紅楠～小花鼠刺／大頭茶次生林（樣區 67）

自溪溝樣區 66 上行，經一砌石部落遺址區，原本相思樹造林已式微，獨留少數幾株形成林冠突出層，在此取樣區 67。

樣區 67，位於可能是遺址區，海拔約 939.9 公尺，坡向 E170°S，或正南陽坡，坡度平緩約 5°。調查面積 10×20 平方公尺。

突出層 20 公尺，覆蓋度約 20%，也就是老造林的相思樹（2·1）。

第一層 12 公尺，覆蓋度約 85%，紅楠（3·3；7 株）、小花鼠刺（2·2；5 株）、大頭茶（2·1；3 株）為優勢；其次（1·1）者奧氏虎皮楠（3 株）、三葉山香圓、水金京、細葉饅頭果、薯豆等；其餘（+）者如烏皮九芎、山紅柿、江某、毛果柃木、台灣紅淡、木子木、石月、乳藤。

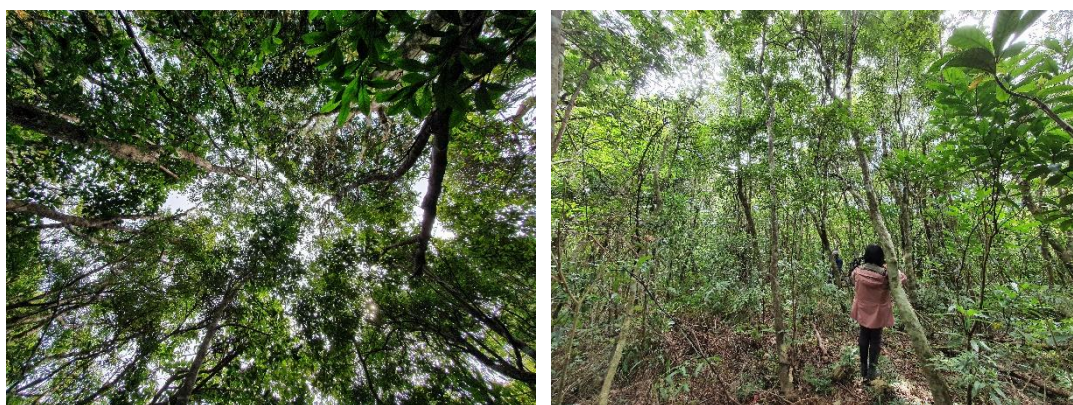
第二層 7~3.5 公尺，覆蓋度約 20%，（1·1）者細葉饅頭果、三葉山香圓，而香楠（+·1）；其餘（+）者如山桐子、菲律賓饅頭果、小花鼠刺、亨利氏伊立基藤等。

灌木層 3.5~1 公尺，覆蓋度約 50%，以九節木 (2·3) 佔優勢，其次為蔓芒萁 (1·1)；(+·1) 者有香楠、紅楠、五節芒、木子木、禹餘糧、細葉饅頭果等；其餘 (+) 者如港口木荷、台灣薺花、金石榴、玉葉金花、綠樟、裏白饅頭果、奧氏虎皮楠、台灣山桂花、琉球雞屎樹、乳藤、拎壁龍等。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 70%，以 (2·3) 的廣葉鋸齒雙蓋蕨、生根卷柏為優勢，其次如竹葉草 (1·2)；而 (1·1) 者如水藤、森氏薑、冷清草、九節木、蔓芒萁等；(+·1) 者有奧氏虎皮楠、台灣山桂花、玉山紫金牛、淡竹葉、梨葉懸鉤子、黃藤、野牡丹、裏白葉薯榔、卜萊氏月桃、細葉饅頭果、台灣錐花、五節芒、十子木等；其餘 (+) 者如颱風草、三腳鼈、亨利氏伊立基藤、假菝葜、琉球雞屎樹、薄葉風藤、伏石蕨、三奈等。

本樣區大致上是自上個樣區向上延展而來的，陽坡朝濕地的次生單位，而紅楠族群稍微旺盛，壓過大頭茶等次生族群。

紅楠如先前敘述，可能是中海拔系統在南台的變異族群，較少得以獨佔優勢而自成單位，多是其他社會的伴生樹種。



樣區 67 林相 (2021.12.14)。



樣區每株植物調查 (2021.12.14)。



灌木層的九節木（2021.12.14）。



草本層的台灣錐花（2021.12.14）。

4. 稜線伐木帶的灌叢

樣區 67 之後，循著往西北稜方向上躋，在上抵六禮大斷崖上的長帶平台區之前緣之前，山徑約 4 百多公尺，海拔挺升約 74 公尺的段落，依帶狀勘調紀錄樹種的相對頻度如下：

長尾栲（6；集中在下段）、柳葉柯（6；集中在上段）、波緣葉櫟（6；集中在上段）、紅楠（5）、星刺栲（4；偏向下段）、大頭茶（4）、捲斗櫟（3）、薯豆（3）、港口木荷（3）、校力（3）、杜英（2）、奧氏虎皮楠（2）、油葉杜（2；集中於下段）、小花鼠刺（2）、大葉桉（2）、長果木薑子（2），其他如相思樹、印度栲（下段）、菲律賓饅頭果、黃杞、台灣紅淡、烏心石舅、白柏、李氏木薑子、細葉山茶（山稜）、蓮花池山龍眼、紅花八角、日本狗脊蕨、合歡（本土種）等。

筆者研判，從登山口上來以迄稜線間，植被的基本型仍然如同浸水營古道，中坡段是「長尾栲～錐果櫟（式微）社會」的基本盤，往上坡段上稜而分化出「柳葉柯～波緣葉櫟社會」。

然而，一旦上了六禮大斷崖側的高地大平台（註：東北走向西南的老年期平台稜），必將有時空、小冰期震盪效應的植群出現？

一上到平稜區，顯然是伐除後造林撫育區的中心地段，次生演替出芒萁灌木帶，以及其稜下的灌叢區，分別設置樣區 68 及 69。

4-1. 芒萁蔓藤社會

演替過程中，往往是先鋒喬、灌木、草本一齊萌發，卻因生長速率、各自生幅、生活史的不同生存策略，造成人們的刻板印象：先形成草本社會，而後發展出灌叢，然後形成第一期森林或所謂的次生林。事實上，過往生態學上這些人為偏見，常常只是方便敘述的說辭，真實世界，什麼都可能。

樣區 68 位於伐木後的東西向稜線上，海拔約 1,013.7 公尺，調查面積 5×10 平方公尺。

灌木層 4.5 公尺高，覆蓋度約 30 %，有大頭茶（1·2）、蓮花池山龍眼

(1·1)、早田氏柃木(1·1)較顯著；(+·1)者有毛果柃木(3株)、大明橘(5株)；其餘(+)者有西施花、楊桐葉灰木、紅楠、李氏木薑子、大葉桉(造林木)、厚皮香、裏白菝葜、瓢箪藤等。

一般而言，陽光充足處，或山稜、斷崖邊、林緣的植株，花果通常多旺盛。

草本層 1.8 公尺以下，覆蓋度約 100 %，以蔓藤芒萁(5·5)佔絕對優勢，其次為五節芒(2·2)、過山龍(1·2)、大明橘(1·1)等，而野牡丹(+·1)；其餘(+)者如台灣蘆竹、蓮花池山龍眼、台灣紅淡、楊桐葉灰木、台灣山桂花、毛果柃木、拎壁龍、里龍山肺形草、日本狗脊蕨等。

芒萁之所以可以形成植群主體，必也當年伐木不徹底，因為其為林緣物種。如果是開濶地，芒萁很難形成大面積社會。



樣區 68 形相 (2021.12.14)。



芒萁頂芽 (2021.12.14)。



過山龍與芒萁 (2021.12.14)。



蓮花池山龍眼 (2021.12.14)。

4-2. 灌叢社會

暫時性的演替植群，其物種取決於原植被林下土壤種子基因庫、干擾或破壞的程度、週遭植群內涵，以及很大比例是機緣或機率，而且，台灣太多次生單位之所以可以成立「社會單位」（註：類似的環境條件，存有反覆出現的共同或至少優勢種的組合，可依分化種、特徵種等相似度予以認證者），其實是因為破壞嚴重、種源匱乏，只剩少量物種，從而相當容易地反覆出現人們的「期望值」，而六禮地區生機健在，本灌叢社會無須以優勢型方式命名。

樣區 69 位於上一樣區下方，坡向 N10°E，坡度約 20~30°。調查面積 5×10 平方公尺。

灌木、小喬木、草本連接難分，以單層次計，7 公尺以下，覆蓋度 100%，以早田氏柃木 (2·3)、李氏木薑子 (2·2)、楊桐葉灰木 (2·2) 較佔優勢，其次芒萁 (1·3)，而 (1·1) 者有大明橘、紅楠、圓葉冬青、蓮花池山龍眼、橢圓葉赤楠等；(1·+) 者有烏來柯、嶺南青剛櫟、波緣葉櫟、薯豆等；(+·1) 者有南仁灰木、裏白菝葜、松田氏冬青、細脈赤楠、台灣蘆竹、五節芒等；其餘 (+) 者如長尾柃、細葉饅頭果、細枝柃木、玉山糯米條、恆春石斑木、楊桐、厚皮香、大葉溲疏、叢花百日青、錐果櫟、紅花八角、西施花、捲斗櫟、水藤、玉葉金花、日本狗脊蕨、綠樟、九節木、狗骨仔、小葉雞屎樹、台灣雞屎樹等等。

之所以不厭其煩敘述其組成，乃因此等灌叢、草生地的組成，大部分是該地原始林的元素，加上此等地區林緣物種、次生類型，以及山稜元素等，經研判，其原始林仍然是相鄰地區的櫟林。



樣區 69 外觀 (2021.12.14)。



李氏木薑子的蟲癭狀似小堅果 (2021.12.14)。



早田氏柃木 (2021.12.14)。



蓮花池山龍眼 (2021.12.14)。



在樣區望向附近平緩山稜，天際線山稜突出的樹種即造林木的大葉桉 (2021.12.14)。

樣區調查結束後，循著大平台上下微地形登山步道前行，沿途勘調所見之原生林木皆為此等地區常見物種，在過往伐木、造林之後次生而出，例如錐果櫟、捲斗櫟、浸水營柯、校力、長尾栲、紅楠等等，山稜類型則如楊梅、南仁灰木、先前灌叢樣區組成，以及造林木大葉桉等。地被有白芍頭蕊蘭等。



白芍頭蕊蘭（2021.12.14）。

然後來到 1980 年代伐木、造林作業道林緣的「大漢山當藥區」。

5. 波緣葉櫟社會

說是「大漢山當藥區」只是從俗之強調狹限於東南半壁及浸水營古道的特產草本大漢山當藥，並非大漢山當藥存有特定聯結的植物社會。依筆者初步瞭解，該物種可能是「吉普賽族」，逢機應運而生。

樣區 70 海拔約 1,023.2 公尺，坡向東北（N48°E），坡度約 30~60°，調查面積 5×20 平方公尺，也就是當年作業道路上方，次生而出的林分，接近稜頂；大漢山當藥族群大致上只存在於作業道開發時，沿山坡切出來的基腳部位。

第一層 12 公尺，覆蓋度約 70%，以波緣葉櫟（3·3；8 株）最優勢，其次是薯豆（2·2；5 株）、長尾栲（2·1）；而（1·1）者有大明橘、紅楠、台灣紅淡、港口木荷、大頭茶等；（1·+）者有錐果櫟、青楓、烏來柯等，而細葉饅頭果（+·1），造林木大葉桉（1·1）；其餘（+）者有細枝柃木、長果木薑子、李氏木薑子、柳葉柯、小花鼠刺、菲律賓饅頭果等。

第二層 6~3 公尺，覆蓋度約 30%，相對數量（1·1）者有波緣葉櫟、南仁灰木、楊桐葉灰木、蔓芒萁；（+·1）者有禹餘糧、台灣紅淡、港口木荷；其餘（+）者如橢圓赤楠、西施花、紅花八角、早田氏柃木、楊梅、瓢

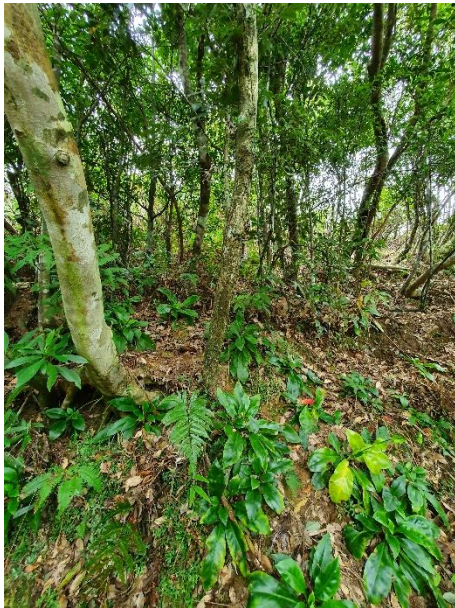
簕藤等。

灌木層 3~1 公尺，覆蓋度約 50%，(1·2) 者有波緣葉櫟、綠樟，而蔓芒萁 (2·3) 最顯著；(1·1) 者有細枝柃木、大明橘；(+·1) 者如楊桐葉灰木、南仁五月茶、九節木、早田氏柃木、台灣紅淡；其餘 (+) 者如烏來柯、玉山糯米條、長果木薑子、細葉茶梨、長花厚殼樹、薯豆等。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 40%，以蔓芒萁 (2·3) 最顯著，林緣的大漢山當藥 (1·2)、生根卷柏 (1·2)、落鱗鱗毛蕨 (1·1)；(+·1) 者有日本狗脊蕨、早田氏柃木、小葉莎草、長果木薑子、南仁灰木、竹葉草、細柄雙蓋蕨、石月、禹餘糧、腎蕨、拎壁龍、五節芒等；其餘 (+) 者有水同木、水冬哥、橢圓葉赤楠、菲律賓饅頭果、圓葉雞屎樹、倒葉瘤足蕨、地刷子、長尾栲等。



林緣的大漢山當藥族群 (2021.12.14)。



樣區 70 的林緣 (2021.12.14)。



大漢山當藥（2021.12.14）。

樣區下方的作業道以其開路挖除原林地的種子基因庫，加上地土曾經被不等程度的夯實，故而演替速率較慢，但多少有些樹木長出，而植被係以「五節芒社會」為主體。

樣區 71，位於同上樣區的坡面上（坡向 $N45^{\circ}E$ ），但地形係平地，旁側有小山溝；調查面積 5×15 平方公尺。

第一層 15 公尺，覆蓋度約 40%，相對數量（1·1）者有波緣葉櫟、大頭茶、楊桐葉灰木；而大葉桉（1·+）、拎壁龍（+·2）；其餘（+）者墨點櫻桃、紅楠、台灣紅淡、小花鼠刺等。

灌木層 3.5~0.5 公尺，覆蓋度 100%，五節芒（5·5）佔絕對優勢，其次蔓芒萁（1·2）、野牡丹（1·1）；（+·1）者有大明橘、紅楠、玉山紫金牛、楊桐葉灰木、台灣紅淡、台灣山桂花、卜萊氏月桃；其餘（+）者如楊桐、山紅柿、毛果柃木、圓葉冬青、波緣葉櫟、早田氏柃木、水冬哥、南仁灰木等。

草本層 0.5 公尺以下，覆蓋度約 15%，腎蕨 (1·1);(+·1) 者如野牡丹、生根卷柏、九節木、台灣懸鉤子、玉山紫金牛；(+) 者如白花岗頭蕊蘭、奧氏虎皮楠、竹葉草、十子木、大頭茶、台灣紅淡等。

木樣區所在地估計 20 年內，發展成為「波緣葉櫟社會」。



樣區 71 以五節芒社會為主體 (2021.12.14)。

大漢山當藥在樣區附近綿延約百餘公尺，有蓮座狀地生葉到隔年抽莖開花結實，環境條件為雲霧帶東北坡向林緣裸地，估計 1、20 年內必將式微或消失，改在其他林緣初崩地發生。

6. 星刺栲社會

2021 年 12 月 14 日午后調查上述樣區時段，下午 2 時 5 分開始降雨，而後持續雨勢。團隊紮營地恰是昔日伐木、造林區的東北坡向。雨中調查且研判，伐木 (1985 年) 造林之後，原本星刺栲的小樹或新苗應運長大，形成今之林相，但往後將朝向陰濕型、以楠木類為主的森林發展。而紮營地附近的樟科小樹、苗木，登錄有大葉楠、香楠、紅楠、假長葉楠、霧社槿楠、小西氏楠等，大約海拔 2,000 公尺以降，各不同植被帶的混合型，打破了其他全國各地的「常態分佈」，筆者依先前浸水營古道之二次或以上小冰河期可能性的上下震盪效應，認為很可能六禮斷崖東南側的，海拔 1 千公尺的大平台，滙聚霧林帶櫟林與亞熱帶雨林，呈現上下壓縮而塊斑狀出現的奇特組合，卻因伐木、造林大干擾或破壞之後，依今之林相出現，例如樣區 72 及 73。

樣區 72，海拔約 1,038.7 公尺，東北坡向的山稜，調查面積 20×20 平方公尺。

突出層 20 公尺，覆蓋度只約 5%，即造林木的大葉桉 (2·2; 5 株)。

第一層 15~10 公尺，覆蓋度約 90%，以星刺栲 (4·4; 8 株) 為優勢，其次是毛果柃木 (2·3)、九芎 (2·2)、假赤楊 (2·1)；而小花鼠刺 (1·1)、霧社槿楠 (1·+)；其餘 (+) 者如假長葉楠、筆筒樹 (死)、江某、浸水營柯、油葉杜、台灣紅淡、長花厚殼樹、台灣赤楊等。

第二層 10~4 公尺，覆蓋度約 40%，水同木 (2·2)、山梨獼猴桃 (1·2)；(1·1) 者有長果木薑子、長梗紫麻；其餘 (+) 者如江某、水冬哥、筆筒樹、台灣杪欏、樹杞、革葉冬青、三葉山香圓、黃藤、菲律賓饅頭果、山龍眼等。

灌木層 4~1 公尺，覆蓋度約 40%，(2·2) 者有長果木薑子、五節芒等，而灰背葉紫珠 (1·2)、細枝柃木 (1·1)、小西氏楠 (1·1)；(+·1) 者有野牡丹、九節木、台灣紅淡、台灣山桂花、波氏星蕨、水冬哥、青棉花、柚葉藤、伏石蕨、薄葉風藤、薄葉柃木等；其餘 (+) 者如山豬肉、珊瑚樹、霧社楨楠、香楠、紅楠、小金石榴、骨碎補、松葉蕨、早田蛇根草、綠樟、疏齒紫珠等。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度達約 100%，以廣葉鋸齒雙蓋蕨 (3·3)、冷清草 (2·3) 為優勢；其次，五節芒 (1·2)、卜萊氏月桃 (1·1)；腎蕨 (+·2)；(+·1) 者如長果木薑子、梨葉懸鉤子、禹餘糧、舞子草、台灣蘆竹、森氏薑、網脈突齒蕨等；其餘 (+) 者如台灣錐花、山龍眼、颱風草、肋毛蕨、全緣卷柏等。

樣區 73，海拔約 1,038.5 公尺，位於東西走向的凹溝延展至此而開闊，坡度約 5~20°。調查面積 20×20 平方公尺。

第一層 20 公尺，覆蓋度約 70%，共配優勢樹種有假赤楊 (2·2；4 株)、九芎 (2·2；5 株)、星刺栲 (2·1；3 株)；其次是毛果柃木 (1·1)；而 (1·+) 者有食茱萸 (胸周 114 公分，徑 36.3 公分；以 35 年生計，年長胸徑 1.04 公分)、杜英。又，大頭茶 (+)。絕大部分 (除了星刺栲之外) 樹木都是伐木後的次生。

第二層 10~5 公尺，覆蓋度約 80%，以水同木 (2·1) 略顯著；(1·1) 者有長梗紫麻、台灣紅淡、灰背葉紫珠、長果木薑子；(+·1) 者有水冬哥、青棉花、筆筒樹 (多數死亡)；而腎蕨 (附生；+·2)；其餘 (+) 者如毛果柃木、三葉山香圓、江某、小花鼠刺、假菝葜、牛奶榕、樹杞、高士佛赤楠、台灣糊欏、崖薑蕨等。

灌木層 5~1 公尺，覆蓋度約 40%。相對數量 (+·2) 者有連孢一條線蕨、波氏星蕨、異葉卷柏、腎蕨等；(+·1) 者有台灣山桂花、五節芒、冷清草、台灣崖爬藤、伏石蕨、長果木薑子、南洋山蘇花、拎樹藤、水冬哥、台灣紅淡、長梗紫麻、野牡丹、肋毛蕨、梨葉懸鉤子、阿里山水龍骨、海洲骨碎補、薄葉風藤、玉山紫金牛等；其餘 (+) 者如水藤、小金石榴、小葉薑、島田氏澤蘭、卜萊氏月桃、假酸漿、台灣杪欏、台灣懸鉤子、台灣蘆竹、姬書帶蕨、山红柿、綠樟、紅楠、玉葉金花、山龍眼、假菝葜、小西氏楠、狹瓣八仙花、松葉蕨、陰地蕨、九節木、菱葉衛矛等，超過 44 種。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 75%，以廣葉鋸齒雙蓋蕨 (3·3)、冷清

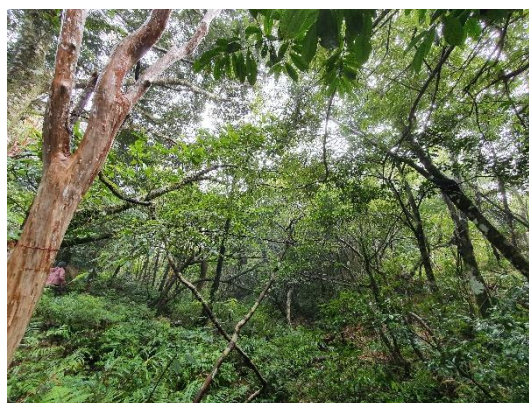
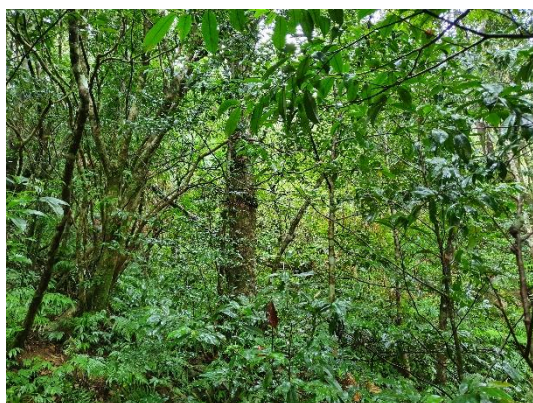
草(2·3)、五節芒(1·1)、卜萊氏月桃(1·1)為優勢；(+·2)者有台灣山菊、華東瓶蕨、早田氏蛇根草、台灣錐花；(+·1)者有梨葉懸鉤子、肋毛蕨、腎蕨、生根卷柏、全緣卷柏、波氏星蕨、細莖鶴頂蘭、三奈、莎草、舞子草、細葉莎草、求米草等；其餘(+)者如奄美雙蓋蕨、雙蓋蕨(?)、疏齒紫珠、大花羊耳蒜(?)、台灣杪欏、韓氏耳蕨、山龍眼、距花黍、南仁灰木、莠竹、樹杞、菲律賓饅頭果、斜方複葉耳蕨、黃藤等，多於 34 種。

這 2 個樣區如前述，乃伐木後，星刺栲應運而生的暫時性社會，若干特徵敘述如下：

- A. 很可能是 2 次小冰期及隨後增溫之後，先前亞熱帶陰濕型物種被上躋，會同霧林帶下部界的陰濕物種，共同擠壓在溪溝的相對平坦地。
- B. 次生物種與原生林物種同時競合，時空皆壓縮在同地。
- C. 相對櫟林的擠壓，此地為楠木類的聚集小中心。
- D. 由於潮濕，包括立地及大氣濕度，因而許多地生物種生態轉為為附生。
- E. 就長期角度，此地區估計在 50 年內還是會朝向潮濕類型的櫟林發展，楠木類似乎只會形成伴生種。



樣區 72 林相 (2021.12.15)。



樣區 73 林相 (2021.12.15)。



連抱一條線蕨 (2021.12.15)。



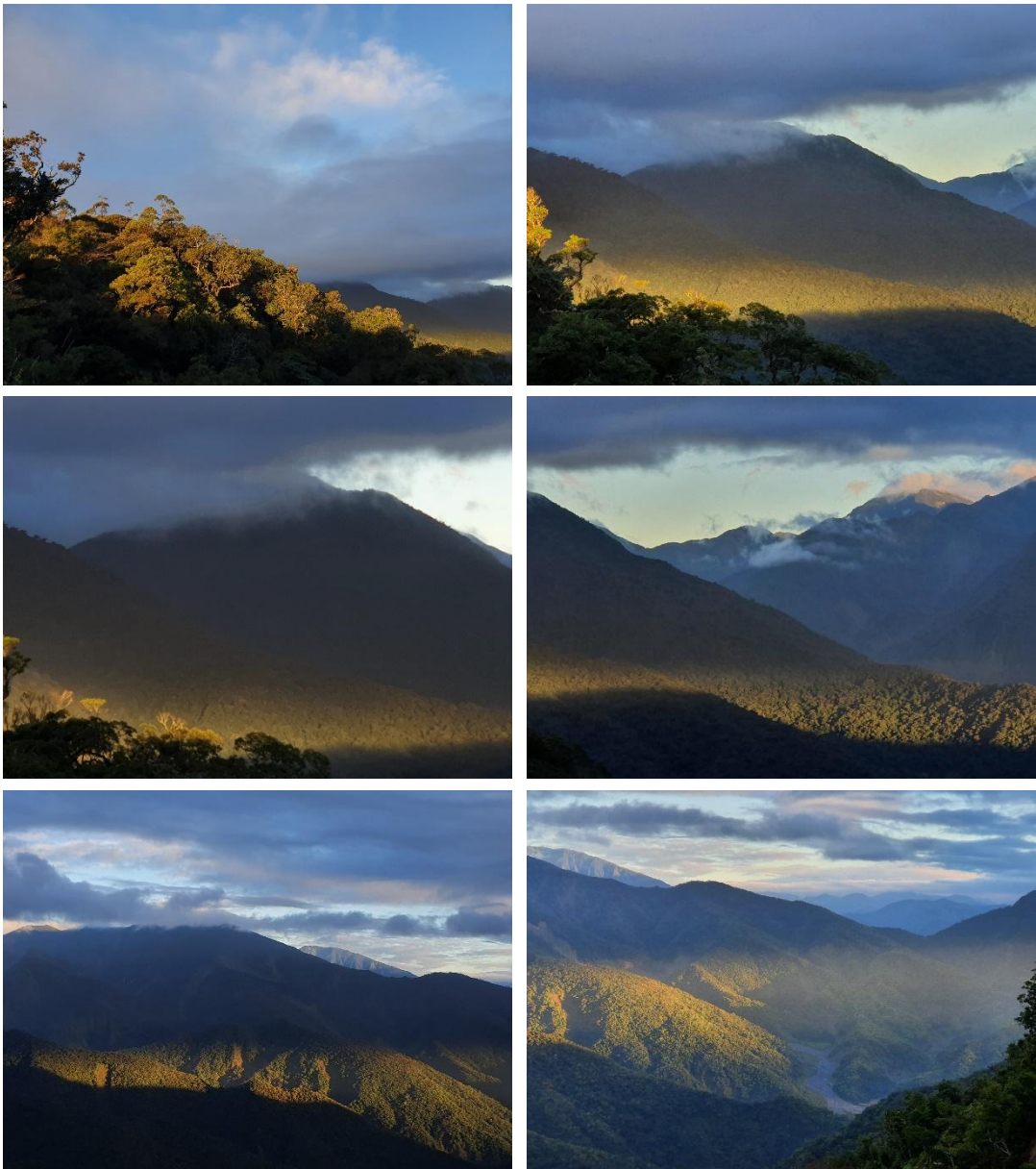
青棉花中伸出姬書帶蕨 (2021.12.15)。



附生的松葉蕨 (2021.12.15)。



紮營地（2021.12.15）。



紮營地附近的六禮大斷崖眺望中央山脈的日出勝景（2021.12.15）。

7. 柳葉柯社會的破碎林分（樣區 74）

自紮營地（N22.424203；E120.825720）朝東北向走沒幾步路，山徑即循著六禮大斷崖邊緣蜿蜒。斷崖邊的植群受光度高、受風力強，更取決於崩塌速率，而植群固然有水土保持的效應，但崩塌大抵是先從斷崖下的裸地挖蝕，一旦基腳淘空，其上植物及地土也將下陷，而整條大斷崖大致是黃壤，而非岩層，故而雨水等外力，不時鯨吞蠶食立地。

即令如此高度不穩定的斷崖頂，依樹齡亦可粗估各局部段落的崩陷時程，約 10~150 年（註：此地樹齡欠缺生長速率的原始數據，本數據但僅個人之粗估）。

在此時程範圍內，因斷崖特性，也足以形成植群的分化，類似山稜環境的「柳葉柯社會」足以發展出，但限於斷崖邊緣向內大約 5~10 公尺的範圍。

樣區 74 即斷崖邊的小喬木或灌叢草生地，也出現大漢山當藥。樣區所在斷崖山稜坡向為 N67.5°E，坡度平緩，海拔約 1,028.9 公尺；斷崖坡則是北向。調查面積 5×15 平方公尺。

小喬木層 5 公尺，覆蓋度約 45%，以柳葉柯（3·3）佔優勢，其次是大頭茶（2·2）；（1·1）者有嶺南青剛櫟、大明橘、恆春石斑木、橢圓葉赤楠、大武杜鵑、金毛杜鵑、早田氏柃木、港口木荷等；（+·1）者如毛果柃木、楊桐、楊梅、台灣紅淡、白背芒等。

灌木層 1.5~0.3 公尺，覆蓋度約 55%，以柳葉柯（2·2）、白背芒（2·2）較顯著；而大武杜鵑（1·2）；（1·1）者有早田氏柃木、南仁灰木、嶺南青剛櫟、恆春石斑木、西施花、大頭茶等；（+·1）者台灣紅淡、野牡丹等，而台灣懸鉤子（+·2）；其餘（+）者如楊桐、台灣杜鵑、李氏木薑子、台灣樹參、大明橘、楊梅、禹餘糧、芒萁、橙葉懸鉤子等。

草本層 0.3 公尺以下，覆蓋度約 60%，以林緣物種芒萁（3·3）為優勢；（1·1）者有金毛杜鵑、大武杜鵑、過山龍；（+·2）者有生根卷柏、細葉露蕨、淡竹葉；（+·1）者如野牡丹、石月、陰地蕨、拎壁龍、大漢山當藥、裏白、楊桐、大頭茶、細葉莎草、早田氏柃木、西施花、台灣懸鉤子、腎蕨；其餘（+）者如烏蕨、圓葉鱗始蕨、叢花百日青、燕尾蕨、桔梗蘭等。又，地土或岩塊上佈滿苔蘚，估計佔全樣區地被的 60%，顯示大氣及立地甚潮濕。

樣區 74 結構鬆散、組成狀似平常，實則反映諸多生態涵義，列舉如下：

A. 樹種之存在於喬木或第一層，乃至各層次，包括地被，在原始林而言，是所謂年齡或齡階結構完整，大致是永續存在種，向陽而苗木耐陰；樹種若在演替林相中，出現在各層次，或部分層次，其苗木之終止發生，以迄先前拓殖的最大樹齡之間，其時程是該樹種的拓殖時程，或演替波次的時段。

然而，如六禮大平台西北邊緣的大斷崖長期以來一直在崩蝕，造成平台「內陸」森林不斷處於蝕解，從而演替波次不斷發生，樣區 74 正是呈現如此的林相。

- B. 在這樣的背景下，配合 1850 年之後的暖化，特別是近 3、40 年來的劇變，所有樣區中的組成植株應該都是近 3、40 年更新的產物。
- C. 由於反覆更新，其絕大多數組成屬於山頂稜線類型例如柳葉柯、嶺南青剛櫟、橢圓葉赤楠、楊梅、恆春石斑木、大明橘等等；次生先鋒類型，例如芒草類、芒萁、腎蕨、野牡丹、過山龍、柃木類、烏蕨等等；在地原始林中元素拜此地霧林下部界的高濕度環境而寄存，例如細葉露蕨、西施花、拎壁龍、生根卷柏、叢花百日青（上坡段、山稜物種）等，以及充分陽光卻潮濕的苔蘚地被。
- D. 斷崖北向坡、山勢緩斜向 N67.5°E，陽光及散射光恰好提供半遮蔭物種如大漢山當藥（加上初崩地）、燕尾蕨、桔梗蘭（乾生型）的合宜立地。
- E. 杜鵑類有岩隙生、斷崖、基腳邊坡、需求充分陽光的金毛杜鵑；有在地環境特化或分化的大武杜鵑（陽性灌叢類）；有中海拔林緣至林下略破空處的西施花；有上次小冰期最後子遺的台灣杜鵑，它在六禮斷崖的殘存，相當於見證海拔 1 千公尺左右，在上次小冰期及冰河時期曾經旺盛存在的子遺，說明六禮斷崖曾經有段時程，相當於今之姑子崙山扇面稜的生態系。
- F. 台灣植物存有歷來被列為「南北兩端分佈型」的一類，一般歸納於東北季風霧雨高濕度使然，例如東北半壁及東南部的燕尾蕨、十子木、台灣山菊等等，六禮大平台或斷崖邊依然。
- G. 此類型斷崖林型的範圍大致落在斷崖緣向內 10 公尺的帶狀區，依筆者經驗歸納，相對精確的範圍，應該是以該地區喬木層林冠高度為準。筆者歷來皆以在地林冠高度，作為保育相關措施的臨界值，例如穿經森林的道路，最寬應以林冠高度為限，因為一株樹的影響在地環境，係以其高度為半徑的範圍最顯著，森林有效的更新、拓殖範圍亦然，用以確保自然營力之可順暢進行。



樣區 74 林相 (2021.12.15)。



大漢山當藥 (2021.12.15)。



雨中樣區調查 (2021.12.15)。

8. 波緣葉櫟社會

山路時而臨崖危戰，時而偏向「內陸」密林。一旦臨崖，則常見柳葉柯、錐果櫟、嶺南青剛櫟、大頭茶、灰背葉紫珠、台灣山菊、李氏木薑子或如樣區 74 的物種；稍偏向內陸的林型之一如「波緣葉櫟社會」。

樣區 75，海拔約 1,025.4 公尺，距離斷崖邊大約 50 公尺的大平台上。調查面積 20×20 平方公尺。

第一層 15 公尺，覆蓋度約 60%，因為一些高喬木受風折與風倒，朝向 E20°S 倒塌，整個盤根由水平翻成垂直地面。

以波緣葉櫟 (5·5; 11 株; 胸徑有超過 1 公尺的大樹) 佔絕對優勢; (1·1) 者有油葉杜、星刺栲; 而假赤楊 (1·+; 樣區邊緣); 其餘 (+) 者如捲斗櫟、港口木荷、長花厚殼樹、黃杞、山紅柿、紅花八角、綠樟等。

第二層 10~4 公尺，覆蓋度約 90%，以波緣葉櫟 (3·3; 多於 10 株)、長果木薑子 (2·2) 為優勢; (1·1) 者有星刺栲、浸水營柯、烏心石舅、紅花八角、楊桐葉灰木等; (+·1) 者海南厚殼桂、狗骨仔、大明橘、山紅柿、禹餘糧、拎壁龍、山龍眼、校力、紅楠、小葉樟、水冬哥、叢花百日青、杜英、黃藤、長果藤等。

灌木層 4~0.5 公尺，覆蓋度約 80%，長果木薑子 (1·2); (1·1) 者有紅花八角、九節木、波緣葉櫟、壺冠木、琉球雞屎樹等; (+·1) 者如綠樟、高士佛赤楠、狗骨仔、山龍眼、浸水營柯 (倒樹側生)、南仁五月茶、野牡丹、南仁灰木、校力、柯氏雞屎樹、台灣紅淡、玉山紫金牛、小金石榴、柚葉藤、薄葉風藤、柳葉柯等; 其餘 (+) 者如廣東瓊楠、水藤、大葉木犀、

狹瓣八仙花、油葉杜、銳葉木犀、捲斗櫟、紅果柃木、山桐子、嶺南青剛櫟、小葉木犀、黃藤、黃杞、十子木、錐果櫟、紅楠、小葉樟、奧氏虎皮楠、華八仙、華東瓶蕨、厚殼桂、樹杞、變葉新木薑子、文山鷄屎樹、石月等。

灌木層超過 49 種，多樣性甚高，似乎是風倒木後，光度的調整引發林下層的變動，嶺南青剛櫟、柳葉柯、山桐子等，斷崖邊緣及次生的物種出現？

草本層 0.5 公尺以下，覆蓋度約 30%，以廣葉鋸齒雙蓋蕨 (2·2) 較為突出；(+·1) 者有琉球及圓葉鷄屎樹、冷清草、細葉莎草、細莖鶴頂蘭、森氏薑、黃杞、卜萊氏月桃、生根卷柏、求米草、腎蕨、薄葉風藤、台灣崖爬藤、廣葉深山雙蓋蕨、柚葉藤、紅花八角、禹餘糧、海南厚殼桂、李氏木薑子、楊桐葉灰木、壺冠木等，而細柄雙蓋蕨 (+·2)；其餘 (+) 者如小葉、薄葉及大葉日本鷄屎樹（註：本樣區內存有 7 種鷄屎樹）、小金石榴、長果木薑子、細梗山螞蝗、伏牛花、九節木、樹杞、三奈、同蕊草、呂宋莢迷、細枝柃木、高士佛赤楠、寶島根節蘭、台灣山菊、小腳筒、山龍眼、華東瓶蕨、亨利氏馬錢、寒莓、裏白菝葜、星刺栲、山月桃、斜方複葉耳蕨、黃藤、威氏聖蕨、莠竹、疏花紫珠等，超過 55 種。

樣區註：

- A. 波緣葉櫟在東南半壁常形成近純林，大抵在山稜下側的中坡段達鼎盛；上與柳葉柯共組上坡段或平緩稜線的社會，也與烏來柯等分庭抗禮；下會長尾栲、星刺栲、捲斗櫟、校力等等。
- B. 六禮大平台的斷崖邊以因子補償效應等，由「內陸」緩平延展至斷崖邊緣，相當於一座山由中坡朝向山頂的變化，因而本樣區生態等價於中坡，而朝向斷崖側出現嶺南青剛櫟、柳葉柯等。
- C. 樣區組成以東南半壁元素為主要，且加進大量恆春半島的物種，以及少量中海拔或霧林帶的子遺。
- D. 本樣區內的巨木倒樹，都倒向東南向，目前推測是西北陣風對斷崖邊的風倒作用所形成。不確定是一次或多次的暴風所形成，但可能是近 20 年內所發生。

由於斷崖呈現不確定性的崩蝕，微地形從來不斷改變，暴風的影響也一直在流變，故而斷崖邊緣充滿時空不等亂度，有年輕族群的新拓殖者；有高齡巨木等。同理，本樣區以倒木故，進行局部小演替中。



樣區 75 林相 (2021.12.15)。



波緣葉櫟大樹 (2021.12.15)。



倒木根盤垂直地表如屏風（2021.12.15）。

9. 紮營地的「嶺南青剛櫟／柳葉柯社會」

2022年1月12日團隊再度調查六禮大平台時，紮營地點介於第一次調查的樣區74及75之間，距離斷崖僅5、6公尺的內側。該地為芒草區。

就地之便，調查斷崖線樣區。

樣區87，海拔約1,012.5公尺，地當（N22.425279；E120.826867），該地斷崖坡向是W295°N。調查面積5×15平方公尺。

在此斷崖邊的植物永遠處於崩陷與再更新的循環，而最大樹齡加上幾年，大致是該樹立地上次崩陷發生的年代。至於原地的原始森林通常是斷崖內側大約20公尺之後的林型。

第一層12公尺，在風倒、風折的環境壓力下，覆蓋度只有20%，物種有嶺南青剛櫟（2·1；3株）、柳葉柯（1·+）及叢花百日青（+）。

第二層7~3公尺，覆蓋度約70%，以柳葉柯（2·2）、嶺南青剛櫟（2·1）較顯著；（1·1）者有烏來柯、長尾栲、錐果櫟、星刺栲、樹杞、大頭茶、西施花、楊桐、大明橘、恆春石斑木等；（1·+）者有薯豆；（+·1）者有捲斗櫟；其餘（+）者如烏心石舅、浸水營柯等。

小小75平方公尺範圍內，殼斗科樹種有8，一樣反映暖化上遷，且此一環境位於潮濕大氣的霧林區，加上陽光相對充裕，以及風力作用下的動態變遷相使然。

灌木層3~0.5公尺，覆蓋度100%，較優勢（2·2）者有大明橘、金毛杜鵑（形態有些異化）、柳葉柯、嶺南青剛櫟等；（1·1）者如港口木荷、野牡丹、紅花八角、白背芒、西施花、楊桐、早田氏冬青、紅楠、台灣紅淡、長尾栲、楊桐葉灰木、橢圓葉赤楠、星刺栲、玉山灰木、黃杞、樹杞、巒大越橘（葉型較小的異化）等；（+·1）者如拎壁龍、南仁灰木、細梗絡石、石月等，而水藤（1·+）；其餘（+）者如白花八角（中間型）、烏心石舅、恆春石斑木、芒萁、李氏木薑子、綠樟、革葉冬青、恆春紅豆樹、奧氏虎皮

楠、披針葉木犀等，物種多於 39，多樣性較高，也是時空、立地條件的反映。

草本層 0.5 公尺以下，覆蓋度約 50%，以林緣物種的芒萁（2·3）較優勢；其次（1·2）者有柳葉柯、燕尾蕨；（1·1）者有金毛杜鵑、台灣鱗毛蕨等；（+·1）者如捲斗櫟、嶺南青剛櫟、大漢山當藥等等；其餘（+）者如千層塔、浸水營柯等等，超過 52 種的高度多樣性。

附註：

- A. 斷崖邊緣永遠處於不斷折損、掉落、反覆更新，導致世代快速增加，物種形態容易異化或變異。
- B. 原始林或「極相」物種與先鋒植物並存，時空狀似「失序」，只是本地環境恆處變動，夾雜各面向的異質性使然。
- C. 較之山頂、稜線更劇烈的異質化現象，另如草本、灌木層恆處於林下及裸地兩極端的並存。
- D. 東南半壁斷崖生態系的兩大類型：黃紅壤土型，如六禮大斷崖，以及雅紹油杉區的母岩裸露型。



由紮營處斷崖望向中央山脈（2022.1.13）。



樣區 87 林相 (2022.1.13)。



千層塔 (2022.1.13)。



斷崖上的柳葉柯 (2022.1.12)。



斷崖上的柳葉柯（2022.1.12）。



嶺南青剛櫟（2022.1.12）。



近樹是大頭茶（2022.1.12）。

10. 六禮大平台斷崖線的生態現象

六禮大平台調查的樣區可大分為兩類：斷崖型及內陸型。斷崖的內陸型隨著長時程的崩蝕，而逐步淪為斷崖型，斷崖型則進行小塊斑、局部、漸進或相對大規模的，一波又一波的崩落及次生演替，要解讀六禮大平台的植群，首要瞭解此一環境立地、植被的時空變遷要義。

兩次樣區調查，位於大平台上的樣區編號，從西南朝向東北峯的順序依序如下。

樣區編號：74（灌叢）～87～75（內側）～台灣油杉苗木～83（六禮浸水營柯二號大板根；內側）～76（即將崩落區）～84～86（六禮浸水營柯一號大板根；內側）～85（內側草地）～88（六禮山頂破空處）～89（內側）～91（內側）～90（東北峯），合計 12 個樣區。

10-1. 斷崖型樣區優勢喬木排列

- A. 樣區 74：柳葉柯～大頭茶～嶺南青剛櫟～大明橘～金毛及大武杜鵑／橢圓葉赤楠／西施花／早田氏柃木／港口木荷灌叢
- B. 樣區 87：嶺南青剛櫟／柳葉柯社會（8 種殼斗科樹種）
- C. 樣區 76：烏心石舅／長果木薑子～星刺栲（即將崩落的破碎林分）
- D. 樣區 84：烏來柯／嶺南青剛櫟／長尾栲～柳葉柯（時空過渡型）
- E. 樣區 90：柳葉柯～嶺南青剛櫟～捲斗櫟～錐果櫟（時空過渡型）

§ 生態解讀：

- A. 當斷崖崩蝕、瓦解的速率大過於植物演替效應，則林相呈現衰敗、漸次死亡的種種跡象，社會不成形或在此所稱的破碎林分，例如樣區 76 的狀況及敘述，原生植物不斷地衰退。



斷崖邊原本林下的水藤衰亡已屆即將消失（2022.1.12）。

- B. 較大的崩蝕掉落後，立地呈現相對穩定，而植物演替速率大於崩塌效應，形成灌叢或小喬木狀態者，例如樣區 74，朝向柳葉柯／嶺南青剛櫟社會發展中，地被的大漢山當藥間接佐證崩塌已停止或不顯著，先前在樣區 74 中敘述，殆已歷經 3、40 年以內的發展。



斷崖林緣下的大漢山當藥（2022.1.13）。

- C. 崩蝕與植被演替大致上平衡，或說仍有小斑塊立地滑落，而演替可以及時彌補的狀態，殆即如樣區 87，且其發展出山稜、斷崖受風面的，狹窄帶的社會單位「嶺南青剛櫟／柳葉柯」，也就是斷崖稜的特徵指標社會。優勢種大抵由這兩樹種互為消長，同時，因暖化上遷大趨勢所帶動，此等斷崖具備山頂、稜線的環境特色，因而如先前論述，諸多殼斗科樹種也取得一席之地，故而樣區 87 只有 75 平方公尺內，已出現 8 種，更且物種多樣性高，又夾雜高度的時空亂度。
- D. 斷崖穩定度趨向增加，斷崖坡角度不再是近乎垂直，而朝向六禮平台化的方向進展，雖然具備「柳葉柯／嶺南青剛櫟社會」的基本結構，至少朝向內陸化的跡象已出現者，例如樣區 90（六禮東北峯崖緣），第二層及灌木層已出現浸水營柯、星刺栲、捲斗櫟等指標，故而筆者列為「正向的」時空過渡型。
- E. 斷崖穩定度傾向降低，崩塌的可能性增加，第一喬木層漸次枯死，而第二層通常會有一段時程「欣欣向榮」，殆因第一層的破空效應所致，故而筆者稱之為「負向的時空過渡期或型」，例如樣區 84。
- F. 上述各項只是傾向、趨勢，而自然界變數太多，無法依人有限思維界定，而物種組合存有龐多機緣議題，本小節但作一註腳。

10-2. 內陸型樣區優勢喬木排列

- A. 樣區 75：波緣葉櫟（絕對優勢）社會
- B. 樣區 83：浸水營柯／烏心石舅／黃杞～嶺南青剛櫟（本樣區是浸水營柯二號大板根）
- C. 樣區 86：紅楠～黃杞／長果木薑子／港口木荷／浸水營柯（浸水營柯一號大板根）
- D. 樣區 85：求米草等次生草地
- E. 樣區 88：廣東油桐～星刺栲～港口木荷／菲律賓饅頭果人工林及次生草地。

F. 樣區 89：厚殼桂／山红柿／捲斗櫟／廣東油桐／紅花八角／長果木
薑子～捲斗櫟／長尾栲／錐果櫟／浸水營柯／星刺栲／黃杞／港口
木荷／校力等破碎林分（六禮山頂）

G. 樣區 91：波緣葉櫟（絕對優勢）社會

§ 生態解讀：

- A. 六禮大平台曾經多次伐木、墾植及造林等人為干擾，但並未澈底，且原始林種源尚屬健全，破壞、干擾後的演替速率甚快，又因歷來人力介入時，局部原始林分得以保存，因而目前得以存在部分原始林相。
- B. 六禮大斷崖大致朝向西北，平台緩坡基本坡向是東南，目前調查殼斗科物種有柳葉柯、嶺南青剛櫟、波緣葉櫟、浸水營柯、星刺栲、長尾栲、錐果櫟、烏來柯、捲斗櫟、油葉杜、校力等 11 種，海拔 1,000 至 800 公尺，或未上大平台之前另有印度栲等，這些物種的組合及其與環境條件的相關，夥同其他重要物種的一併探討，這是本調查研究用以進行評比各山系的主要依據。
- C. 六禮大平台明確且獨佔優勢，允稱現代代表性的植群是「波緣葉櫟社會」，例如樣區 70、75 及 91，本單位可視為東南區的特徵社會之一。
- D. 浸水營柯雖具有大板根（樣區 86 之一號及樣區 83 之二號）且佔地較大，但並非優勢物種，且所在地大致上是人為干擾區，是否當年伐木以板根伐除費力而留下也未可知。
- E. 樣區 85、88 及 89 分別代表干擾、破壞與之後演替的三個階段。
- F. 六禮大平台斷崖邊的台灣杜鵑個體散見，而族群愈往六禮山及東北峯之間，密度大致上愈高，反映上遷到臨界之後的現象，也拜斷崖崩塌而更新與子遺。

10-3. 登山路徑兩側的現象與帶狀勘調

除了樣區調查之外，六禮大斷崖邊緣就登山路徑穿經的段落，逢機取樣的帶狀勘調，相對頻度如下：

柳葉柯（8）、台灣紅淡（5）、嶺南青剛櫟（4）、大明橘（3）、大頭茶（3），其餘如錐果櫟、李氏木薑子、白栢、南仁灰木、細葉饅頭果、早田氏柃木、薄葉柃木、大葉桉等等。

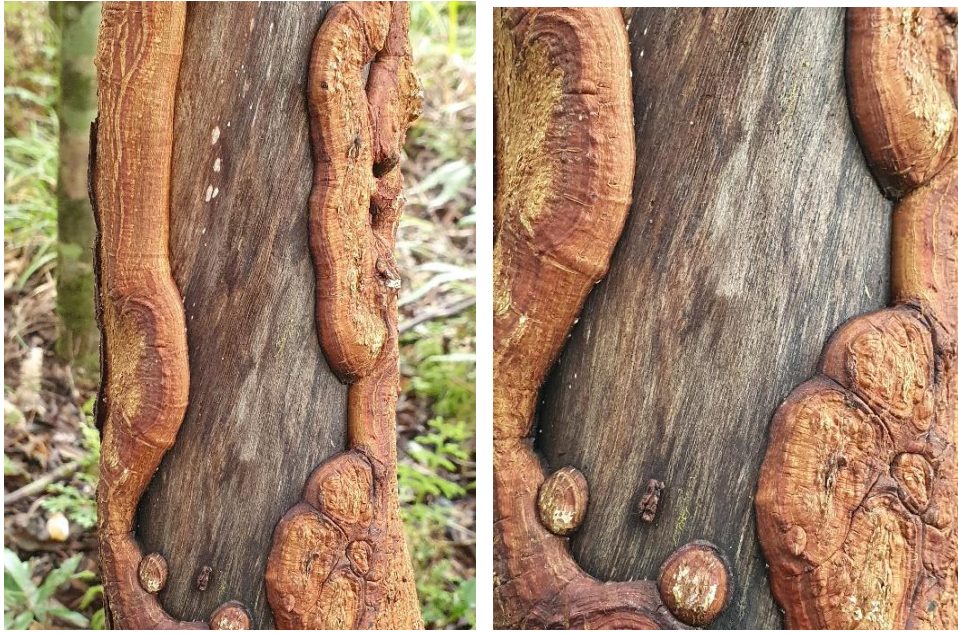
2022 年 1 月 12 日團隊的紮營處，地當（N22.425279；E120.826867），海拔約 1,011.5 公尺的斷崖邊，為一白背芒社會（高草生地），旁側有台灣赤楊（4 株）、菲律賓饅頭果（多株）、假赤楊、細葉饅頭果、水金京、港口木荷、江某、山龍眼、台灣山桂花、灰背紫珠、梨葉懸鉤子、華八仙，以及造林木的大葉桉（多失敗而消失）等，以次生林木為主，但旁側則為星刺栲即樣區 87。



紮營地附近望向中央山脈，左起如姑子崙山、衣丁山、大里力山、方屯山等
(2022.1.12)。



梨葉懸鉤子 (2022.1.12)。



奇特造形的樹皮（2022.1.12）。

自紮營地走向六禮山途中，另路段登錄的物種頻度如下：

星刺栲（12）、嶺南青剛櫟（9）、長尾栲（6）、浸水營柯（5）、錐果櫟（5）、柳葉柯（5）、油葉杜（4）、紅楠（4）、港口木荷（2）、廣東瓊楠（2）、烏來柯（2）、水金京（2）、校力（2）、黃杞（2）、捲斗櫟、細葉茶梨、假赤楊、長果木薑子、山龍眼、紅花八角、菲律賓饅頭果、江某、杜英、灰背葉紫珠等等。

而斷崖邊的倒木數量似乎較內陸為高，蓋因風力之外，立地淘空也是成因。以下列舉風倒木現象照片：



浸水營柯的倒木（2021.12.15）。



斷崖邊的倒木（2021.12.15）。



斷崖邊的危木（2021.12.15）。



倒向內陸而翻起的樹根（2021.12.15）。



翻越倒木 (2021.12.15)。



斷崖邊地景 (2021.12.15)。

至於斷崖邊的大樹，似乎以嶺南青剛櫟為多，團隊測量的胸周如下：342公分（胸徑 109 公分）、241 公分（77 公分）。

有株烏心石舅胸周 208 公分（徑 66 公分）。

有株浸水營柯的倒木，胸周 235 公分（徑約 75 公分）。

嶺南青剛櫟、浸水營柯、星刺栲、波緣葉櫟等，多具有大小不一的板根現象。



這株嶺南青剛櫟胸周 342 公分、直徑約 109 公分（2021.12.15）。



另株嶺南青剛櫟胸周 241 公分、直徑約 77 公分，具有明顯柢根（2021.12.15）。



另株嶺南青剛櫟胸周 241 公分、直徑約 77 公分，具有明顯板根（2021.12.15）。



星刺栲的板根正在生成（2021.12.15）。

此外，在樣區 75 北方的斷崖邊見有台灣油杉的苗木，高約 1 公尺，但原主莖被斷，可能登山者無心所為。此苗木的存在，亦可小小佐證先前團隊對台灣油杉的見解。



斷崖上的台灣油杉苗木（2022.1.13）。

台灣油杉苗木附近，存有嶺南青剛櫟巨木壯觀、莊嚴，且具有厚重板根；再稍北走，團隊測量早田氏冬青罕見的大樹，樹高約 15 公尺，胸周 113 公分（徑約 36 公分）。



嶺南青剛櫟巨木（2022.1.13）。



早田氏冬青大樹（2022.1.13）。

11. 浸水營柯／烏心石舅／黃杞～嶺南青剛櫟林分

浸水營柯在六禮地區常見，但似乎罕見有獨佔優勢或逕自形成社會單位者，樣區 83 的浸水營柯存有 3 株，但死亡 2 株，健在者即「六禮浸水營柯二號大板根」，胸徑 107 公分，板根高 2.55 公尺。

樣區 83 地當（N22.426797；E120.827919），海拔約 1,026.1 公尺，大平台走向是東北向西南，坡度約 5～8°。調查面積 30×30 平方公尺。

第一層 28 公尺，覆蓋度約 50%；若枯死木亦計算，約 70%。

覆蓋度與群聚度 (1·1) 者有浸水營柯、黃杞 (2 株；1 株巨木胸徑約 119 公分)、烏心石舅 (2 株；胸徑分別是 99 及 63 公分)；其次是嶺南青剛櫟 (1·+；胸徑約 89.2 公分，大板根高 190 公分)、小西氏楠 (+·1；3 株，其中大樹胸徑約 54 公分)，而厚殼桂 (1·+；2 株)；其餘 (+) 者如星刺栲、小葉樟、凹葉越橘、小腳筒、石韋等。

第二層 20~5 公尺，覆蓋度約 90%，以山龍眼 (3·3；約 13 株) 為優勢；其次 (1·2) 者有厚殼桂、廣東瓊楠、星刺栲、紅花八角等；(1·1) 者有黃藤、長果木薑子、小西氏楠、交力坪鐵色等；(+·1) 者有紅果柃木、鵝掌藤、狗骨仔、米碎柃木、長果藤、青棉花等；其餘 (+) 者如豆蘭、腎蕨、菲律賓饅頭果、革葉冬青、南洋山蘇花、山红柿、鱗葉陰石蕨、書帶蕨、小腳筒、石韋、凹葉越橘、早田氏冬青、校力、台灣梭羅木、江某等，合計超過 29 種。

灌木層 5~1 公尺，覆蓋度約 40%，(1·1) 者如九節木、長果木薑子、黃藤等；(+·1) 者如細枝柃木、薄葉鷄屎樹等等；(+) 者如菱葉衛矛、福氏石松、拎樹藤等等，合計超過 43 種。

草本層 1 公尺以上，覆蓋度約 70%，以冷清草 (4·5) 佔絕對優勢；其次如壺冠木 (1·1) 等等，多於 23 種。

所有草本、灌木層資料詳見於表 6。

附註：

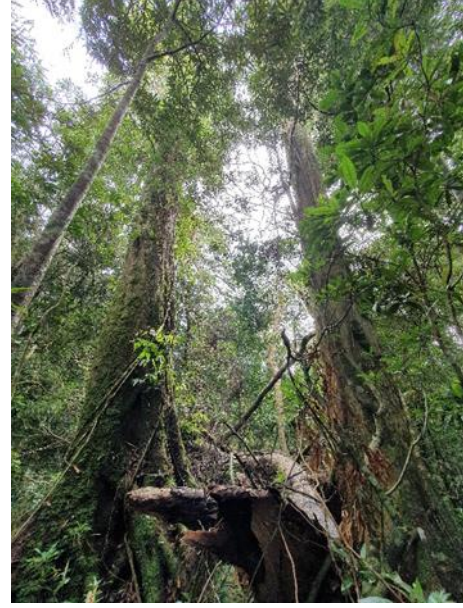
- A. 本樣區所在的六禮大平台朝向東南向稍傾斜，立地潮濕至中等程度，潮濕由地被之冷清草佔優勢為指標。
- B. 本樣區以殼斗科、樟科，以及伴生恆存種 (黃杞、烏心石舅或港口木荷等) 大約呈三國鼎立優勢度，大抵接近大平台的原始林相。
- C. 然而，斷崖風力逐漸影響本林分，第一層大喬木正枯死中，今後可能更加衰退。



樣區 83 林相 (2022.1.12)。



樣區 83 之浸水營柯二號大板根
(2022.1.12)。



樣區內大樹，左為黃杞；右是
烏心石舅 (2022.1.12)。



小西氏楠；板根上的瘤球 (2022.1.12)。



樣區內嶺南青剛櫟大樹，其胸徑 89.2 公分，板根高 1.9 公尺 (2022.1.12)。



厚殼桂的氣生根 (2022.1.12)。



菱葉衛矛 (2022.1.12)。



薄葉雞屎樹 (2022.1.12)。

12. 即將崩蝕區的破碎林分

斷崖邊山徑上，有處地土不規則開裂，顯然其向斷崖側的山體隨時有可能蝕解崩陷，其上的林相先前諸多喬木已然流失、不知所終，原林下物種部分消失；部分正在黃化，例如華東瓶蕨、九節木、壺冠木等，而次生物種入據，例如白背芒、野牡丹等。

針對此即將殞落區，設樣區 76。其海拔約 1,014.4 公尺，調查面積 5×15 平方公尺。

第一層 25 公尺，覆蓋度約 20%，烏心石舅 (2·+)、楊桐 (1·+)。

第二層 10~5 公尺，覆蓋度約 80%，以長果木薑子 (2·3; 7 株)、星刺栲 (1·2; 4 株) 較顯著；(1·1) 者有革葉冬青、綠樟、紅花八角，而錐果櫟 (1·+)；(+·1) 者有厚殼桂、小葉樟、紅楠等；其餘 (+) 者如菱葉衛矛、浸水營柯、江某、南仁五月茶、水金京、小西氏楠、灰背葉紫珠、狗骨仔等。

灌木層 5~1 公尺，覆蓋度約 50%，以長果木薑子 (2·2) 較優勢；(1·1) 者有浸水營柯、紅花八角、九節木、星刺栲，而華東瓶蕨 (1·2)；(+·1) 者如小西氏楠、柯氏鷄屎樹、南仁五月茶、楊桐葉灰木、白背芒、拎壁龍、山龍眼、壺冠木等；其餘 (+) 者如嶺南青剛櫟、猴歡喜、紅果柃木、野牡丹、石月、松田氏冬青、南仁灰木、細梗絡石、灰背葉紫珠、柳葉柯、台灣紅淡、台灣薨花、筆羅子、山红柿、大頭茶、橢圓葉赤楠等，樹種多於 32。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 70%，較優勢者有白背芒 (2·2)、野牡丹 (2·2)、廣葉鋸齒雙蓋蕨 (1·2)、紅果薑 (1·2)、台灣山菊 (1·1)、黃藤 (1·1)、莠竹 (1·2)；(+·1) 者如寒莓、長果木薑子、冷清草、梨葉懸鉤子、九節木、生根卷柏、楊桐葉灰木、紅花八角、小金石榴、浸水營柯、淡竹葉、台灣山桂花、琉球鷄屎樹、森氏薑等；其餘 (+) 者如柳葉柯、細枝柃木、薄葉艾納香、台灣懸鉤子、恆春灰木、早田氏柃木、裏白菝葜、假酸漿等。



距離斷崖邊約 5 公尺遠的地面裂溝 (2021.12.15)。



樣區 76 林相 (2021.12.15)。



壺冠木黃化的葉片 (2021.12.15)。



次生野牡丹入據 (2021.12.15)。



台灣山菊盛花 (2021.12.15)。



樣區旁的細莖鶴頂蘭 (2021.12.15)。

13. 烏來柯／嶺南青剛櫟／長尾栲～柳葉柯林分

本林分是斷崖線上樣區 84，地當 (N22.427827；E120.828347)，海拔約 1,020 公尺，調查面積 5×15 平方公尺。

第一層曾 15 公尺，包括枯死樹，覆蓋度約 30%，較優勢的 (2·1) 有烏來柯、嶺南青剛櫟、長尾栲等；(+) 者有烏心石舅、楊桐等。

第二層 10~4 公尺，覆蓋度 100%，優勢木 (3·3) 者有烏來柯、楊桐葉灰木；(1·1) 者有柳葉柯、長果木薑子、紅花八角、大明橘等；(+·1) 者有叢花百日青、烏心石舅等；其餘 (+) 者如筆羅子、嶺南青剛櫟、厚殼桂、小葉樟、星刺栲、狗骨仔、松田氏冬青、台灣杜鵑、李氏木薑子、紅楠、細脈赤楠、細葉茶梨、廣東瓊楠、大武新木薑子、長尾栲、玉山灰木、山紅柿、江某、黃杞等，超過 27 種。

灌木層 4~0.5 公尺，覆蓋度約 40%，(1·1) 者有柳葉柯、紅花八角、

綠樟、九節木、水藤等；(+•1) 者有港口木荷、長果木薑子、楊桐葉灰木、大明橘等；其餘(+) 者如早田氏冬青、校力、錐果櫟、小葉樟、南仁五月茶、小葉樹杞、狗骨仔、山龍眼、早田氏柃木、大葉密毛雞屎樹、紅楠、烏心石舅、松田氏冬青、長尾栲、山紅柿、琉球雞屎數、柯氏雞屎數、南仁灰木及台灣杜鵑等，超過 28 種。

草本層 0.5 公尺以下，覆蓋度約 10%，以日本狗脊蕨(1•1) 稍微顯著，其餘大抵少量，種數多於 43。

附註：

- A. 草本層有校力、長尾栲、烏來柯；灌木層有柳葉柯、長尾栲、錐果櫟、校力，夥同喬木層，殼斗科物種有 7，與先前論述如出一轍，呈現山稜傾向。
- B. 草本層的大漢山當藥暗示先前的崩塌或林緣效應。
- C. 第一喬木層的枯死木指示本樣區處於時空過渡或拉鋸期，如前解析。



樣區 84 林相 (2022.1.12)。



樣區內烏來柯大樹枯幹，無法確定土壤沖失多少 (2022.1.12)。



樣區南方的斷崖崩陷地（2022.1.13）。



斷崖線林木稀疏死亡化（2022.1.13）。



(續次頁)



斷崖線的浸水營柯樹根盤翻上所形成的「洞天」(2022.1.13)。

14. 紅楠～黃杞／長果木薑子／港口木荷／浸水營柯林分
 ～浸水營柯一號大板根

樣區 86 地當 (N22.428388 ; E120.829341)，海拔約 1,037.9 公尺，西南坡，坡度約 5° 以內。調查面積 25×25 平方公尺。

第一層 25 公尺，覆蓋度約 70%，以紅楠 (2·2) 較佔優勢；(1·1) 者有黃杞、港口木荷、長果木薑子；(1·+) 者有浸水營柯、南嶺灰木 (?)、圓葉冬青 (?)、嶺南青剛櫟；(+·1) 者有廣東瓊楠、台灣紅淡、石韋等；其餘 (+) 者如猴歡喜、山红柿、烏心石舅 (死)、長尾栲、台灣蘋果、小腳筒等。

第二層 12~5 公尺，覆蓋度約 80%，以長果木薑子 (3·3) 為優勢，(2·2) 者有厚殼桂、交力坪鐵色、紅花八角；而綠樟 (1·2)；(1·1) 者有紅楠、廣東瓊楠、山龍眼；(+·1) 者有港口木荷、山红柿、星刺栲、猴歡喜、小西氏楠、江某、小葉樟、薯豆、細葉茶梨等；其餘 (+) 者如黃杞、叢花百日青、校力、玉葉金花、三葉山香圓、油葉杜 (倒)、長尾栲、奧氏虎皮楠、大頭茶 (外側)、石韋等，超過 29 種。

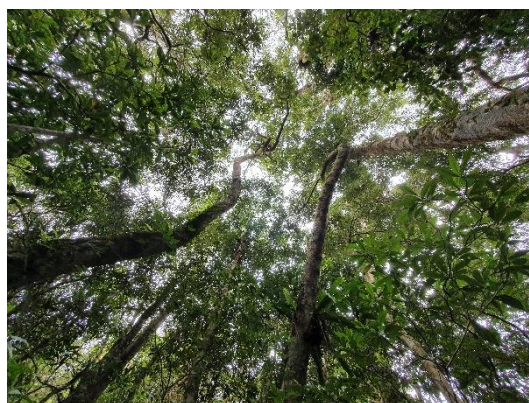
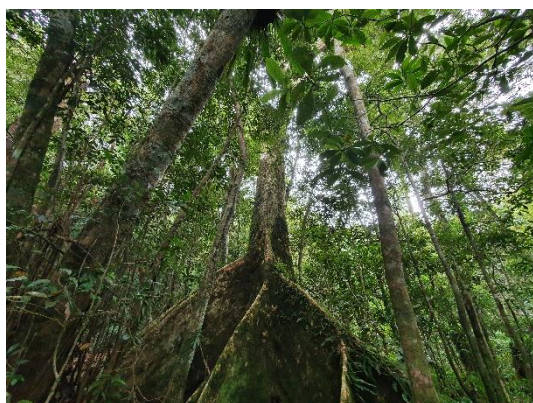
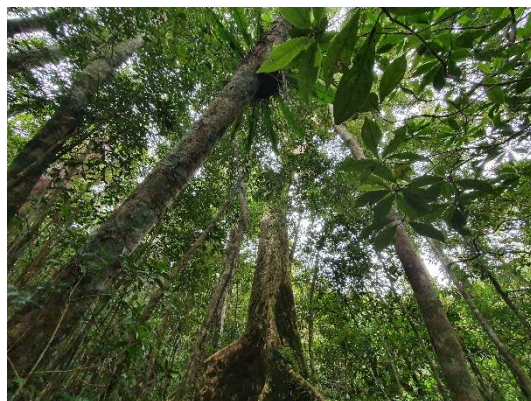
第三層 5~1 公尺，覆蓋度約 70%，(2·2) 者有九節木、長果木薑子，而壺冠木 (1·2)；(1·1) 者有冷清草、山龍眼、水藤等；(+·1) 者有柚葉藤、廣東瓊楠、小西氏楠、星刺栲、拎壁龍、波氏星蕨、華東瓶蕨、薄葉及文山 2 種鷄屎樹、南仁五月茶、紅花八角、浸水營柯、小葉樟、厚殼桂、校力、黃杞、交力坪鐵色、黃藤等；其餘 (+) 者如南洋山蘇花、姑子崙山灰木、油葉杜等等，合計超過 47 種。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 70%，以冷清草 (4·5) 為領導優勢，其

次如細柄雙蓋蕨（1・2）等等，超過 44 種。

附註：

- A. 本樣區為原始林，而因老木枯死（例如烏心石舅）產生的破空效應，以及先前多少的人為干擾，存有局部更新現象，且原本第二層次的喬木從而竄上第一層，例如南嶺灰木（？）、圓葉冬青（？）、紅花八角、廣東瓊楠、台灣蘋果等等。
- B. 大板根有無原民古文化意涵待查。



樣區 86 林相。

15. 六禮大板根

～浸水營柯（一號及二號）

2021 年 12 月 15 日調查團隊首度測量坊間山友所謂的「六禮大板根」的「胸周」，在板根突出處的上緣為 369 公分，也就是直徑約 118 公分。該處距離地表垂直線是 2.7 公尺，故可宣稱此株浸水營柯的板根，高度為 2.7 公尺。這在國內樹木而言，極為罕見。

2022 年元月 13 日再度測量板根。

團隊沿著主要的板根突稜，合計量了 12 道主要的板根稜實際長度，分別是 479；610；325；378；392；267；128；307；287；171；297 及 406 公分，或說該樹具有主要板根 12 道，合計板根稜長度超過 40 公尺；又，依據這主要的 12 道板根沒入土中的端點，相鄰兩端點拉出的直線，形成 12 邊形

的全周長是 19.94 公尺；其所圈圍起的面積，粗估約在 20 平方公尺以內。

最長 610 公分的板根稜，其實是第二回板根的第三回叉出者。因為浸水營柯瘦薄板根常見先端段出現二叉燕尾狀，最長板根稜是分叉後的再次分叉，這尾端還拖出半個 S 尾弧。

板根外皮為灰白色至米褐色，但因佈上苔蘚地衣或藻菌層，掩蓋掉外皮本色，而附生植物有瓶蕨、波氏星蕨、大蓬萊鐵角蕨、細梗絡石、拎壁龍、南洋山蘇、柚葉藤、長果藤、細葉落蕨等；樹幹上另增青棉花、鵝掌藤、忍冬葉桑寄生、小腳筒等。

該樹離地約 9 公尺存有第一分叉幹；約 12 公尺高的第二分叉幹斷裂在林地上；尚存主叉幹，朝北向者長約 7 公尺；另一向南的叉幹長約 15 公尺；而斷掉的南向叉幹（即第二分叉幹）長約 15 公尺。斷裂叉幹所形成的破空長度約 10 公尺。

各叉幹先端主枝條多見風枯，而後再次生諸多小枝條，小枝上存有去年秋授粉後的小堅果。

全樹高度目測約 25 公尺。

§ 有了巨大板根坐鎮，為何樹冠的大側幹斷折？

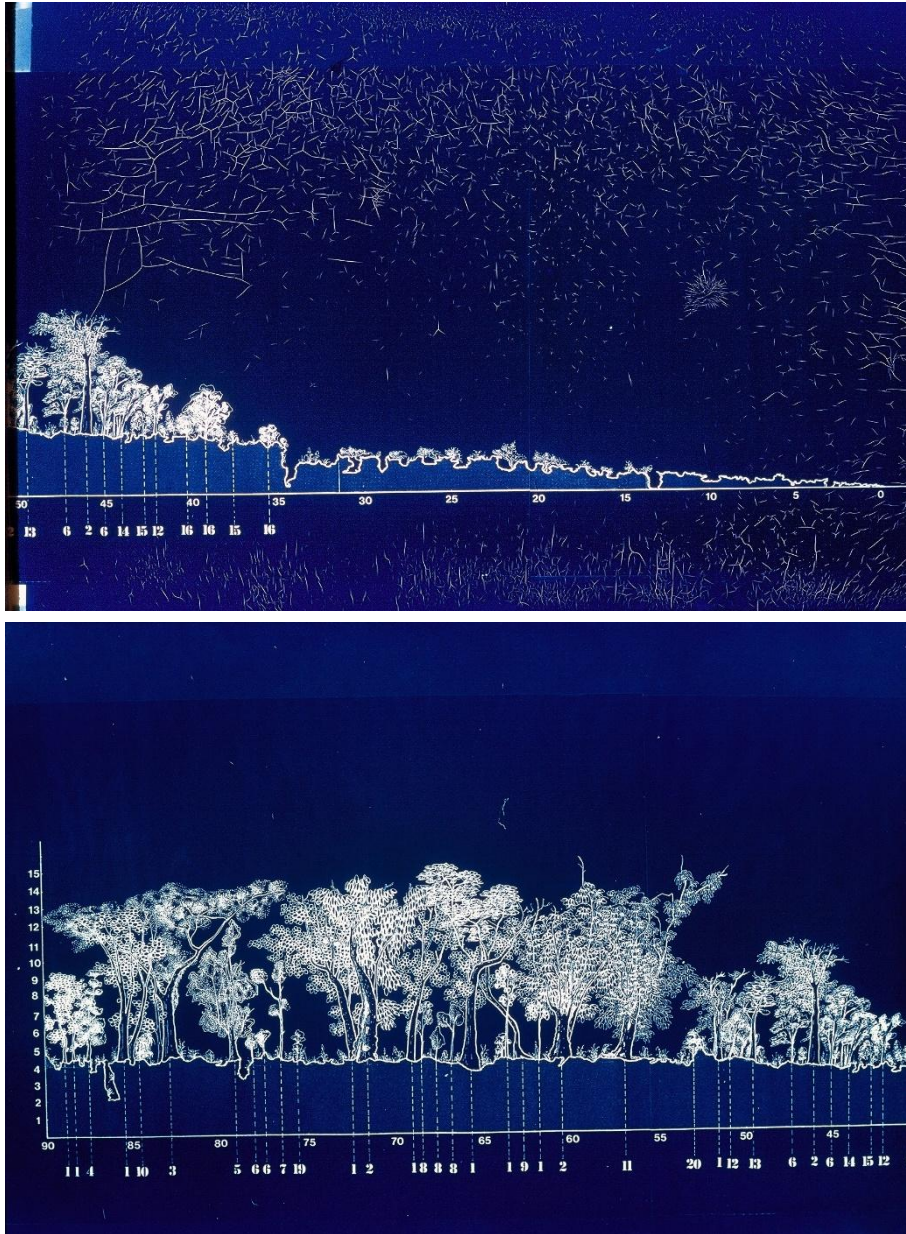
此樹所在地，距離六禮大斷崖邊緣的垂直長度約 50 餘公尺。推測，斷折事件發生在六禮大平台的斷崖線，在大板根所在地的段落，因為最近的一次大崩塌之後，又遭遇西北風強烈的陣風所風折。

也就是說，最近一次大崩塌之後，大板根的位置離斷崖的距離已經進入風切面的臨界值範圍內，在此範圍內，樹木都有可能因應微地形、周邊其他樹木或風洞而斷折或倒塌。

而風切面臨界值很可能發生在距離斷崖邊緣 50~60 公尺之間。

最初筆者創詞、定義「風切面」（陳玉峯，1985，41~44 頁）：「某一地區受到局部地形與較恆定性風力之風剪作用（註：風的生態見同書 37~45 頁）等影響，植物之生長高度終之於一平衡的臨界面謂之風切面。一般言之，隨距海距離而呈現漸升的曲面，終之以穩定的略水平面……概言之，生長在立地凹陷處的樹體較高大，常伸至林冠而無視於下部；同一山坡愈往山腳則植株愈高，也因此，由航測對林冠測量所做出的山坡度，往往較實際坡面之坡度為小，且較均質……典型熱帶雨林最高層次的喬木常呈分離或遠距突兀而出的現象足以說明盛行風速偏低」

同書 58~59 頁間，對香蕉灣海岸林所實地繪製的剖面圖顯示，第一層喬木出現處，距離平均潮線是約 55 公尺。



香蕉灣海岸林剖面。

有趣的是，這株大板根的浸水營柯，我們估計位於距斷崖邊約 5、60 公尺，相當於海岸風切面的臨界值，準此，六禮大斷崖（大平台）上，只要是平坦而非明顯的東南向斜坡，則在 50 公尺範圍內的樹木皆可能發生風倒現象，而且，因為風力大小與離地面高度的平方成正比（理論上），從而高大樹木必然先倒塌。

依據六禮大平台許多倒木的方向或方位，吾人可以進行標定且加以統計，即可大致估算出受風方向，而調查團隊僅憑 2、3 次勘調經驗，似乎以西北風居多；如果進一步，依據倒木已腐朽、半腐朽、尚未明顯腐朽等，測訂其方位及可能性樹種研判，夥同颱風資料，也許可釐析時空與暴風之相關，開啟風力生態的探討。

東南半壁的生態特徵，包括倒木數量全國第一、板根數量全國第一，除了潮濕立地之外，風力或多或少或必然與之相關。

關於風的研究，筆者於 2014 年 11 月 7~9 日前往綠島，在 8 個地點施放煙霧觀測海風、鹽霧、東北季風與地形及植物形相的相關，包括在牛頭山頂的海崖平台，雖然因為風力太弱，無法獲致滿意的成果，至少也產生諸多有意思的心得（cf. 陳玉峯，2015，《綠島海岸植被》，前衛出版社，262~273 頁），而若干現象，正可以同東南半壁一併探討。

§ 板根是根或莖？生態意義為何？

約在 1 億 3 或 4 千萬年前，地球的盤古大陸塊裂解成北半球的勞拉西亞（Laurasia）及南半球的剛瓦納（Gondwana）的前後期間，地面上很大的比例，即擁有如同現今熱帶雨林形相的植被，或說，熱帶雨林可能是現今地球植被的原型、最古老的植群，然後，在漫長的時程中，朝向各種環境分化、演化。

率先倡名熱帶雨林一辭者，在 19 世紀末，有多位當時的植物或生物地理學者，而現今最常使用的「熱帶雨林 Tropical Rain Forest」，是由史欽伯（A. F. W. Schimper）於 1898 年，在他的出版，德文書《植物地理學》中之首創，1903 年才翻譯出版英文本，然而，真正底定熱帶雨林這名詞及實質豐富的內涵，是理查（P. W. Richards）於 1952 年出版的《熱帶雨林～生態研究》一書，他創造了植物社會剖面圖，試圖詳實地解讀地球上最複雜的森林。他的書，正是筆者在 1970 年代末及 1980 年，在南仁山澈底調查時的床頭書，愛不釋手。他當然提及了板根現象，也賦予一些解釋。

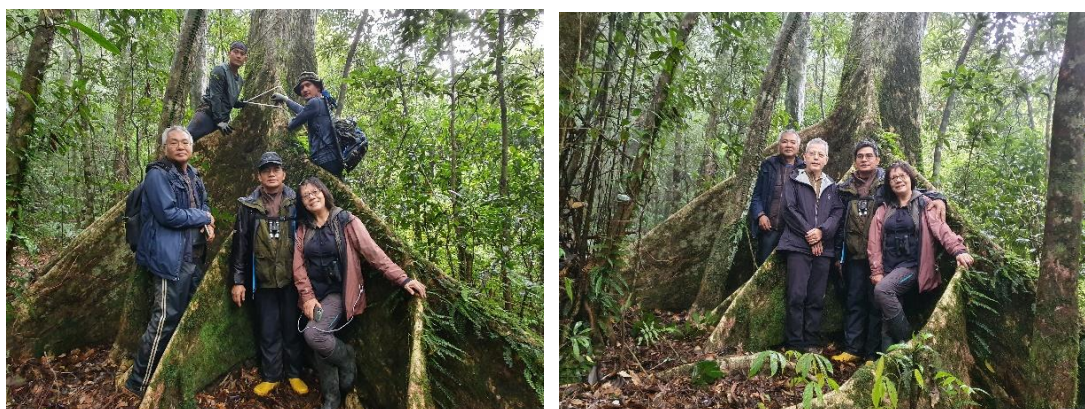
2009 年初，筆者應邀前往印尼蘇門答臘「搶救熱帶雨林」，回台後出版台灣觀點的《前進雨林》一書（陳玉峯，2010），簡介了全球的熱帶雨林，或其研究進展，並對台灣有沒有熱帶雨林等議題，有了明確的看法。然而，對於板根議題，筆者並不認為有何較之理查時代更為深入的見解。也就是說，迄今討論、解說板根的內容，大多是人為、人本想當然爾的一廂情願，遑論台灣似乎沒有深度的研究，充其量只是藉由外國文獻介紹，或是對若干本土板根物種、區域性的調查統計，事實上最該調查研究且板根最發達者，正是東南半壁，今後該予探討的議題之一，而殼斗科的板根現象，饒富研究的意義或內涵。

現今提及板根者，大抵說是支柱根的一類型；是氣候條件下的特殊現象；是側根向外進行「異常的次生生長」所形成；是附加的支撐結構，最常發生在負重的一側；土壤層淺薄的地方較易形成；可以抵擋強風重雨，又可免除頭重腳輕；可以保持水分、增加呼吸……云云，事實上，光是板根是根或變態莖，就得解剖才能較清楚比較，而絕大部分今人的解說都非科學上的因果關係。

目前為止，六禮浸水營柯的大板根是已知該物種離地最高、延展最長板根稜的 2 株。而整個六禮斷崖大平台東北、西南斜走，以海拔千公尺餘，拉出大約 1.6 公里長、寬約 100 至 500 公尺的平坦台地，其上保有相當數量巨木暨板根，歷經原民狩獵、農墾；日治時代集團移住；國府榮民安住與所謂的農場、林相變更與多次造林，乃至農牧用地、原保地或林班滄桑，卻能保有相當比例的自然勝景或奇蹟，委實存有特殊因緣或傳奇。

筆者以因緣故，兩次調查皆得觀中央山脈以降，山林殊勝地景、走動的地文，乃至植群在時空中的流變，假以時日或可參進其堂奧，一解造化神奇。

即令今之六禮大平台、浸水營柯大板根等，也許數百年後，終將被大竹溪支流上游所侵蝕殆盡，至少吾輩當盡一份天責，銘記我台灣東南半壁這一旅自然神奇；而主管當局坐擁如此殊勝生界，合該確保生態系至少不再受到種種不當土地利用、資源耗竭利用而暴殄天物，儘早設立保護區是為首要，且在當今山林開放政策之下，擬就山友登山倫理規章，且善加培育國人自然情操，確保此一全球等級的自然遺產擁有一份天賦生存權。



團隊於 2021 年 12 月 15 日首勘六禮浸水營柯大板根，而先前潘富哲及董藹光老師已勘查且定位。



六禮浸水營柯（一號）板根先端的燕尾分岔（2021.12.15）。



六禮浸水營柯一號的板根高度，2021年12月15日第一次測量是2.7公尺。潘富哲老師擔心第一次測量並非垂直線，2022年1月12日再度上板根測，是2.65或2.7公尺，或說，板根高度可確定為 2.7 ± 0.5 公尺。



三人聯手測最長第三回板根稜是 6.1 公尺（2022.1.12）。



12 個板根在地表端點圍出的 12 邊形總長是 19.94 公尺；現場估計佔地面積約 20 平方公尺以下（2022.1.12）。



(續次頁)



六禮浸水營柯一號的大板根雄姿（2022.1.12）。



斷落巨大側幹（2022.1.12）。

§ 六禮浸水營柯二號大板根

六禮斷崖大平台上，浸水營柯的板根比比皆是，目前無法確定最大（且必須下定義各項徵值的比較）是哪一株，只就團隊調查所及，在一號大板根的西南方百餘公尺的稍內面，樣區 83 內，另株浸水營柯亦是相當雄偉，在此訂為「二號大板根」。

二號大板根在往上，板根約消失處的「胸徑」是 107 公分（胸周 336 公分），較之一號胸徑小了約 11 公分，據此而訂為「二號」。

然而，二號最大板根呈現半月形，長達 6.95 公尺，比一號的最長板根稜，多出 85 公分；又，此最大片板根地表直徑（半月形）為 2.7 公尺，甚可觀；此等板根的高度，垂直於地面距離是 2.55 公尺。



六禮浸水營柯二號大板根（2022.1.12）。



二號的最大板根彎曲的直徑 2.7 公尺，板根具有支柱根的架勢（2022.1.12）

16. 次生單位

16-1. 求米草社會

在六禮一號大板根東北鄰，存有一小片草生地及灌木生長中的空地，推測可能是造林時期工寮的地基，而以土地夯實過，演替緩慢，設為樣區 85，地當 (N22.428442；E120.829679)，海拔約 1,038.4 公尺。調查面積 5×5 平方公尺。

單層次計，1.5 公尺以下，覆蓋度約 100%，以矮小的求米草 (4·5) 為領導優勢，可稱之為「求米草社會」，這是森林內的暫時性小單位。其次是莠竹 (2·3)、冷清草 (1·2)、野牡丹 (1·2)、白背芒 (1·2)、台灣懸鉤子 (1·2)、九節木 (1·2)；而黃杞 (1·1)；(+·1) 者如港口木荷、長果木薑子、壺冠木；其餘 (+) 者如小西氏楠、山龍眼、假赤楊、細枝柃木、梨葉懸鉤子、琉球雞屎樹等。

是為林內孔隙環境，次生及原林下物種同時發生。

而樣區旁側，一株星刺栲的原主幹枯死且腐蝕成樹洞，樹洞周圍繁生許多大大小小側枝幹，形成一大叢的星刺栲，又，其旁另矗立著厚殼桂與廣東瓊楠，夥同當年造林時未曾砍伐的浸水營柯（一號大板根），是即當年原始林的殘存。



求米草林內小社會 (2022.1.12)。



星刺栲叢寬約三人並排；左樹是厚殼桂、右樹是廣東瓊楠 (2022.1.12)。



星刺栲叢 (2022.1.12)。

16-2. 廣東油桐～星刺栲～港口木荷／菲律賓饅頭果林分

位於六禮山頂，調查時廣東油桐人造林落葉，形成狀似破空處，調查樣區 88，地當 (N22.428822；E120.829788)，測表海拔約 1,049 公尺 (地圖或在地標示 1,044 公尺)。調查面積 5×10 平方公尺。

第一層 12 公尺，覆蓋度 100%，以廣東油桐 (4·2) 為優勢；其次是星刺栲 (2·1)、山紅柿 (2·+)；(1·1) 者港口木荷、菲律賓饅頭果；假赤楊 (1·+)；其餘 (+) 者如長果木薑子、油葉杜、頷垂豆等。

灌木層 2.5～1 公尺，覆蓋度約 35%，野牡丹 (2·2)、九節木 (1·1) 略明顯；(+·1) 者如港口木荷、長果木薑子、白背芒、石月；其餘 (+) 者如台灣山桂花、筆羅子、捲斗櫟、細枝柃木、假菝葜等。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 40%，有廣葉鋸齒雙蓋蕨 (1·1) 等，超過 36 種。

附註：

A. 本樣區位於登山者常來的六禮山頂，干擾、破壞隨時可發生，次生物

種可能時有不斷變化。

B. 林下野牡丹等生長不佳，之所以成活，殆靠廣東油桐冬落葉時的陽光救濟，而求米草(+·2)僅少量存活，林下基本上以耐蔭植物為主。

C. 本樣區證實過往的經濟林之使用。



六禮山三角點 (2022.1.13)。



樣區 88 及山頂破空處 (2022.1.13)。

16-3. 厚殼桂等，六禮山頂下的破碎林分

六禮山頂朝向 $W315^{\circ}N$ 的斷崖方向，即西北坡上，海拔約 1,046.1 公尺，地當 ($N22.428937$; $E120.829764$)，坡度小於 5° ，設樣區 89，調查面積 20×20 平方公尺。

樣區中，有一大叢根系絞纏相連，長約 10 公尺、寬約 8 公尺的連鎖大根盤翻起，連帶的，將深約 30 公分的土壤層帶離，因而地上形成一塊凹陷地。已知樹種有柳葉柯、小葉樟、狗骨仔（存活）、厚殼桂、捲斗櫟、錐果櫟（？）等，其中 2 株最大的死木似乎是錐果櫟及柳葉柯（存疑）。筆者請團隊 3 人，手牽手站在凹陷地，象徵此間森林各樹種共構地表與地中，而劇烈陣風（？）竟然劇力萬鈞將之「全盤」掀倒，推測這波暴風正是六禮大平台斷崖邊 5、60 公尺範圍內，許多倒木的肇因？筆者猜測，2016 年 7 月的尼伯特颱風涉嫌重大，若能口訪到該颱風前後都曾造訪六禮山的山客，或許可以解開一些謎團。依據筆者年來在東南半壁調查中，檢驗倒木的腐蝕率，認為可能性甚高。



三人牽手站立在凹陷地，右側即倒根盤（2022.1.13）。



連鎖大根盤（2022.1.13）。



樣區 89 林相 (2022.1.13)。



樣區 89 林床的黃壤 (2022.1.13); 有趣的是，東南半壁幾乎全區所有樹木都是「淺根系」，直將所謂的「淺根系」、「深根系」等名詞，貶斥為毫無意義。

第一層 20 公尺，覆蓋度只有約 8%，顯見曾經的風倒事件，摧毀了原先的高喬木層。今殘存 (1·+) 的 3 株樹：港口木荷、捲斗櫟及烏心石。

第二層 12~5 公尺，覆蓋度約 95%，殆因第一層傾倒後，第二層蔚為主林冠。(2·3) 者有厚殼桂、紅花八角、山红柿；(2·2) 者有紅楠、廣東油桐、長果木薑子；(1·2) 者有捲斗櫟、星刺栲、黃杞、廣東瓊楠；(1·1) 者有錐果櫟、浸水營柯、長尾栲、校力；(+·1) 者有細葉茶梨、江某、石月、大明橘、薯豆、綠樟等；其餘 (+) 者有早田氏冬青、小腳筒、波氏星蕨、細梗絡石、拎壁龍、小葉樟、台灣紅淡、筆羅子、楊桐、細枝柃木、烏心石舅、楊桐葉灰木、台灣杜鵑、嶺南青剛櫟等，合計超過 34 種。

灌木層 5~1 公尺，覆蓋度約 40%，(1·1) 者有水藤、廣東瓊楠、長果木薑子、紅花八角、九節木、楊桐葉灰木等；(+·1) 者有黃藤、拎壁龍、黃杞、細枝柃木、楊桐、伏牛花、台灣紅淡、捲斗櫟，琉球、小葉、柯氏、台灣、圓葉、薄葉及文山等 7 種鷄屎樹，厚殼桂、星刺栲、油葉杜、禹餘糧、蔓芒萁、石月、亨利氏馬錢、錐果櫟、校力、狗骨仔等；其餘 (+) 者如紅楠、筆羅子、疏花紫珠、小葉樹杞、小葉樟、楊梅、南洋山蘇花、松田氏冬青、橢圓葉赤楠、日本賽衛矛、壺冠木、巒大越橘、嶺南青剛櫟、李氏木薑子、台灣梭羅木、菱葉衛矛、叢花百日青、台灣杜鵑等，超過 51 種。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度只有約 15%，(1·2) 者有廣葉深山雙蓋蕨、細柄雙蓋蕨；(1·1) 者有廣葉鋸齒雙蓋蕨；(+·2) 者有台灣鱗毛蕨、倒葉

瘤足蕨、奄美雙蓋蕨、芒萁等；(+·1)者如禹餘糧，文山、琉球、圓葉及柯氏 4 種鷄屎樹，叢花百日青、亨利氏馬錢、波氏星蕨、細梗絡石、藤蕨、矜壁龍、潤葉鱗毛蕨、捲斗櫟、日本狗脊蕨、蔓芒萁、九節木、廣東瓊楠、水藤、黃藤、楊桐葉灰木、紅花八角、筆羅子、淡竹葉、落鱗鱗毛蕨、長果木薑子等；其餘(+)者如小金石榴、小葉樟、蓬來藤、綠樟、香楠、野牡丹、黃杞、山月桃、山龍眼、求米草、油葉杜、細枝柃木、壺冠木、糙莖菝葜、浸水營柯、錐果櫟、玉葉金花、單葉新月蕨、細莖鶴頂蘭、颱風草、伏牛花、裏白菝葜、楊梅、台灣山桂花、冷清草、奧氏虎皮楠、桃葉珊瑚、星刺栲、日本賽衛矛、紅果金粟蘭、柳葉柯、山红柿、疏花紫珠等，合計超過 67 種。

附註：

- A. 本樣區第二層（或新的林冠層）物種超過 34；灌木層超過 51 種；草本層超過 67 種，物種多樣性或歧異度很高。又，殼斗科樹種達 9，高度擁擠多樣。
- B. 高度多樣性源自暖化上遷至山頂的擁塞現象；上次小冰期中海拔物種的山頭孑遺；破空效應的次生類型進入（很少部分）；其他或干擾因素。
- C. 一個樣區之內（4 百平方公尺）的鷄屎樹高達 7 種，委實令筆者懷疑現今該屬植物的分類是否尚待進一步釐清？

17. 波緣葉櫟社會

六禮山至六禮東北峯之間又出現一片波緣葉櫟社會，設樣區 91，地當 (N22.429922；E120.830402)，海拔約 1,041 公尺，東向坡，坡度約 10°。調查面積 10×20 平方公尺。

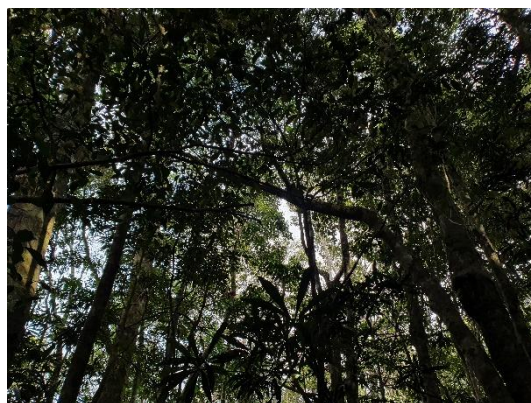
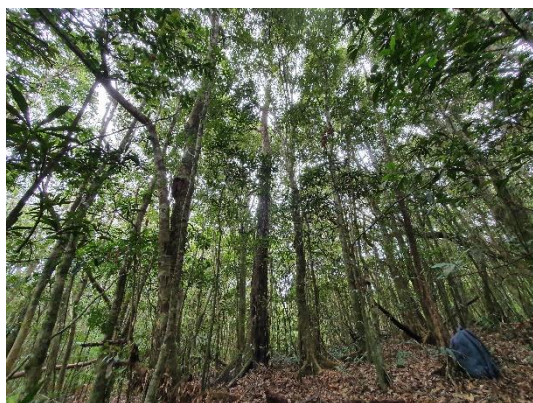
第一層 25 公尺，覆蓋度約 90%，波緣葉櫟(5·5；17 株)佔絕對優勢；其次，山红柿(1·1；3 株)；(1·+)者有浸水營柯、捲斗櫟、烏心石舅、港口木荷、楊桐；其餘(+)者如油葉杜、菲律賓饅頭果、廣東瓊楠等。

第二層 15~5 公尺，覆蓋度約 70%，略佔優勢(2·2)者有波緣葉櫟(7 株)、廣東瓊楠(4 株)；其次，長果木薑子(2·1)；(1·1)者有紅花八角、綠樟；其餘(+)者有薯豆、台灣梭羅木、大明橘、細葉茶梨、狗骨仔、烏來柯、細脈赤楠、高士佛赤楠、裏白瓜馥木等。

灌木層 5~1 公尺，覆蓋度約 50%，(1·1)者有九節木、紅花八角、長果木薑子；(+·1)者有波緣葉櫟、攀緣陵齒蕨、柚葉藤、楊桐葉灰木、綠樟、廣東瓊楠、裏白瓜馥木、黃藤等；其餘(+)者如台灣、圓葉、文山及柯氏等 4 種鷄屎樹，星刺栲、菱葉衛矛、小葉樹杞、裏白菝葜、台灣紅淡、山红柿、江某、壺冠木、細枝柃木、山龍眼、烏心石舅、黃杞、紅楠、厚殼桂、叢花百日青、油葉杜、日本賽衛矛、小葉樟、台灣梭羅木、猴歡喜、高

士佛赤楠、厚皮香、小葉樹杞、山茶(？)、早田氏冬青、銳葉木犀、玉山紫金牛等，合計超過 43 種。

草本層 1 公尺以下，覆蓋度約 15%，細柄雙蓋蕨(1·2)；(+·1) 者有黃藤、廣葉鋸齒雙蓋蕨、九節木、圓葉鷄屎樹、石月、禹餘糧、琉球鷄屎樹、紅花八角、裏白瓜馥木、拎壁龍、廣葉深山雙蓋蕨、壺冠木、華東瓶蕨、伏牛花、波緣葉櫟等；其餘(+) 者如校力、山龍眼、波氏星蕨、南仁灰木、黃杞、綠樟、油葉杜、裏白饅頭果、潤葉鱗毛蕨、桃葉珊瑚、小葉樟、紅果金粟蘭等。



樣區 91 波緣葉櫟社會 (2022.1.13)。



波緣葉櫟林地地表一隅
(2022.1.13)。



波緣葉櫟的板根 (2022.1.13)。



波緣葉櫟高樹 (2022.1.13)。



傾斜的波緣葉櫟 (2022.1.13)。



波緣葉櫟枯死木 (2022.1.13)。

18. 柳葉柯～嶺南青剛櫟～捲斗櫟～錐果櫟林分

在六禮東北峯三角點的斷崖邊，地當 (N22.430535 ; E120.830685)，海拔約 1,027 公尺；斷崖方向 W335°N，坡度約 70 度，在斷崖線取上方 3 公尺、下方 2 公尺為寬度，調查面積 5×15 平方公尺，是為樣區 90。

第一層 13 公尺，覆蓋度約 50%，(1·1) 者有柳葉柯、楊桐；(1·+) 者有捲斗櫟、港口木荷、長尾栲、黃杞、薯豆、嶺南青剛櫟；其餘 (+) 者有大明橘、大頭茶、橢圓葉赤楠、紅花八角等。

第二層 5~2.5 公尺，覆蓋度約 70%，(2·3) 者台灣杜鵑；(2·2) 者有柳葉柯、大明橘、楊桐葉灰木；(1·1) 者有嶺南青剛櫟、錐果櫟、捲斗櫟、西施花、紅花八角、港口木荷等；(+·1) 者有紅楠、大葉羅漢松、大頭茶等；其餘(+) 者有橢圓葉赤楠、銳葉木犀、長果木薑子、奧氏虎皮楠、薯豆、楊梅、星刺栲、烏來柯、早田氏冬青、平遮那灰木、禹餘糧等。

灌木層 2.5~0.5 公尺，覆蓋度約 70%，以大明橘(2·2) 較優勢；其次(1·1) 者有台灣杜鵑、楊桐葉灰木、紅花八角、柳葉柯等；(+·1) 者有嶺南青剛櫟、野牡丹、白背芒、紅楠、港口木荷、細枝柃木、長尾栲、捲斗櫟、叢花百日青、綠樟、錐果櫟、石月、禹餘糧、拎壁龍、黃杞等；其餘(+) 者如長果木薑子、西施花、楊梅、台灣鷄屎樹、李氏木薑子、九節木、小葉鷄屎樹、瓢箪藤、早田氏柃木、南仁灰木、大黑柄鐵角蕨、細脈赤楠、星刺栲、浸水營柯、日本賽衛矛、橢圓葉赤楠、台灣紅淡等，超過 37 種。

草本層 0.5 公尺以下，覆蓋度約 40%，(1·1) 者有日本狗脊蕨、淡竹葉、白背芒，而廣葉深山雙蓋蕨(1·2)；(+·2) 者有廣葉鋸齒雙蓋蕨、大漢山當藥；(+·1) 者如琉球、柯氏及薄葉 3 種鷄屎樹、石月、紅花八角、生根卷柏、野牡丹、楊梅、倒葉瘤足蕨、拎壁龍、落鱗鱗毛蕨、楊桐葉灰木、九節木、黃杞、西施花、嶺南青剛櫟、芒萁、長果木薑子、紅花八角、台灣杜鵑、奧氏虎皮楠、大明橘、細枝柃木、港口木荷、禹餘糧、細梗絡石、細葉莎草(?) 等；其餘(+) 者如水藤、過山龍、香楠、早田氏柃木、圓葉鱗始蕨、白珠樹、山月桃、桔梗蘭、李氏木薑子、綠樟、烏蕨、小葉樟等，超過 45 種。

附註：

- A. 先前將本樣區歸為斷崖之趨向穩定的林分。
- B. 本樣區 75 平方公尺內擁有 8 種殼斗科物種，理由或成因同前述，但可視為原本中海拔的「長尾栲~錐果櫟社會」及「台灣杜鵑社會」自從 1850 年之後，在六禮大平台不斷上遷，被東南半壁原先較低海拔分佈的浸水營柯、波緣葉櫟等等物種，以及大規模來自恆春半島的櫟族的上遷所擠壓或入侵，從而形成滙同「柳葉柯/嶺南青剛櫟社會」的現今林分。筆者視六禮大平台的長尾栲、錐果櫟，與登山口或較低海拔的該等物種，應該是不同時空、波次的族群。
- C. 中海拔殘存或子遺種例如台灣杜鵑、伏牛花、倒葉瘤足蕨、白珠樹、西施花等等，相對於低山上遷者如桔梗蘭、野牡丹、芒草類、楊梅等等；而恆春半島系統或東南半壁低地上遷、北進者最多，例如柳葉柯、嶺南青剛櫟、紅花八角、瓢箪藤、浸水營柯、星刺栲、捲斗櫟等等。
- D. 叢花百日青與大葉羅漢松並存於本樣區似乎顯示本屬物種的分類不清不楚，或說自然界本來變異即「不可思議」？



六禮東北峯樣區 90 的林相 (2022.1.13)。



六禮東北峯三角點 (2022.1.13)。



台灣杜鵑 (2022.1.13)。