

綠水—文山及綠水—合流植物相細部調查

王忠魁 陳玉峰

內政部營建署太魯閣國家公園管理處
委託東海大學生物研究所調查
中華民國七十九年六月

綠水—文山及綠水—合流植物相細部調查

主 持 人：王忠魁¹

協同主持人：陳玉峰²

協同研究人員：湯惟新¹、楊國禎³、顏秀芸²

黃文山²、簡榮村²、郭榮信¹

王國雄¹、何秀蘭¹、吳聖傑¹

1.私立東海大學生物學系

2.私立東海大學生物學研究所

3.國立臺灣大學植物學系

摘 要

綠水－文山及綠水－合流之七公里餘步道係中橫公路旁的環境教育或公園解說用步道，處於亞熱帶範圍，但因峽谷地形影響，植群屬於岩生植被；復因東台月份降水比平均及日照時數較短促，發展出以常綠樹為主體的獨特性殼斗科植群。

植物社會依據優勢度及重現性區分為①.阿里山千金榆－青剛櫟，②.青剛櫟，③.太魯閣櫟－青剛櫟，④.台灣肉桂－白雞油－青楓，⑤.車桑子，⑥.東方狗脊蕨，⑦.腎蕨，⑧.五節芒，⑨.山黃麻及⑩.構樹優勢社會，並作其社會簡要敘述。

對文山至綠水間的植物，除了植物社會之外，略作沿途說明，證實該段落事實上為人為干擾後的次生林區，而岩生植被保存較佳；為全盤性解說，作者等解釋岩生植被與石灰岩植群意義、定義及特徵，作為比較研究地區之基礎。

最後對植物及植群作解說，先述植物解說原則之階段性，再依森林結構、東台與西部的環境差異，突顯出太魯閣峽谷岩生植群的性質，復舉二十種代表不同生態地位的作示範性解說。

目 次

摘要	I
目次	II
壹、前言	1
貳、研究地區概述	5
參、研究方法	7
肆、結果與討論	8
一、生態氣候分析	8
二、植物社會之分類	14
(一)原生植被	14
(二)次生植被	18
三、文山－綠水步道植物簡介	19
四、岩生植被與石灰岩植群	22
伍、植物及植群解說	26
一、原則	26
二、植物及植被解說	27
1.森林結構	27
2.台灣東、西部生態系的差異	30
3.太魯閣狹谷岩生植被	31
4.特定植物解說稿	33
陸、結語	44
柒、參考文獻	45

壹、前言

就全台植被生態考量，東台灣植群的最大特色，依據筆者等對台灣植群的經驗判斷，實乃峽谷石灰岩地質及地形、北半球東北坡向低光照量以及植物演替與演化作用的結果，具體呈現在植物社會的空間結構及組成上。而太魯閣國家公園的低海拔地區，正是此東台代表性植群的重要分佈範圍。研究者若欲瞭解此等生態系在地區、全台乃至世界上的角色與地位，必須透由合理的比較基礎，也就是說由點、線、面的漸次比較而可得。然而，台灣植群研究目前尚未見詳實細部調查之整合論著，各類社會單位衆說紛云，統一比較基礎，遂賴研究者的台灣植群經驗程度而有顯著差異之結果，又因東台植群之研究，自時間而言，遲於西部；研究成果的質與量均甚偏低。所幸，國家公園即時成立，而劃地保育，研究與解說因之而興。故短期之內，研究峽谷的論著略見增加（章樂民、楊遠波、林則桐、呂勝由，1988；呂勝由，1989；楊遠波－研究計劃進行中），本計劃事實上亦隸屬於石灰岩地區植被研究之一小範圍，因而就研究理論、理想而言，實應整合探討為宜。惟因本研究進行之初，管理就經管所需，責成本研究重點應落於應用性解說，而目前管理處已印行有解說資料，包括手冊及自導式摺頁。因此，本研究著重於前此未能建立或忽略的部分，提出整合式及原則性解說素材，期能在資源登錄的基本任務之外，提供自然保育在解說教育方面的進一步探討。

查所謂「岩生植被」之列為植群大項，可見於陳玉峰(1983)，在「太魯閣國家公園預定區域植物生態調查報告」中，復有描述（徐國士、林則桐、陳玉峰、呂勝由，1983），及至管理處成立後的研究調查，亦循此峽谷石灰岩壁植群而發展之。章樂民、楊遠波、林則桐、

呂勝由(1988)認為太魯閣峽谷石灰岩區與恒春石灰岩區之植相頗為不同。惟其指恒春地區石灰岩之指標植物棋盤腳、蓮葉桐、象牙木、繖楊等等樹種，實乃海岸海漂熱帶林木，自不同於太魯閣內陸的峽谷植物，何況就基質而言，恆春地區的石灰岩係初生珊瑚礁及年代稍久的高位珊瑚礁，其與太魯閣地區經由變質的石灰岩，就植物生長條件而言，差異太大。是以筆者等認為，該兩地區分隸於不同植被帶、不同基質類型，比較其相似性（以植物種類）之意義並不重大。此外，章氏等由古典植物地理之科屬乃至共同種類之比較，認為太魯閣峽谷的石灰岩植群與雲南、廣西、貴州諸省石灰岩之常綠、落葉闊葉林，植物相之相關性頗高。然而，筆者等必須指出，台灣植群血緣來自東喜馬拉雅山系，自高山地區經冷杉、鐵杉、暖溫帶樟殼帶、木荷等茶科以及其他許多組成，其基本架構雷同，並非僅僅石灰岩區的植群相似而已。何況，所列舉之科、屬、種，無一可確定為石灰岩區之分化種(differential species)或指標種，而是普遍見於台灣低海拔地區之溪谷植被共通之組成。因而太魯閣峽谷的石灰岩植群與大陸上同類植群之相似，僅為台灣與大陸相似性中之一部分。

章氏等，復探討「石灰岩植物」，提及台灣石灰岩地區的土壤呈現酸性，與一般森林土壤並無不同，對於植物之於石灰岩與非石灰岩區的分布，僅止於比率差別而已，且「…尚未證實有植物只生長在石灰岩及其化育出之土壤上，而完全不能生長在其他的土壤上，故石灰岩植物應是指喜好生長在石灰岩上的植物」，推測其成因，「…喜好生育於石灰岩上…是由於其在一般土壤深厚生育地無法與其它植物競爭，故數量極少，只有在大多數植物不適生長之岩石地，競爭壓力低，可忍受貧瘠環境便有一席之地」。其將「喜石灰岩植物定義為：

喜生育於石灰岩之植物，在相似的生育環境下，其生育於石灰岩地區之概率，顯著高於非石灰岩地區之概率」，惟因難以野外實例來驗證而難有定論。另一方面，就天祥至太魯閣，標高50至450公尺落差之間，登錄有568個分類群，就此亞熱帶地域而言，似非「頗為豐富」，而蕨類僅有51種，則顯著偏低，顯示相對性的乾生環境。

關於台灣東西部環境及生態體系之差異，歷來研究罕有專論性比較探討，如Hu(1961)之比較恆春半島南端之東西海岸植物差異，提及東海岸物種較少、草本生活型較優勢、木本植物有傾斜等，認為地形、季風、颱風、鹹雨及飛沙等為導因；而劉棠瑞、蘇鴻傑、潘富俊(1978)描述台東海岸山脈之植群與植相，並無關於東西生態系差異之可尋；陳正祥(1954)則慧眼獨具，申論東部環境的特色，關於地形之陡峭方面，在平距一、二十公里以內，海拔即從500公尺升至3,000公尺，例如瑞穗西南之三民附近，在平距8.4公里之內，高度竟由500公尺升至3294公尺，平均每三公尺便升高一公尺；溪流短促，比降甚大，河況係數高，沖積扇多粗礫；氣候方面之特色是日照率低、日照時數少，對植物生長有極大影響，卻未為一般專家所注意。花蓮之年均日照率僅得38%，約略同緯度之台中則為56%。花蓮之全年日照時數為1671小時，台中則達2447小時。如位於花蓮之南的光復，東西兩側皆有山地屏障，上午日出遲，下午日沒早；兼以山區經常多雲，故每日下午四時以後，即不再見陽光；歷來襲擊台灣之颱風，多數先在東部登陸，山洪之災常特別嚴重；土地生產力較諸西部為差，亦表示土地對人口的擔養力較弱。陳氏力作可謂精闢重點之說，惟並無引起重視。陳玉峰(1990)則依據陳正祥(1954)之環境因子分析，再加推衍，說明數十年營林後，天然災害破壞強度變本加厲。更且花東縱谷、海岸山脈等，

腹地狹促，海崖面海，不留任何生態緩衝帶，無機環境甚為脆弱。自然生態體系受到破壞之後，其復原的能力較低，速率較遲滯，因而有「東部砍一株樹木的破壞效應，相當於西部砍三株」的比喻。

因此，所謂岩生植被、石灰岩植物、峽谷植物等等，究竟有無狹義或嚴格之界說與實證？東部生態體系的特徵及生態意義是何？皆待進一步釐清。本研究雖僅侷限於數公里登山步道之植物登錄與解說，仍試圖自有機、無機環境剖析，期能研擬全面性解說基礎。

貳．研究地區概述

綠水至文山、綠水迄合流步道係介於中橫公路慈母橋以迄文山之間，在立霧溪、大沙溪北岸之小徑。本路段夥同東方之九曲洞以出太魯閣，正是中橫觀景之菁華區，著名地質、地形天險，及其上生態系，是解說題材之所繫。

綠水至合流係「合歡越嶺路」段之一，大抵沿峽谷石壁鑿成，管理處已設置有護欄而路況良好，且解說摺頁、書籍亦已建立，該路段長僅約2公里；綠水至文山路段，長約5公里，行徑高低落差，路況不佳而尚待一番維修，惟其植群雖多遭干擾，局部路段原生植群仍屬可觀。全區海拔大致介於400～750公尺間，南或西南走向坡。兩段落概圖見於圖1.

參. 研究方法

野外調查方面採取修正式Braun-Blanquet方法（陳玉峰、黃增泉，1986），沿步道兩側設置樣區16個，另對文山一綠水做沿途描述。

植物社會之分類採用優勢型(dominance-type)，但分類依據仍為歐陸B-B學派觀念，此乃因台灣異質環境與多岐異社會必須由下往上架構、整合，優勢型易於自樣區調查中主觀判定，僅依優勢度來命名。俟同類或相近的單位累積更多，以覆驗式(Posterior)方式再予釐訂。故自陳玉峰(1985)以來，目前命名方式已有漸趨一致的傾向。

環境因子方面，為理解東台植被特徵，由生態氣候圖(ecological climate diagram; Walter, 1973)比較氣候特徵；由全省低海拔植被經驗比較太魯閣岩生植被（例如南橫利稻以東，實與太魯閣峽谷生態系雷同），導引出解說特色。

肆．結果與討論

一．生態氣候分析

大氣候直接影響植被、局部地區微氣候與土壤之化育，土壤、微氣候與植被相互相關。主導全球植被類型變異的基本模式即氣候因子之氣溫與雨量，故由生態氣候圖可定位某一地區潛在發展之終極群落之預估。然而，生態氣候圖所決定的基本性格復受局部地區小環境之修飾，更有微環境之鉅細牽連運作，因而由溫度、降水導出第一變異型，再由地形（坡向、坡度等）推出第二變異方向，復由基質衡量植群特色。另一方面，由植物物種性質、演替等，作為其與環境因子之互動推衍（陳玉峰，1985；陳玉峰、黃增泉，1986）。

由台電公司水文測站資料作出圖2.綠水生態氣候圖。橫軸為月份，左縱軸係月均溫，右縱軸代表月降水量，為方便作圖計，100mm以上的刻度作適度之簡化。P指月降水量高於100mm的特濕季，h指相對潮濕期。左上角標示測站及其標高（公尺），其下即累積測站年數；右上角為年均氣溫及年降水量。此圖左右縱軸的比例，通用於全世界各地區，準此作出的圖，若屬於P的月份顯然為特別潮溼時期，無有缺水之虞；屬於h的月份為相對潮溼期，理論上植群不會缺水；若降水曲線低於月平均溫曲線，則該月份謂之相對乾旱期，綠水測站除了四月份接近相對乾旱臨界之外，一般言之，全年應不缺水。惟綠水測站係位於太魯閣峽谷地形中，其降水受到地形之影響，比較其與花蓮測站之差異（圖3）。花蓮年均溫高於綠水，年降水量約略與綠水相當。然而花蓮測站月降水較為平均，冬季受東北季風影響，亦有相當雨量，係東台灣標準型，全年水分充足，特溼季長達八、九個月；而

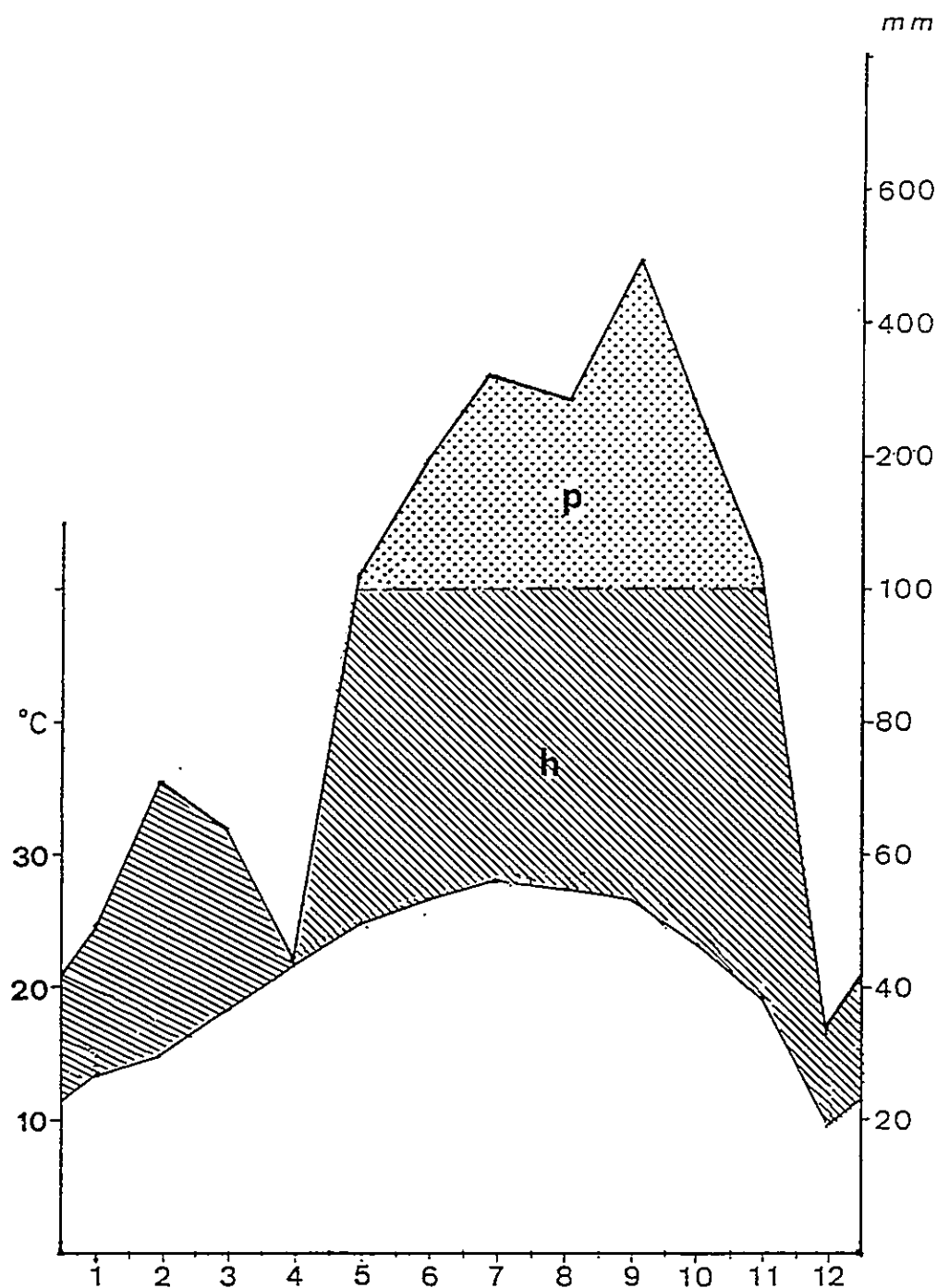


圖 2 綠水測站生態氣候圖 (Ecological climate diagram of Lushui) ; d : 相對乾旱期 (period of relative drought) 。 h : 相對潮溼期 (period of relative humid) 。 p : 月平均降雨量 > 100 mm , 特濕期 (mean monthly precipitation > 100 mm , perhumid season) 。

花蓮 (17.6 m)
[60]

22.6°C, 2065mm

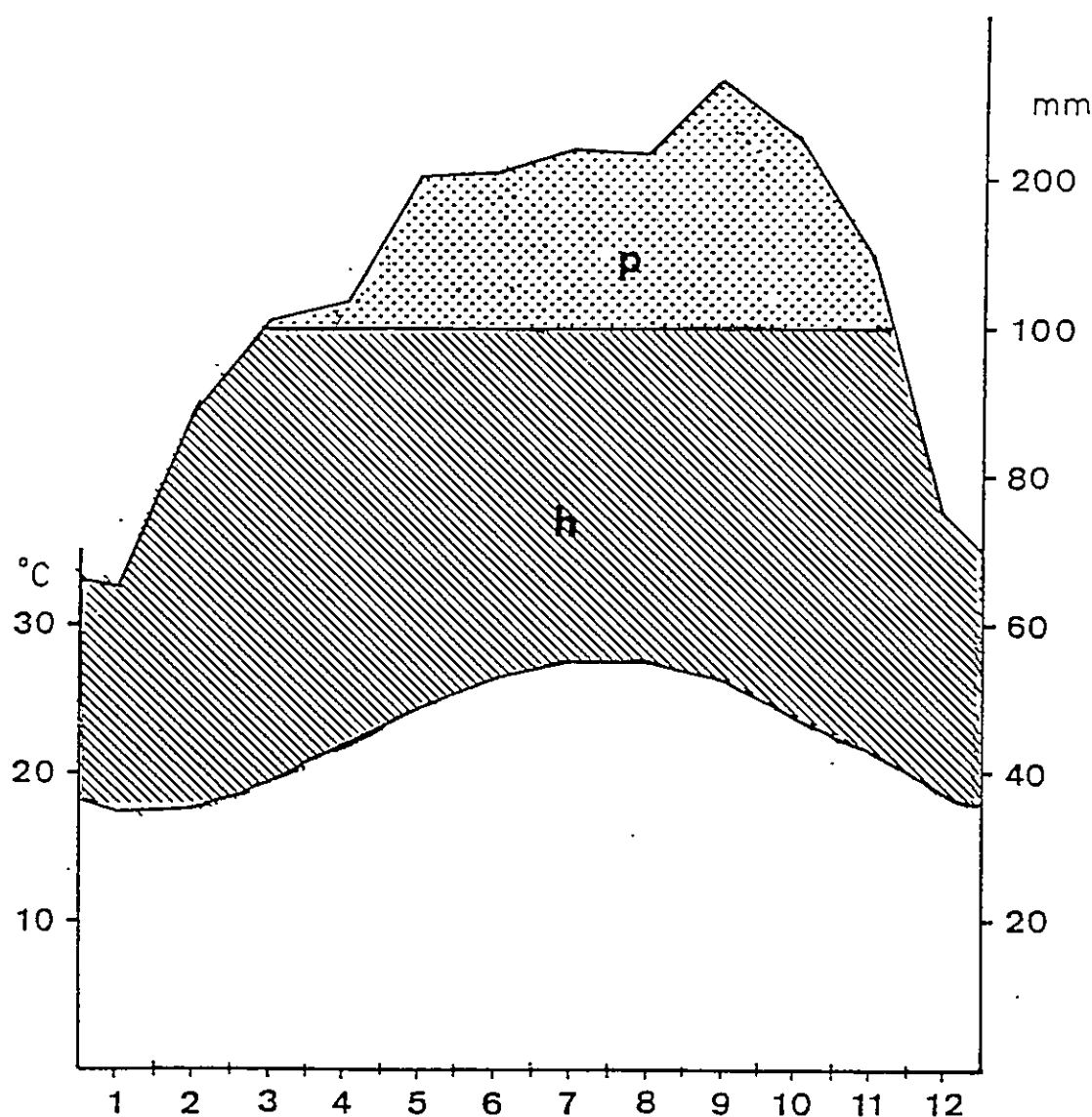


圖 3 花蓮測站生態氣候圖 (Ecological climate diagram of Hualien) ; d : 相對乾旱期 (period of relative drought) 。 h : 相對潮溼期 (period of relative humid) 。 p : 月平均降雨量 > 100 mm , 特濕期 (mean monthly precipitation > 100 mm , perhumid season) 。

綠水並不因海拔提升而降水高於花蓮，相反的卻略降，且雨水形成兩尖峰期，可能係由地形所導控，溫度則在十二與一月顯著下降，似為岩壁作用。

再比較約略同緯度的台中測站（圖4），即可知台灣東西部的基本差異。台中年均氣溫與花蓮相當，但年雨量少了325mm，月降水較不均勻，每年十月至隔年一月為相對乾旱期；及至恆春地區（圖5，轉引陳玉峰1985）雖年降水增高，月降水更趨不均，形成台灣乾溼季最明顯差異的地區，影響植群形相至鉅。

因此，自生態氣候圖可知東部地區應無顯著乾溼季，依據陳玉峰(1987)，乾溼季左右落葉樹種的數量，亦即落葉樹的競爭能力受氣候條件乾溼之支配。而綠水等東台灣卻因月降水較均勻，落葉樹的發展，理論上不如西部的溪谷植被。此推衍可謂由氣候觀點推測演化天擇壓力的重要關鍵。而東台峽谷植群如太魯閣櫟、青剛櫟等，顯然以常綠樹佔優勢，似可為此假設作一註腳。

綠水生態氣候圖及岩生環境判斷，雖則降水無顯著乾溼替換，卻因保水力較差，由地形、基質的條件，綠水等研究地區植被，亦應具備反映乾溼季交替的一些特徵。一年之間或以四月間較明顯。

由於綠水測站其他測量值不全，僅以花蓮測站值作參考，最低氣溫小於10℃的天數，全年計有2.6天，是以霜害的可能性甚低，為亞熱帶氣候，但因花蓮平均雲量全年高達7.9級（雲量分10級），碧空日數全年僅有2.9天，幾近於全省最低者。全年日照時數為1656.2小時，台中為2398.5小時，花蓮為台中之69%，全台灣最低日照時數是基隆的1389.7小時（蘭嶼除外），一般而言，西部日照時數遠大於東部。因而累積光合作用量或生產力，理論上東台灣較低。由此觀點提供思考

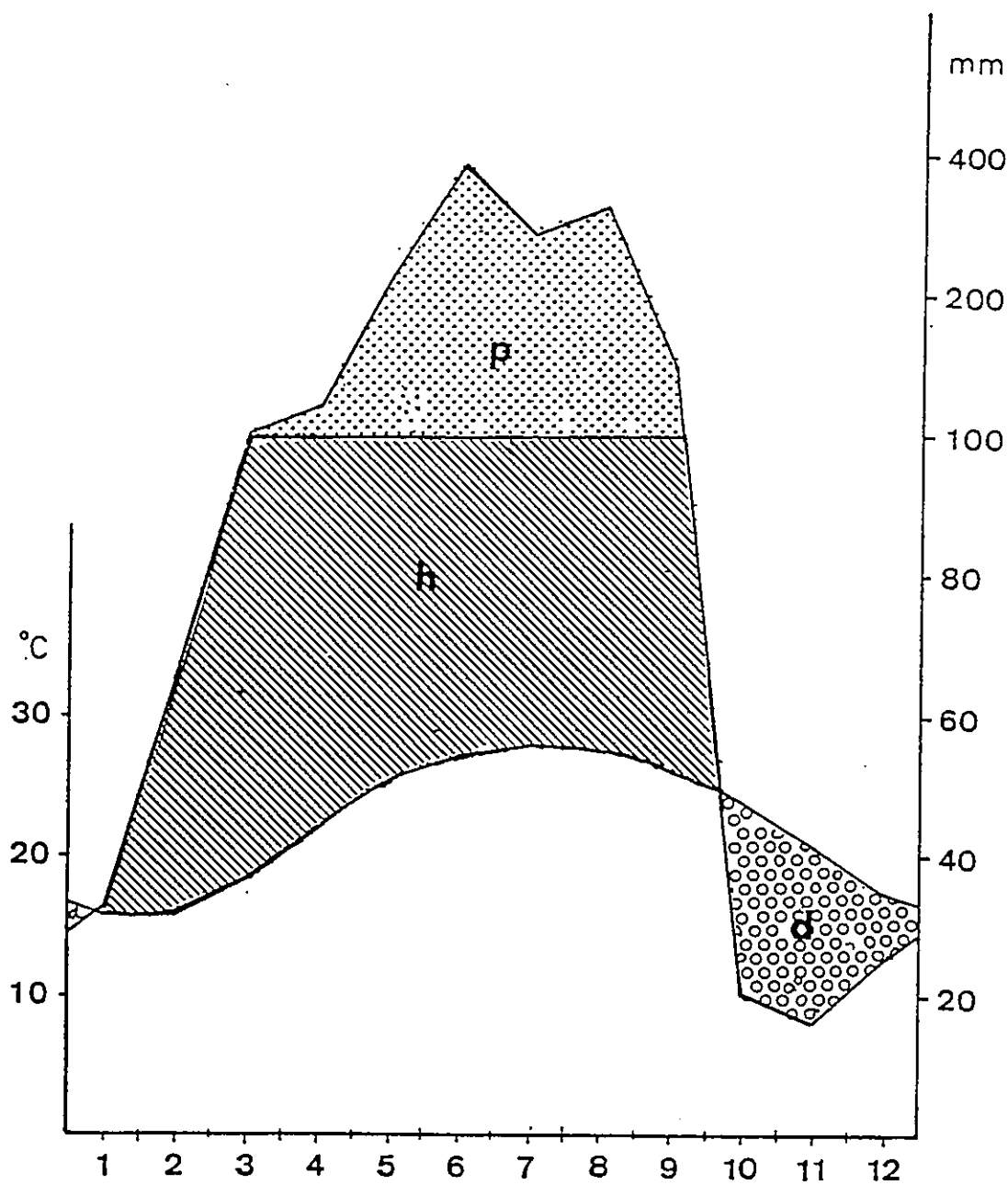


圖 4 臺中測站生態氣候圖 (Ecological climate diagram of Taichung) ; d : 相對乾旱期 (period of relative drought) 。 h : 相對潮溼期 (period of relative humid) 。 p : 月平均降雨量 > 100 mm , 特濕期 (mean monthly precipitation > 100 mm , perhumid season) 。

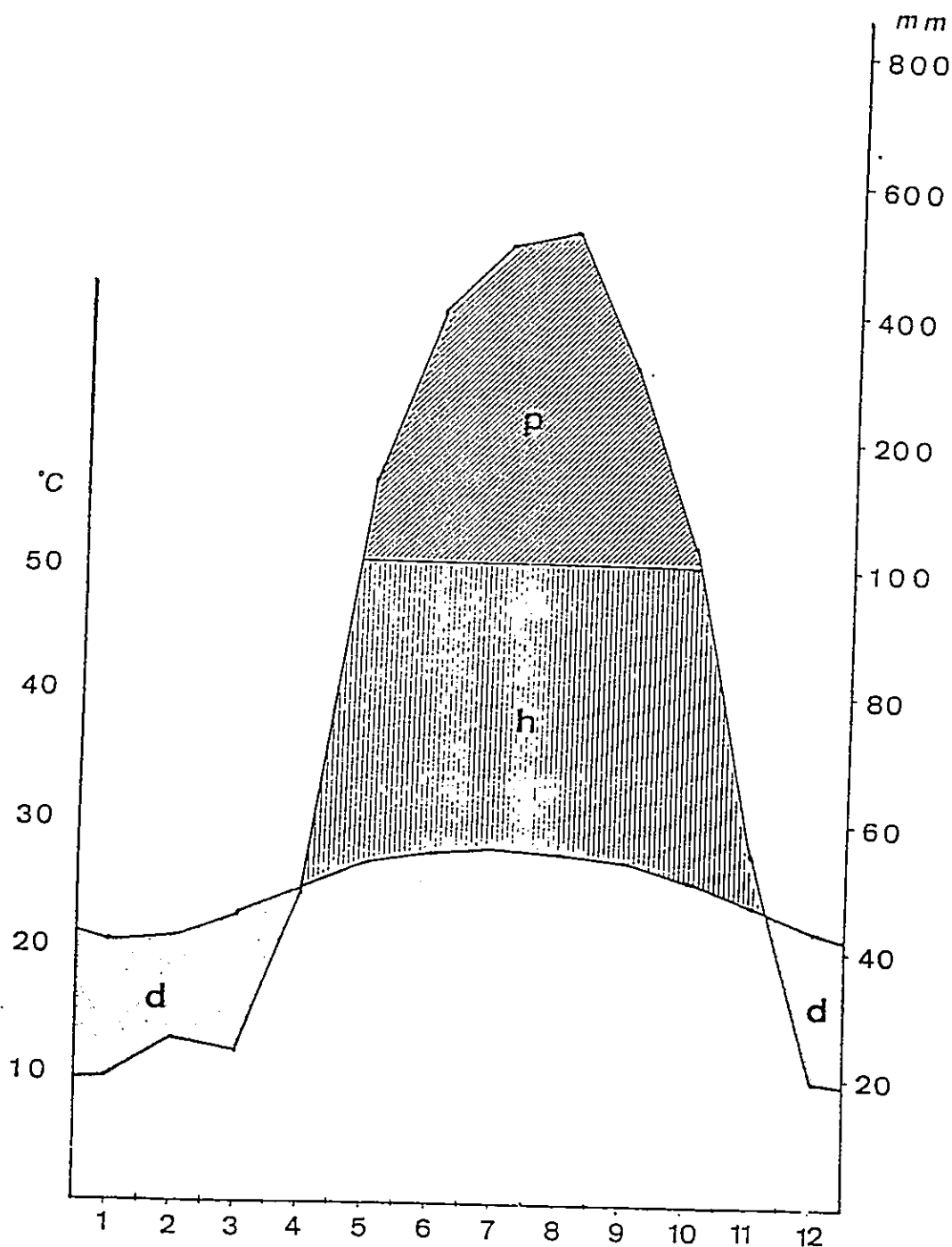


圖5.恒春地區生態氣候圖(Ecological climate diagram of Hengchun)；d：相對乾旱期(Period of relative drought)。h：相對潮濕期(Period of relative humid)。P：月平均降雨量 $>100\text{mm}$ ，特濕期(mean monthly precipitation $>100\text{mm}$ ，Perhumid season)。(轉引自陳玉峰，1985)

演化或演替的環境壓力。

二. 植物社會之分類

(一). 原生植被

1. 阿里山千金榆—青剛櫟 優勢社會(*Carpinus kawakamii*--*Cyclobalanopsis glauca* Dominance-type)

本單位的基本型為分布於全省中、低海拔的岩生植被代表社會，各地區則見有特定分化種群可區辨之。落差範圍約在300～2000公尺間。原應具有如化香樹等落葉喬木，在東台較缺乏明顯乾溼替代環境，或因而漸淘汰落葉樹。

位於文山至綠水間的社會，在結構分化上具有四層次。第一層樹高7～10公尺，最高約達13公尺，領導優勢種為阿里山千金榆，伴生樹種有青楓、青剛櫟、檫木、紅皮、石楠、合歡、細葉鰻頭果、九芎、俄氏柿等；第二層高約3～7公尺，青剛櫟佔有優勢，餘如鄧氏胡頹子、疏果海桐、細葉鰻頭果、山枇杷、紅子莢蒾、樟葉楓、杜虹花、台灣馬桑、三葉山香圓、石楠等等；灌木層高0.5～3公尺，可以高草之五節芒為優勢，亦有五節芒已衰退之樣區。組成如疏果海桐、山枇杷、山棕、青剛櫟、紅皮、小葉桑、山素英、白花瑞香、紅楠、江某、台灣山桂花、東方狗脊蕨、風籐、台灣蘆竹、雀梅藤、台灣肉桂——等；草本層在0.5公尺以下，以書帶草較常見，其他組成有大金星蕨、台灣鱗毛蕨、異葉卷柏、天草鳳尾蕨、根節蘭、玉葉金花、石葦、細葉鰻頭果、台灣肉桂、白花瑞香、三腳貓、麥氏鐵線蓮、山黑扁豆、三葉五加、野小毛蕨、紅子莢蒾、玉山紫金牛、腎蕨、疏果海桐、月桃、野桐、田代氏澤蘭、天門冬、刀傷草、通條木、白花草、求米草、爵床、大星蕨．．．．等。

調查樣區如⑤.⑪.

2. 青剛櫟 優勢社會 (*Cyclobalanopsis glauca* Dominance-type)

青剛櫟的生態幅度甚為廣闊，其對土壤之要求甚寬舒，從岩隙至壤土均可良好生長，對水分梯度變異亦甚大，且族群推測已有各種生態型(ecotype)，筆者認為如圓果青剛櫟為一例，即局部地區族群的小變異，而章樂民等(1988)認為其較太魯閣櫟社會的生育地上土壤較多，但仍屬石質土，以發育在非石灰岩地區較多，而青剛櫟多存在山坡地、太魯閣櫟則在稜線，後者可能適於土壤較淺薄、較乾的生育地，青剛櫟則反之，社會空間結構可分三層，第一層5~15公尺，伴生種如江某、細葉饅頭果、紅皮、台灣肉桂、山豬肉、白雞油、石楠、太魯閣櫟、俄氏柿、山枇杷、紅子莢蒾、杜英、樟葉楓、構樹、黃連木、猿尾藤…等；灌木層高約0.5~5公尺，以月橘、紅子莢蒾、燈稱花、疏果海桐、山黃梔、軟毛柿、小葉木犀、粗糠柴、小葉桑、台灣山桂花、石荳舅、刺杜密、通條木、山棕、車桑子、大葉楠、三葉五加、繖蘭、••等為組成；草本層在1公尺以下，有書帶草、腎蕨、異葉卷柏、求米草、天草鳳尾蕨、糙莖菝葜、千金藤、山葛、粗毛鱗蓋蕨、猿尾藤、細梗絡石、海州骨碎補、大頭艾納香、杯狀蓋骨碎補、槭葉石葦、伏石蕨、小毛蕨、日本金粉蕨、全緣貫眾蕨、雙花龍葵、南海鱗毛蕨、台灣及己、細柄草、台灣山蘇花、海金沙、菊花木•••等。

樣區如①. ②.

3. 太魯閣櫟—青剛櫟 優勢社會 (*Quercus tarokoensis* - *Cyclobalanopsis glauca* Dominance-type)

太魯閣櫟爲東台灣亞熱帶岩生植被代表或指標種，反映局部地區環境異質性及其生態體系分化或演化，但尚須考慮其於台灣植群分類中的地位與整體性。就研究地區而言，太魯閣櫟並無顯著獨佔優勢而足以命名者，大抵爲兩大族群的混生區，故名之。

社會結構可分三或四層，第一層高約3~8公尺，領導優勢種爲青剛櫟或太魯閣櫟，伴生種如阿里山千金榆、化香樹、細葉饅頭果、石楠、黃連木、紅皮、江某等；灌木層高約1~3公尺，組成如青剛櫟、紅子莢蒾、長梗紫麻、山枇杷、白雞油、石楠、台灣山桂花、山芙蓉、月橘、疏果海桐、山櫻花、台灣肉桂等等；草本層在1公尺以下，優勢種如五節芒、山白蘭、全緣卷柏、小葉鐵仔、台灣蘆竹、小葉複葉耳蕨、粗毛鱗蓋蕨．．．等，餘如石葦、大星蕨、三腳鼈、田代氏澤蘭、槭葉石葦、雞屎藤、桔梗蘭、日本金粉蕨、玉葉金花、天草鳳尾蕨、伏石蕨、水麻、酸藤、細梗絡石、濱榕、萬年松、水鴨腳、颱風草等等。

調查樣區④. ⑬.

4. 台灣肉桂—白雞油—青楓 優勢社會(*Cinnamomum insularimontanum-Fraxinus formosana-Acer serrulatum* Dominance-type)

本單位可能係過渡帶，由於基質較不穩定，頻處初或次生演替反覆發生。除了台灣肉桂以外，伴生樹種多爲落葉樹，如白雞油、青楓、九芎、台灣朴樹、黃連木、山漆、山豬肉等，常綠者如江某、桶釣藤、青剛櫟等，量較少。樹冠層高約8~15公尺，組成如上述；第二層及灌木層高在1~8公尺，組成有血桐、黃連木、台灣朴樹、江某、石楠、杜虹花、青剛櫟、紅子莢蒾、月橘、台灣肉桂、疏果海桐、奧氏虎皮

楠、燈稱花、白花瑞香、樹杞、台灣柘樹、小葉桑、毯蘭、五節芒、杜英．．．等；草本植物多小毛蕨、異葉卷柏等，餘如薄葉蜘蛛抱蛋、書帶草、濱榕、小葉複葉耳蕨、風藤、求米草、千金藤、大頭艾納香、台灣蘆竹、姑婆芋、山葛、日本金粉蕨、台灣百合、糙莖菝葜、海桐生蛇菇、大星蕨、山棕、伏石蕨、水麻、天草鳳尾蕨．．．等

樣區如③. ⑧. ⑮.

5. 車桑子 優勢社會 (*Dodonaea viscosa* Dominance-type)

在台灣低海拔岩生植被系列或崩塌岩屑地，車桑子可形成初或次生灌木社會，例如八通關古道雲龍瀑布以下地區。然而本單位在研究地區並不顯著。

如樣區⑭.，灌木層高約0.5～3公尺，車桑子略佔優勢，伴生發展中的樹種如白雞油、太魯閣櫟、青剛櫟、細葉鰻頭果、黃連木．．．等；草本層以台灣蘆竹佔優勢，分化指標種則是擬密葉卷柏，餘如刺芒野古草、扭鞘香茅、茵陳蒿、台灣野薄荷、日本金粉蕨、彎龍骨、桔梗蘭、槭葉石葦．．．等。

6. 東方狗脊蕨 優勢社會 (*Woodwardia orientalis* Dominance-type)

本單位為潮溼地、石壁之局部植群，嚴格而言不足構成社會單位，但因其普遍性存在，為陰溼壁指標，故立之而明顯化。

高度通常在1.5公尺以下，以東方狗脊蕨為優勢，潤溼指標種如鐵線蕨、山油點草、粗齒草葉紫萁．．．等，伴生有台灣蘆竹、密花芋麻、鱗蓋鳳尾蕨、小葉桑、小毛蕨．．．等；周圍植物亦為前述單位常見者。

調查樣區⑪.

(二).次生植被

7.腎蕨 優勢社會(*Nephrolepis auriculata* Dominance-type)

全省低海拔亂石裸地常見次生單位，存在時期短暫但頻度高。本區如樣區⑨。

爲次生演替初期不穩定相的植群，腎蕨的優勢度亦不穩定，變異多，伴生組成如越橘葉蔓榕、台灣蘆竹、台灣何首烏、大葉溲疏、石楠、恆春冷水麻、桔梗蘭、密花芋麻、鱗蓋鳳尾蕨、台灣水龍骨、台灣石吊蘭、五節芒、兔仔菜、槭葉石葦、白雞油、雀梅藤、海州骨碎補、雞屎藤、粉背蕨、刀傷草、全緣貫衆蕨、水麻、金銀花、金絲草、樟葉楓．．．等，屬逢機性存在者多。

8.五節芒 優勢社會(*Miscanthus floridulus* Dominance-type)

本省低海拔普遍的高草次生社會，在本地區由於峽谷岩塊基質而不發達、可朝中生各類社會發展。

樣區如⑥，已有喬木入侵而五節芒漸消退。樹種如台灣朴樹、九芎、台灣栲、合歡、石楠等；入侵灌木有太魯閣櫟、細葉鰻頭果、合歡、杜虹花、大葉溲疏、飛龍掌血、紅子莢蒾、野桐、山黃麻、山葛、串鼻龍、疏果海桐等；伴生草種如台灣蘆竹、腎蕨、三腳貓、全緣卷柏、生根卷柏、台灣鱗球花、台灣山蘇花、田代氏澤蘭、阿里山鼠尾草、雙花龍葵、桔梗蘭、爵床、日本金粉蕨、石葦、鐵角蕨、求米草等等。

9.山黃麻 優勢社會(*Trema orientalis* Dominance-type)

全省海拔1500公尺以下亞熱帶最常見的次生林類型之一，普遍存在於中、溼生環境。

調查樣區如⑦. ⑩.

林分結構可分三至四層，第一層高5～10公尺，以山黃麻獨佔優勢，伴生如小葉桑、構樹、青楓、野桐等；灌木層在1～5公尺間，夾雜岩生及次生序列物種，例如青剛櫟、小葉桑、山芙蓉、台灣朴樹、山葛、杜虹花、構樹、大葉楠、通條木、菝葜、台灣何首烏．．．等；草本層1公尺以下，優勢如散穗弓果黍、五節芒、冷飯藤、粗毛鱗蓋蕨、颱風草、求米草等，伴生如青牛膽、雙花龍葵、茶匙簕、過山龍、鱗蓋鳳尾蕨、銳葉牽牛、水麻．．．等。

一般言之，山黃麻為典型的單代波次，在其林下不復存有自己的小苗（除非再破壞），只消一代即可將社會演替為榕屬植物或大葉楠、茄冬等潮溼森林。

10. 構樹 優勢社會 (*Broussonetia papyrifera* Dominance-type)

構樹亦為亞熱帶典型的次生先鋒植物，且對荒廢地有很強的適應力，故如垃圾跡地亦可見群生。然而，作為一個社會單位而言，其群生性較薄弱，但以其高頻度出現，可視為平坦荒廢地之單位。

組成亦不穩定，但盡為次生物種，例如羅氏鹽膚木、山芙蓉、小葉桑、棟樹、野桐、山葛等等；草本層如波葉山螞蝗、黃野百合、求米草、鼠尾粟、小白花鬼針、腎蕨、五節芒、地膽草、青芋麻、野茼蒿．．．等；人工植栽如芒果、柑橘、龍眼、泡桐、番石榴、香蕉、桃子、綠竹、孤挺花等；樣區編號⑩。

三. 文山—綠水步道植物簡介

自文山溫泉吊橋開始，遇一大岩塊，其植群即青剛櫟社會，設樣區①，其餘植物如血藤、黃連木、山枇杷、雀梅藤、三葉五加，書帶

草、腎蕨、菝葜、五節芒等散見路旁。

自大岩塊上坡行約一分鐘至一小山溝，後上坡走約3分鐘至一舊的崩壞地。沿途見有粗毛鱗蓋蕨、腎蕨、風藤、姑婆芋、山棕、山豬肉、九芎、血藤、大葉楠、白雞油、山黃麻、刺柄碗蕨、構樹、五節芒、青葙．．．等。

前行爲緩小坡，走約2分鐘，經過完整的青剛櫟、台灣肉桂—白雞油—青楓社會（樣區②、③）之後，至一小山溝，有山黃麻、青剛櫟、紅皮、九芎、台灣矢竹、檫木等散生，草本植物則如薄葉蜘蛛抱蛋、台灣馬蘭、恆春冷水麻、鱗球花及一般次生植物。

上陡坡行約1分鐘、再上坡4分鐘、平坦路一分鐘至一山溝，即太魯閣櫟—青剛櫟社會（樣區④），物種如社會敘述。

此後沿稜脊陡坡行約6分鐘至一廢墟，有二叢觀音竹、九芎、山枇杷、青楓、太魯閣櫟、散穗弓果黍、大星蕨、腎蕨。再上坡走約3分鐘至崩壞地。途中設樣區⑤，即阿里山千金榆—青剛櫟社會。

下坡走約1分鐘至另一山溝，見一株合歡，平坡行1分鐘，再下陡坡至崩壞山溝地，設樣區⑥，即五節芒單位已漸演替爲森林者。

再走平坦崩壞地4分鐘至上坡岩石地，1分鐘後再走2分鐘下坡路，進入行程約2分鐘的山崩區。此間植物如越橘葉蔓榕、大葉溲疏、台灣馬桑、雀梅藤、車桑子、五節芒、羅氏鹽膚木、台灣懸鉤子、合歡（5株）、燈台樹（1株）台灣赤楊。

下坡路1分鐘後至平坦廢棄地，有山黃麻社會（樣區⑦）。此後約5分鐘路程的平坡廢耕地，經一亂石森林區，可能先前爲人所居住地，植物亦如太魯閣櫟—青櫟單位的組成。

往前雖爲平坡，但5分鐘內經過二處山澗。復往上坡走5分鐘，設

樣區⑧，屬於台灣肉桂—白雞油—青楓社會。亦有太魯閣櫟、樟葉楓、黃連木、石楠、山枇杷等。

經一亂石堆的空曠地，設樣區⑨，歸為腎蕨次生草本社會，另有蠅子草、恆春冷水麻、長花九頭獅子草、梅樹、苔蘚植物等。

復往上陡坡，碎石路走約15分鐘，抵達一鞍部，有廢棄房舍，植有香蕉、孤挺花等。設樣區⑩，調查山黃麻社會。

再下、上坡約4分鐘至第二鞍部，其地較窄。此間有桂竹、蓮草、有骨消、牛膝、水鴨腳、密毛小毛蕨、山寶鐸花、山油點草、俄氏草、旋莢木、粗齒草葉紫箕、短柄卵果蕨、肋毛蕨．．．等。

下坡2分鐘後，進入森林的山腰小徑。前此見荒地之山黃麻、桂竹、九芎、白雞油、山棕。進入森林後，即太魯閣櫟—青剛櫟單位。再走4分鐘下坡、崩壞地，復入森林而抵吊橋。沿途見有山黃麻、構樹、台灣赤楊、台灣矢竹、梨仔、山豬肉、檫木、紅皮、青剛櫟、太魯閣櫟等。

過吊橋，走約6分鐘至鞍部，岩壁上有薜荔。再緩上坡走約2分鐘，抵達廢河道頭一大轉彎，為阿里山千金榆—青剛櫟社會，設樣區⑪。再走3分鐘至裸壞地，路旁植有山櫻花，見忍冬葉桑寄生、台灣蘆竹、台灣馬桑等；再走2分鐘至稜線。

沿稜線緩坡走約4分鐘，樹種有阿里山千金榆、太魯閣櫟、杜英、青剛櫟、合歡、紅皮等，草則為五節芒、台灣蘆竹。

經一轉彎，由稜線走下陡坡約6分鐘，沿途為青剛櫟社會，至一山胞農舍（獵寮？），設樣區⑫，即構樹單位。

轉彎、平坡次生地行約3分鐘，抵稜線、下陡坡約2分鐘至鐵欄干處。此間為太魯閣櫟—青剛櫟社會，設樣區⑬。

往下走極陡坡，有欄干路3分鐘，以阿里山千金榆—青剛櫟社會為主體，至一裸地，有車桑子灌叢社會（即樣區⑭.）。

再下陡坡2分鐘，以太魯閣櫟佔盡優勢，彎龍骨、擬密葉卷柏、長梗紫麻散佈。抵一石塊處，再下坡行約3分鐘，為台灣肉桂—白雞油—青楓單位（樣區⑮.）。此處在十月至隔年一月期間可發現有海桐生蛇菰。

下抵突稜石塊，轉彎行約1分鐘，為溼地（樣區之⑯.東方狗脊蕨單位）

其次為平坦的樟樹造林地，走1分鐘後，抵叉路，可下坡至綠水警察隊；經叉路再走1分鐘，進入陰暗森林，即青剛櫟、黃連木、山枇杷、杜英等，林下幾無植物存在。再進入樟樹造林地，走2分鐘至一叉路，即至合流的叉路；前行，走1分鐘耕地後，抵達警察隊，此間多血桐、九芎、俄氏柿、青剛櫟。

此段路約需步行2小時餘，若慢行則需花3～4小時。沿途路況不良，須施工後再行解說規劃。

四、岩生植被與石灰岩植群

台灣高速隆昇高山島的本質，造成地形陡峭非常，許多地區母岩風化成土之後，無法堆積而隨重力、風吹、雨淋而剝落流失，造成恒以基質岩石及一些夾縫、石隙及薄層土壤的條件長存，因而這類生育地的演替，通常無法朝向該地區氣候主導下所能發展的終極群落發展，亦即森林發育與土壤化育兩相受阻，演替停頓、遲滯或緩慢，而以地文盛相的姿態存在的植群謂之岩生植被（陳玉峰，1983）；事實上此等植群即是鑲嵌不同演替階段的性質在一起，形成在形相、組成、結構、演替與生態意義上，可歸出一大類型者，並遍存在於全台灣山地，

尤其台灣151條河流的兩岸峽谷、石壁。

廣義岩生植被包括高山、高地（陳玉峰，1988；1989）的岩塊、岩隙、岩屑地等等，中、低海拔山頂岩塊、峭壁、河谷，乃至於海崖、豆腐岩系列，特定或局部地區如中橫石灰岩峽谷地，凡此等符合前述現象的植群歸屬之。是陳玉峰(1987)強調台灣植被特色之「土壤淺薄、年青、與高度異質或變動性特大」；狹義言則指溪谷植群，亦即地形、土壤之亞極相。

至於石灰岩植群則指岩生植被當中基質或母岩系由大理或變質石灰岩者。不同於南部、恒春半島之珊瑚礁岩及高位珊瑚礁。若論石灰岩植物或更恰當的說，鈣成土植物，則為另一回事，係指對其生長的基質有專一性或特別嗜於棲育於鈣成土或石灰岩峭壁上的物種。準此定義，本省委實甚難找到像水荳蔻那樣，只能生長在珊瑚礁岩上的植物。故如章樂民等(1988)直稱「喜石灰岩植物」，並定義為「喜生育於石灰岩之植物，在相似的生育環境下，其生育於石灰岩地區之概率，顯著高於生於非石灰岩地區之概率」，然而這種理想預設式的界說卻無實際應用的效益，因為「極難同時找到石灰岩與非石灰岩地區相似環境之生育地來取樣」。事實上這種「某一類生態特性」的歸群，基本上是由野外自然現象而歸納出的實體，故依人為定義再去尋找者，似無太大生態意義。

因此，筆者等對研究地區乃至於中橫沿線峽谷植被，夥同台灣各地溪谷之以岩塊為主的生育地植群，統以「岩生植被或植群」指稱，用以區別同一大環境下，演替較無礙、林分較成熟的極相或接近極相的植群。

又因如太魯閣櫟之見於東部地區，並非專屬於石灰岩植群，實為

東台灣亞熱帶的岩生植被的分化種，又是局部地區優勢種，故其為東台特徵植群自是當然，但不必指其為石灰岩植群。此之所以徐國士等人(1983)將之歸為山地闊葉森林而已，另對台灣蘆竹等絕壁難以成林者稱之為「峽谷岩壁植物社會」。

依此定義，岩生植被的特徵如下（陳玉峰，1983）：

- ①.係台灣中、低海拔溪谷地段，土壤化育程度低微、土壤層較淺薄、坡度較陡峭、母岩基質比例較高的生育地上植群。
- ②.其為地形或母岩基質之亞極相。
- ③.植物社會組織結構較鬆散，多異質鑲嵌。
- ④.植物社會組成物種偏向不耐陰、耐旱性質。
- ⑤.具有明顯乾濕季替換年週期。
- ⑥.具有比例較高的落葉樹種。
- ⑦.半寄生植物比例及數量最大，且常長於落葉樹上。
- ⑧.物種多具備適應此乾濕更替的變化能力，例如落葉、捲葉、防止水分散失、永久枯萎點較高、種子傳播特殊機制等等。
- ⑨.為簡化型植物社會。
- ⑩.有下降型現象（陳玉峰，1987），也就是說在岩壁基質限制下，淘汰大部分該生態帶的元素，改由較高植物帶的組成暫時寄存。例如玉山圓柏存在於冷杉林內的大石壁上；又如台灣刺柏之見於天祥附近石壁。
- ⑪.由於下降型及侷限於小棲地、小族群的現象，猶如小生物島嶼般，演化的速率相當加快，故植物多變異，實例如玉山圓柏—清水圓柏，台灣刺柏—綠刺柏，青剛櫟—圓果青剛櫟，阿里山千金榆—太魯閣千金榆等等。

太魯閣峽谷之岩生植群則又爲此岩生類的變異。依據前此分析，筆者推測低日照時數（東部特色）及終年潮溼的大氣候效應，主導東台植群的形相與組成之演化。故如常綠樹種漸次轉爲優勢，落葉樹比例較低，故而化香樹、山漆、黃連木、樟葉楓、阿里山千金榆…等族群，相較於西部峽谷，比例較低！而太魯閣櫟、青剛櫟居於絕對優勢，形相外觀的年週期變化漸趨不明顯。

伍、植物及植羣解說

一、原則

目前國內的解說媒體大致有四類，即解說人員引導說明、視聽媒體如多媒體幻燈或影片解說、展示品或解說牌靜或動態的展示、各種出版品或有聲品之解說等，國家公園即透由這些媒體直接提供國人對範圍內資源保育、遊憩與環境教育的服務。

雖然管理單位已有良好之系統規劃，但由資源或研究素材至對遊客解說的實用階段，尚存諸多問題。況且各類不同資源皆有不同之解說本質與適宜技巧，夥同人、事、時、地、物等繁富變異與組合，並非單一原則而可適用整體者。又因主管單位從業人員對研究成果之轉化為解說實用方面，亦不盡能得心應手，故而往往希望研究者能提供可以直接使用至遊客身上的解說材料。然而，研究與解說的差距畢竟甚大，解說的涵蓋面、考慮的變數太龐雜，況且一個所謂良好的解說行止，端視遊客價值判斷而定。因此，本研究立案雖在解說，儘可能提供研究後解說稿：基本內涵，依據此等基本內容，再加上修辭及適用判斷，即可付諸實用。

此外，對於植物、植群之解說，吾人或須了解在日前台灣文化中的習性，始可有效達成解說目的。一般對植物解說大抵有三層次，謂之「分類」「實用」、與「知識性」解說階段。

一般人接觸植物之初，通常想知道它的稱謂，無論是受其花、果、葉、枝或其他性狀所吸引，先想知道它是什麼植物？如果解說者告訴他植物的名稱之後，遊客通常會問「有什麼用？能不能吃？」，解說最好能以其實用性或為人所熟知的比擬方式來說明植物與人的關係；

會問出「這種植物存在於此的意義是什麼？」則是千人也罕見其一，也就是說無論稀有植物、冰河時期活化石、外來的、自然的、火災引起的、岩石上的…特定植物也罷，一般遊客少會主動詢問。然而，解說者所欲達成的解說目的，無論是環境教育、經營管理所需，往往存在於這第三階段「知識性」的傳播。因此，善於引導、誘發注意力或吸引力的解說技巧之一，便在於如何以對方所習知的事物來推衍。

解說更需考慮能夠顧及全盤性、整體性，因為零散的小知識在如今知識爆炸的時代中，意義較低微而常人興緻亦不大；同時亦需提及一般性，藉由個別或特定性來衍申知識性資訊，進而引發對方思考與再詢問。亦即由具象引發抽象，由概念聯想行為，以整體性照應保育精神。凡此種技巧性與原則性問題，在解說者面臨各種狀況中，需作當下判斷。

二、植物及植被解說

1. 森林結構

基本內容：林指樹木聚集生長者，森即茂盛之意，森林即茂盛的林木集合體；人有各種組織，社會為人群及各種組織的複合體，植物社會亦然。植物社會的外表形態叫做形相，例如森林、灌叢或草地都是一類形相。

森林社會可透由兩方面而簡易的瞭解其組織結構，一個就是組成，另一即空間結構。一個狀似密密麻麻的森林社會，其實可由四到五個層次來解析它。

例如圖6，森林的空間結構。

第一喬木層，亦即林冠，由大樹構成，直接面對來自上空的外界環境壓力，例如紫外線、風沙、霜雪、冰雹、雨水、落塵……等，



圖 6 森林空間結構剖析 (轉引自陳玉峰、黃增泉, 1986)

但亦佔盡光源最佳面。森林中的大樹，其樹葉往往集生在上部林冠，在季風強勁地方更是明顯，如圖6中好似理平頭的形狀（如果單獨一株樹生長，通常會長成橢圓體，在森林群聚狀態下，每株樹木並不能盡情生長）。

第二喬木層由於樹冠並無直接面對天空，光的照射也較均勻，樹體常呈橢圓體。

第三層即灌木層，即先天體形沒有明確的主幹，改由許多大小相若的枝幹叢生，樹葉量不多，通常是陰生植物。更小體型的，或謂之半灌木。

第四層即草本層，無論草本、木本、藤本，通常是耐陰的物種，也就是只須低微的光量即可達到飽和光合作用量者。直鋪地表者尚有如苔蘚的一層。

除了基本四層次之外，還有蔓藤、木質藤本、附生植物、腐生植物、半寄生植物、寄生植物、地中植物．．．等。

蔓藤類蔓延或攀附其他植物的方式千變萬化，有靠吸盤、有藉卷鬚，有用長刺，或用纏繞方式，朝光量充足處生長。如果是用纏繞的方式，自下往上看，有順時鐘方向繞，也有些種類呈反時鐘方向纏繞，無論如何，這些靠樹木才能攀附、倚賴生存的植物，在生態系中謂之「倚靠種」(dependent species)，，反之，各喬木則為「獨立種」，(independent species)。

附生植物也是「倚靠種」，它們最重要的特徵在於脫離恆定性較高的土壤，挺立（或懸掛）在溼度變化較大的空中。它們需要自己收集土壤，例如台灣山蘇花、槲蕨，形成收集器。在生態系中，離開地面的高度，或者更正確的說，需光量的多寡，影響其存在的位置，因

此，有些附生植物有特定的高度，好似住在二、三、四樓的分化。

森林不僅在地上部分分層，地面有落葉層、腐質層，地下也有根系的分層，一個完整而成熟的森林社會，幾乎將大多數可利用的空間，填上較恰當生存的植物，達成最大光（能）源的利用與資源回收。

由這些結構的特徵來分析，太魯閣植被的森林特色才易於解說或明晰化。例如岩生植被的附生植物較少、陰生植物少（這就是為何蕨類商數較低的原因）、樹形為何較橢圓？高度為何較矮？

配合氣候及其他環境因子，可以解釋為何太魯閣峽谷（或東台灣）的落葉樹較西部的溪谷植被少？

2. 台灣東、西部生態系的差異

基本內容：環境因子可依人爲劃分爲有機環境及無機環境，後者如輻射能、土壤、水分、氣候、地形．．．等等；前者如動物、人爲干擾等等。就無機環境考慮，東部的特徵如下：

- ①. 地形較陡峭、土壤較淺薄。
- ②. 溪流較短促、集水區較水區較狹限。
- ③. 日照率較低、日照時數短。
- ④. 常受颱風直接衝擊。
- ⑤. 未可知的地震災變。
- ⑥. 土地生產力較低。
- ⑦. 缺乏生態緩衝帶，生態體系較脆弱。
- ⑧. 其他

有機環境：①. 台灣東、西部不同的開發年代與速率。

②. 不同種族對資源的使用型式與衝擊。

③. 對外交通動線。

- ④.人口、產經結構與自然資源的開發。
- ⑤.狩獵文化。
- ⑥.森林經營。
- ⑦.其他。

其中，立霧溪切割石灰岩的峽谷地形，世所罕見，足以列入世界自然珍貴遺產。（筆者建議，這是台灣地區最值得在世界代表性自然資源中佔有一席之地者）

3.太魯閣峽谷岩生植被

基本內容：地形盛相的溪谷植群（如四、中介紹）；一般岩生植被的特徵如前之①.～⑪.項。

由於東台灣有許多特產種，例如太魯閣櫟，顯然為最具代表的指標植物，故其植物社會足以代表東台低海拔特徵社會，自約1200公尺標高以下，至約300公尺處。

圖7.舉位於中橫華綠溪附近，海拔約1165公尺，南向坡（陽坡），坡度約50°的太魯閣櫟社會說明之（徐國士等人，1983）。

空間結構可分三層，但較疏鬆。第一喬木層僅有2～6公尺高，以太魯閣櫟的族群為主群，伴生有化香樹、青剛櫟等。樹形顯示林內透光率高；灌木層高約0.3～2公尺，以青剛櫟最豐富，還有化香樹幼木、疏果海桐、小葉鐵仔及許多五節芒；草本層在0.3公尺以下，有台灣蘆竹、擬密葉卷柏、槭葉石葦、石葦、桔梗蘭、大星蕨、刀傷草等耐旱性草本。這些草本通常在演替為初期森林之際，即因光量過低而遭淘汰，但在此等岩生環境，因林木鬆散結構、破空度較高、參與競爭的物種較少、通風度高，使這些陽性或不耐陰的草本得以續存，充分說明這類森林的特性。

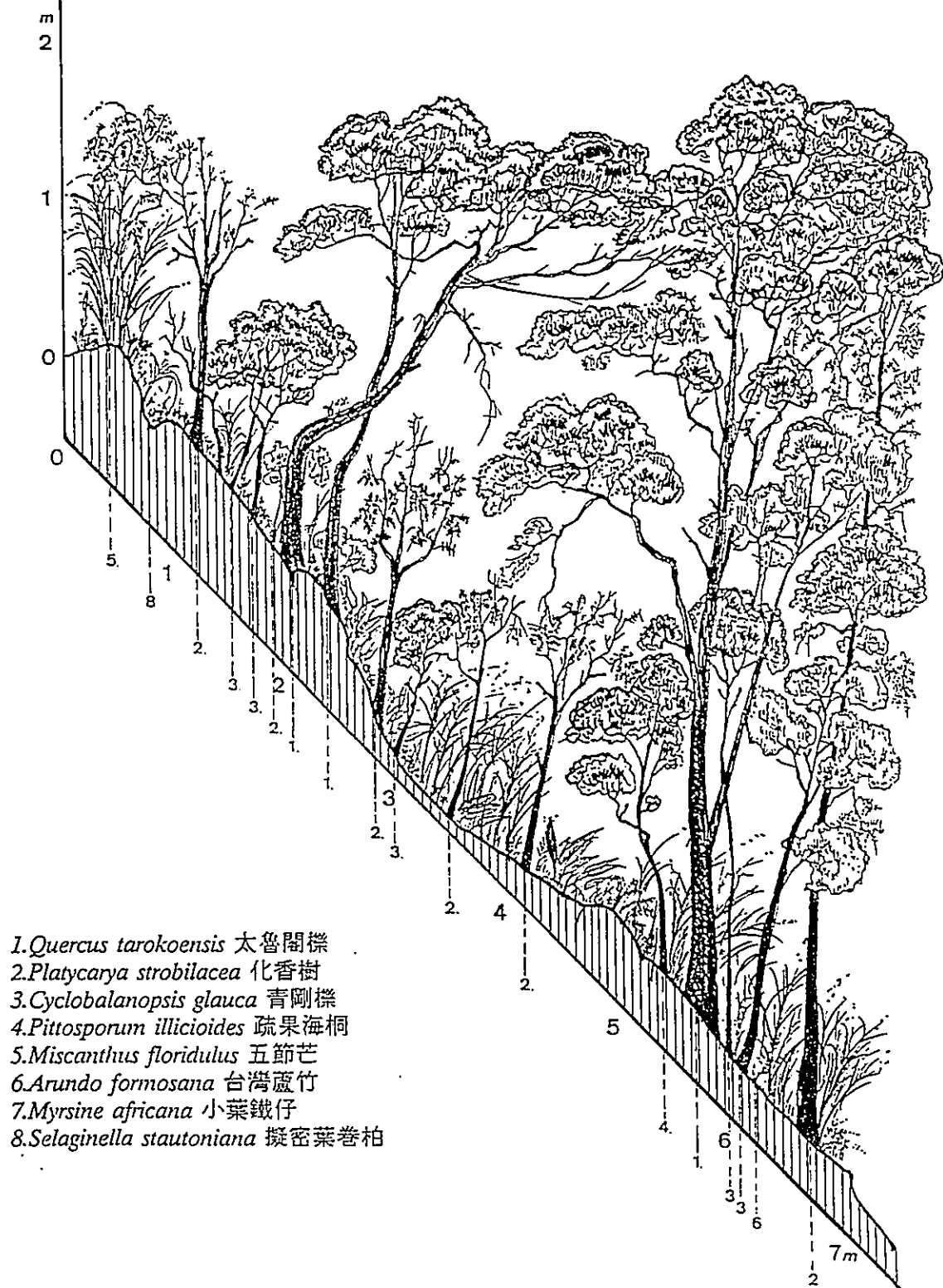


圖7. 太魯閣櫟社會剖面圖例 (轉引自徐國士等, 1983)

然而，若位於陰坡地，則耐陰物種會漸增。況且，隨著海拔、坡向、岩石及土壤等變化，種組成及數量比例會變化，但基本結構尚在。

太魯閣櫟與青剛櫟等皆為常綠樹，推測東部地區的常綠樹較佔優勢的成因，乃由於沒有顯著乾、溼期的結果，使得常綠樹在終年可進行光合作用、收集更多能源，在演化史上脫穎而出。推測東台峽谷植群的年週期變化較不明顯。此外，如綠水水文站附近，一年內最乾的月份在四月，或許可有略明顯的形相變化。

4. 特定植物解說稿

①. 山黃麻 *Trema orientalis*

榆科植物的特徵之一即葉常歪基，亦即葉主脈兩邊不等大，葉片毛糙不光滑。

亞熱帶典型的次生（先鋒）樹木，陽光較低處即無法生存，是所謂「陽性植物」。從一裸地開始，山黃麻的種子一起萌芽，可形成密度甚高的族群或純林，但隨時間進行，同種不同個體之間的競爭愈來愈強，發生自相殘殺的自我疏伐(self-thinning)作用，長成較大植株的個體愈來愈少，一旦形成山黃麻大樹（約十餘年），林下不會存有自己的小苗，改由耐陰性樹種的小苗長出。這些小苗長大後，將會把山黃麻淘汰掉，完成演替階段性變化。

你可知道一株山黃麻一年可生產多少種子嗎？一些有趣的統計數字（陳玉峰，未發表）如下表：（約十餘年獨立木）

粗枝莖 長度	葉片數目	葉片乾重	果實數目	果實乾重	每片葉供 養種子數	全株地上 部乾重
1145公尺	40,834	5980克	503,605	2889克	12.33	94000克

深層解說：r,k-selection概念，任何生物對於所獲得的能量大抵可依三方面處理或分配，即維持生命、生長與繁殖。有些物種花在生殖方面的能量特別高，即視為採取r-selection策略，即多子多孫的人海戰略，但是它們的子嗣卻容易夭折；另一類生物產生子代的數量與能量不高，但卻採取精兵主義或優生學的方式，謂之k-selection。同一種生物在環境惡劣的條件下，或可傾向採取多子多孫的生殖至上策略，環境條件較佳的狀況下，則採取精兵重質策略。通常早期林木，像山黃麻，常採取大量能源的生殖投資，後期原始森林的林木，較常採取重質不重量的方式。無論如何，主要目的皆在於如何維持族群的綿延，雖然生活的方式與品質有所差異。

「生命的意義在創造宇宙繼起的生命

生活的目的在增進人類全體之生活」

②.太魯閣櫟 *Quercus tarokoensis*

台灣是有名的樟、殼帶，也就是說樟科與殼斗科樹木最繁盛的地帶，更且多為常綠樹，形成台灣的綠之海。

台灣的殼斗科樹木約有8屬52種，許多物種都是狹限於某一特定地區，也就是說只此一家、別無分號的特產種。太魯閣櫟顧名思義即是存在於花東地區如太魯閣等峽谷生態系的代表性樹種之一。

殼斗科植物具有由總苞所發育出的殼斗，包圍或裝盛種子，種子的類型表皮甚堅硬而稱之為堅果(nut)，殼斗的類型千奇百怪，例如食用的板栗，殼斗是由長硬針刺所構成，完全將種子包圍。太魯閣櫟的殼斗是淺杯狀，又像一頂呢帽般，只是質地卻是木質硬化的。太魯閣櫟的體形通常短小精幹，葉有鋸齒緣，翠綠得發亮。

深層解說：特產種的產生，由環境的異質（地形、山頭、溪谷之）

隔離作用，島嶼生態學所揭橥的理論，談台灣多特產種，且隨海拔升高而特產種比例升高。

③.青剛櫟 *Cyclobalanopsis glauca*

相對於代表地方特色的太魯閣櫟，青剛櫟是廣泛分佈全台灣亞熱帶地區，海拔1800公尺以下最頻見的樹種之一。它擁有多重國籍，不僅偏佈於海峽兩岸，行蹤到達印度、喜馬拉雅山系、日本、琉球、韓國等亞洲地區。

生態幅度甚寬廣，從岩隙至壤土，由山頂至溪谷，陰陽兩坡皆可在，發揮了驚人的適應力與生命強韌度，因而在太魯閣峽谷亦佔有最重要的一席之地。

青剛櫟的堅果傳播可能與松鼠有關（松鼠抱啃堅果常爲人所作畫），依據人工飼養的松鼠、飛鼠類餵養的結果證實牠們能吃也很會吃殼斗堅果類，而且牠們有搬運果實回洞穴的習慣，在運搬過程中遺失或在洞穴中殘剩種子，可再發芽萌長而達成傳播作用。

台北市日式房舍的庭栽多用青剛櫟，可見其作為園藝植栽、綠地、公園、行道樹、綠籬皆相宜，畢竟它也能適應都市化生活。

④.鐵線蕨 *Adiantum capillus-veneris*

亞熱帶地區的常見蕨類之一，但能生存的空間卻甚狹窄，必須選擇在潤濕處，如滴水石壁、溝壑兩側。其根莖可貼石壁長走，行無限制生長，往往形成叢聚狀態，但面積仍屬有限，遇旱季則枯萎，待濕季來臨再行吐芽。

⑤.木賊 *Equisetum ramosissimum*

海拔最高分佈可達2500公尺的木賊，並遍生長於砂礫地、河床、岩隙，它具有能到處蔓延的地下莖，植物體則以地上莖為主，綠色，

爲全株最重要的營養器官，行光合作用。莖中空有節，表面多平行縱溝；葉已退化，只剩節上毛狀物；孢子囊穗頂生，由輪生狀六角形之孢子囊托所構成。木賊的生態幅度甚寬，地下莖嗜濕，但須通氣性較佳之基質始宜生長。可在溪谷石塊間隙繁衍，河床砂礫地的族群則可存在很長一段時間。

民間習用木賊爲童玩；在台灣早期年代裡，由於洗刷用具缺乏，鄉農民常採摘木賊把握，利用矽質莖作爲刷鍋、洗碗之用；藥用方面則有治療眼疾、黃膽型肝炎等用途。

⑥.台灣山蘇花 *Asplenium nidus*

大型附生蕨類之一。如果某一地區的附生植物繁多，通常顯示該地區爲重濕的氣候。因爲附生植物脫離了較恆定供水的土地，直接曝露於樹幹上，空氣中的濕度自然較土中不足，且因空氣流動，溼度較不穩定。是以附生植物除了有較佳的適應機制以外，也代表該地區溼度大。

台灣山蘇花亦是台灣亞熱帶的代表性附生蕨類之一，它的葉基及根莖，形成有若漏斗形的收集器，或具有易保水的密集鱗片，可收集空氣中塵埃、落葉，用以形成腐殖質等，若有自行收集土壤般，有助於截流並保存降雨，使其挺空的附生方式擁有略穩定的微環境。

當它生長在樹幹時，由於只能在離幹方向半邊生長，如果將它種在盒子，則發展爲輪生。目前台灣山蘇花已廣爲人植栽爲觀賞蕨類，具有良好市場潛力。繁殖方式也簡單，只消將其分割即可。

⑦.台灣蘆竹 *Arundo formosana*

以台灣來作爲種小名的特產種禾草，分布於台灣本島及離島。舉凡中、低海拔石壁上岩隙、石礫地乃至砂質壤土，均可存活。自海隅

以迄約2000公尺的地區為範圍，惟以亞熱帶為分布中心。其常倒懸於陡峭山壁上，亦有直立生長者；小花穗具三朵小花，但禾草的花多半須藉助於放大鏡才可觀察。圓錐花序，長可達30公分或以上。

台灣蘆竹為典型不耐陰的硬質禾草，耐旱且根系附著力強，加上它的種子靠風力傳播，在缺乏有力的競爭對手情況下，沿岩隙發育的能力得天獨厚，在岩壁、陡岩上形成獨佔優勢的植群，可歸為地文亞極相。

演替趨勢方面，在砂礫地上者可朝車桑子等灌叢發展；在淺土岩壁山坡地，可朝太魯閣櫟、青剛櫟社會發展。

台灣蘆竹實為台灣地形的指標物種，峽谷、陡壁少不了它。

⑧.山芙蓉 *Hibiscus taiwanensis*

錦葵科植物的最大特徵即是花絲纏包在花柱上，山芙蓉自不例外。對台灣的植物而言，山芙蓉算得上是大型花卉，蒴果也寬達約3.5公分，外披密毛茸，種子亦多毛，有助於風力傳播與附著人畜攜帶。

山芙蓉的生態地位自次生灌叢以迄次生林階段殆以散生狀存在；在林緣（尤其溪谷、路邊）亦可形成小面積群聚，基本性格仍為次生灌木。

學名中的種小名即為「台灣」之意。

⑨.五節芒 *Miscanthus floridulus*

芒屬植物在目前的分類處理裡尚存許多懸疑，然而對於生態幅度寬闊、數量龐大、遍佈各類差異性環境之繁多族群的次生植物，通常其種內變異較大，且多為連續性遞變的特徵並存。關於目前台灣植物誌所區分的7個分類群，依據特徵的變異範圍，夥同最主要的生態意義考量，毋寧僅有2種甚或1種而已。唯此等問題尚需專論深入探討始

得釐清，在此無法僅憑經驗武斷。無論如何，較能確定的兩大群即為低、中海拔的五節芒與中、高海拔的高山芒；五節芒存在於海拔約2500公尺以下地區，極限分佈尚可高達2700公尺；高山芒則普見於2500～3500公尺間，但兩者互有交雜，甚至混淆得無法有定界加以區分。加上高山芒雖可偶見於森林界限之上，事實上並非典型的高山植物，可能係在氣候回昇過程中，逐漸由低海拔上侵的局部族群，再經由環境變異、天擇作用或表現生態型(ecotype)的現象也未可知。說不定即使是高山芒與五節芒也可視為同種下的不同亞種。這些複雜、有趣的問題，仍須有傳統分類的拙樸，加上現代技術的引進，作龐大的分工研究之後，較能得出可信的結論。而這一方面，在台灣目前的研究環境下，似乎是一件不可能的幻想！無論是五節芒或高山芒，其生態地位均以次生草本社會的方式存在。兩者皆具大量種子與高傳播效率，向陽、忌陰、耐旱、耐貧瘠，裸地或其他植物間隙均易於入侵，通常種子萌芽係由整群花序或不同花序間雜之多株並起方式，長成後雖無顯著走莖等橫向拓展，成叢之根頭可漸次膨大，增加空間，輒形成窒礙而難以穿越之社會，更以高密度的稈葉，阻絕陽光穿越至地面，造成其地被之其他植物種類及數量偏低，有人遂認為可能有毒他現象而加以研究。此等草生地亦常與冬乾季節之火災息息相關，其演替、水土保持等問題，尤以其佔全省最大面積之次生草地的地位，實為本省生態體系非常重要的環節，奈何人們偏頗的觀念習以頻見為賤，欲除之反促其蓬勃發展；另如應用性方面，相關於山地部落文化乃至食用、燃料、飼料等，亦與人類密切牽連。此等所謂雜草之研究乃至種種利用方式，實應加以重視。

⑩.阿里山千金榆 *Carpinus kawakamii*

莖荑花序群的落葉中喬木，代表本省業已式微的落葉林。亦反映乾、濕季替換的生育地之適存樹種。可為次生類，亦多為土壤化育不佳之陡峭山坡優勢種。其各地族群變化頗大，原植物誌所錄之“太魯閣千金榆(*C. hebestroma* Yamamoto)”應合併於本分類群；其可形成純林，亦可與栓皮櫟、化香樹、台灣山肉桂、青剛櫟等，共組社會。林下亦多為岩生植被類型，例如擬密葉卷柏、車桑子、槭葉石葦、桔梗蘭等；本省許多落葉樹的冬季落葉程度，常相對於當年氣候及局部地形外力之影響，然而阿里山千金榆的落葉性甚穩定，且落得很徹底，僅以枝桠過冬。

⑪.台灣赤楊 *Alnus formosana*

甚普遍的次生落葉中喬木，群生性高，通常形成純林。本屬植物的果實狀似小型毬果，係由短筒狀穗狀雌花序演變而來。其落葉程度常不穩定，視存在地段及常年氣候而異；依據植物誌所區分之兩種，其形態特徵並非穩定，且所謂春花者為台灣赤楊、秋花為台北檜木，實有疑問。今有人主張列歸於“日本赤楊”，無論如何，以其佔地遼闊、生態幅度寬廣且各地族群變異甚大，似可視為同種之下的繁多生態型；其根瘤菌的固氮性質夥同生長迅速，實為本省中海拔水土保持不可或缺的優良鄉土樹種，宜廣植之，唯金花蟲的危害係造林的重大難題，況且目前所謂造林成功的例子，不乏天然發生者。又，昔日山胞常以赤楊作為輪耕方式的天然綠肥；台灣赤楊除了多以純林出現外，亦常與許多次生喬木共組社會，例如台灣二葉松、台灣紅榨楓、阿里山千金榆等。

⑫.樟葉楓 *Acer albopurpurascens*

報章雜誌乃至於植物、生態研習營，講解楓樹之際，經常作「楓

」與「槭」之辯，說什麼「楓互槭對」、「楓爲球果狀、槭是翅果」、「三爪是楓、五爪是槭」……，如果這些分類是正確的話，則「青楓」、「台灣紅榨楓」……，夥同許多「楓葉」，到底是楓？還是槭？樟葉楓或樟葉槭才對？

事實上這些楓、槭之辨是以訛傳訛的結果。「槭」是另一類樹木，台灣不存在。所有的「槭」，還有部分的「楓」，通通屬於「楓」(*Acer*)，即楓樹科(*Aceraceae*)，葉對生，翅果；互生葉的楓，也就是「楓香」(*Liquidambar*)，是金縷梅科的植物。換句話說，原來大家辯來辯去的「槭」，全都叫做楓；原稱爲楓的，是單獨的一種「楓香」，搞錯的原因據聞是日本人抄中國大陸的古籍時弄錯的，台灣的人又抄日本人，最後也就集非成是，更好玩的竟也發展出楓、槭之辨，卻又發現許多的槭，名字還用楓！

樟葉楓故名思義，即葉子像樟葉的楓樹，葉背略有白粉狀，對生；冬落葉。

⑬.車桑子 *Dodonaea viscosa*

無患子科(*Sapindaceae*)灌木，存在於海拔1500公尺以下以迄海崖壁上，略有群聚性，可形成灌叢社會。

它的葉片狹長易認，壓制成標本時，甚黏，緊黏在紙上，枝極細長，可做綠籬。斷崖下少不了它，例如東海岸海崖、父子斷崖、錐鹿斷崖……，除了車桑子本身耐旱及其他頑強的生命力之外，車桑子的種子，外繞一圓形翅膀，有助於風力傳播，有上岩壁的機會，因而常在斷崖、石壁隙出現。

⑭.無患子 *Sapindus mukorossii*

這是一種分布於亞洲的落葉樹，台灣常見於1500公尺以下的亞熱

帶。從次生林到原始森林內均可見及。

奇數羽狀複葉，小葉片薄，草綠色，歪基，落葉前變黃，為景觀樹種。核果直徑可達1.5~2公分，含有皂素，先前的台灣人洗衣服多用之，可見得它的普及性。

⑮. 樺木 *Zelkova Serrata*

榆科(Ulmaceae)喬木，落葉性。東亞分佈類型，台灣見於2000公尺以下的山谷溪岸地。常形成優勢社會，代表台灣低海拔溪谷森林生態系，也是落葉林存在處。

由於生長在具有乾、溼季替換較明顯的溪谷，落葉的特性發生在乾季，因而光合作用能累積的能量，先天較常綠樹少，加上它的生育地經常是位於溪谷絕壁、巨岩石塊的間隙，生長條件惡劣而生長速率緩慢，樹頭、樹幹常常盤扎的瘤狀物，卻因此生長特性，其木材材質甚為堅實密緻，硬度十足，自日據時期以來即不斷伐取作為種種傢俱、高貴木料，尤其如日式房子玄關的台階、樓梯的扶手欄杆、茶盤、屏風、茶几甚至煙斗、拐杖，莫不以樺木為高級材料。由於價格好，不斷砍伐、偷運，「山老鼠」橫行，將台灣原有繁多的老樺木一一剷除殆盡。

因為樺木多位於溪谷，伐採所引起的溪岸破壞及水土流失十分嚴重，委實有盡力保育的必要。

在太魯閣峽谷地，推測這種地形亦甚符合樺木生長，或因為季節乾溼不明顯、日照時數較短，樺木在本區域並不如在西部相似地形區發達。然而，在合流處匯入立霧溪的荖西溪，山地話即指樺木，也就是說荖西溪原先樺木族群應很發達。

⑯. 九芎 *Lagerstroemia subcostata*

分佈於大陸、日本、琉球與台灣，全省1500公尺以下常見溪谷地喬木。落葉性；葉對生、亞對生；小枝末梢有稜；樹皮平滑，好似蕃石榴樹。白花、花形優美；蒴果。

九芎的材質甚硬，民間多用為傢俱製材，童玩陀螺尤佳，原先低海拔地區，族群數量龐大，今則以散生木存在。

生命力強，海岸地區亦可存在，惟其生態地位介於次生林與亞極相溪谷林之間。

⑪.番仔藤 *Ipomoea cairica*

即牽牛花，旋花科(Convolvulaceae)。蔓性草本，靠主莖盤旋生長而攀附；葉為掌狀深裂；花為漏斗狀。

熱帶亞、非洲原產，入侵台灣且馴化，迅速滿佈全台灣低海拔破壞地。它的生態幅度廣闊，無限生長性強，單株即可盤據大面積。

牽牛花之類的植物，日名叫做「朝顏」，是否意即早上開花而已呢？原來有些牽牛花類的植物是屬於「見光死」的特性，夜裡開花，早晨陽光照射之後即萎合，例如野牽牛。而番仔藤卻不怕陽光，但卻也是半夜、凌晨開花，直到午後才凋謝，更且花期長達全年而無所謂花期。

⑫.細葉饅頭果 *Glochidion rubrum*

從馬來西亞分佈至琉球群島，屬於海洋文化型。在台灣普遍分佈於海拔1500公尺以下地域，由次生灌叢期、次生林乃至於原生林，均可見散生，惟最宜形成次生林。

嗜光、耐旱，即又可在陰生地維持一段時間。在溪谷植被中亦常見，但少有群聚現象，多為單株散生。

細葉饅頭果的普遍存在，代表南方物種入侵台灣，且普遍成果發

展的實例。

⑱. 杜虹花 *Callicarpa formosana*

常綠灌木；全株密披毛，手觸即感覺粗糙感；葉對生，橢圓至卵狀；聚繖花序，在花苞時期可見整齊劃一的方陣排列，開花則亮綠鮮艷非常。

見於大陸、琉球、菲律賓；台灣低海拔最常見的次生灌木之一，生態幅度廣闊，從溪谷至乾旱地，從裸地到次生林，幾乎無所不在，性嗜強光，可栽培為觀賞用。

⑳. 長柄菊 *Tridax procumbens*

多年生草本；主莖可匍匐於地，作無性繁殖。葉具短柄、卵狀披針形，葉緣有不規則鋸齒，肉質；頭狀花序頂生單一，柄很長，故名為長柄菊。

它是外來入侵馴化成功的雜草，在台灣全島建立領域，在東部亦由太魯閣漸漸往天祥發展。群生度高，常形成小面積團簇社會。性嗜強光、耐旱，常為旱地、荒廢地最先發生的草類。由於靠風力傳播的種子數量龐大，一旦發芽又可靠無性繁殖擴展地盤，生命力頑強，冬天亦不枯萎，代表台灣低海拔自然生態系徹底消滅後的新生物種。

陸、結 語

文山－綠水－合流步道植物相的調查，基本目的是為了解說之設計，故而主管單位除了先前乃至進行中的數個保育研究計劃針對峽谷植群作資源登錄(inventory)及評估之外，對此僅七公里餘的步道亦作專案研究，期能在研究之後，提供解說題材。是以本報告檢討歷來研究、比較台灣東西部之差異、循氣候及溪谷植群之特性與變異，用以檢討此東台石灰岩峽谷植群之生態地位，試圖建立解說的宏觀與細部之應用。

由植群分類可知本區唯一特徵性社會係太魯閣櫟社會，筆者等判斷係東部分化特徵種群，反映氣候較宜常綠樹發展的結果。這些假說畢竟尚待進一步深入實證之研究，目前為止僅為植群敘述及物種瞭解完成而已。研究調查結果所欲表達此區植群特色，故解說循原則、全台衡量、岩生峽谷特色及個別物種撰述。將來可用以製作社會剖面解說牌、物種解說牌、摺頁及手冊，同時在解說員訓練方面可直接引用。

至於氣候與植相之相關，宜由管理處人員作定點拍攝即可驗證，未來經管則需注意遊客的遊憩壓力，步道改善工程對植物植群的影響等。

參考文獻

- Hu Chin-Hwa 1961. Floral composition difference between the communities occurring on the western and eastern coasts on the tip of Heng-Chun Peninsula, Botanical Bulletin of Academia Sinica 2(2):119-141。
- Walter, H. 1973. Vegetation of the earth and ecological systems of the geobiosphere. Springer-Verlag. N.Y., U.S.A.
- 中央氣象局 1974. 氣象報告彙編，中央氣象局印行。
- 台灣電力司測候站資料（內部報告）
- 徐國士、林則桐、陳玉峰、呂勝由 1983. 太魯閣國家公園預定區域植物生態調查報告，內政部營建署印行。
- 章樂民、楊遠波、林則桐、呂勝由 1988. 太魯閣國家公園峽谷石灰岩壁植物群落生態之調查，內政部營建署太魯閣國家公園管理處印行。
- 陳正祥 1954. 東臺縱谷地帶之農墾與移民——近今區域農業研究之一例——台灣大學農學院研究報告3(3):1-26。
- 陳玉峰 1983. 台灣植被誌（未發表）
- 陳玉峰 1985. 墾丁國家公園海岸植被，內政部營建署墾丁國家公園管理處印行。
- 院實驗林研究報告 122:143-191。
- 陳玉峰 1987. 台灣植被特色之綜論，台灣植物資源與保育論文集:123-127。
- 陳玉峰 1988. 論台灣高山植物，大自然 18:25-32。

- 陳玉峰 1989.玉山箭竹暨高地草原之回溯檢討，玉山生物學報6(2):1-28。
- 陳玉峰 1990.英明的東進政策？—東部生態系的若干評注，民衆日報(5月6日)。
- 陳玉峰、黃增泉 1986.南仁山之植被分析，台灣省立博物館年刊29:189-258。
- 陳榮波 1962.清季臺灣東部之農耕形態，台銀季刊13(1):324-344。
- 劉棠瑞、蘇鴻傑、潘富俊 1978.臺灣天然林之群落生態研究(五)臺東海岸山脈之植群與相之研究，台灣大學農學