



談森林生態系 之復建與救火系統之建立

梨山與雪山東峰森林大火過後

◎楊秋霖／林務局技正

一、前言

本(90)年2月11日上午10時30分梨山地區，林務局東勢林區管理處轄屬大甲溪事業區第23林班與當地農場果園交界處發生森林大火；經林務局動員東勢及鄰近各林區管理處森林救火隊共225人，並在雪霸國家公園5人，森林保育處16人，軍方特種部隊59人，消防隊68人，及學者、民眾等合計共394人之全力支援下，火災於2月13日晚上10時全部撲滅，估計被害包括第22、23、24林班，焚燬森林面積初估超過80公頃，被

害樹種以台灣二葉松為主，其他尚有紅檜、台灣杉、木荷、楊梅、台灣赤楊等。

梨山森林大火結束不久，同月18日上午11時45分雪山東峰稜線，因為登山客不慎引火焚燒衛生紙、垃圾，引致火勢蔓延，經林務局電請海鷗直昇機隊協助，分批載運森林救火人員與消防隊員等合計103人至雪山東峰停機坪降落，趕往火場救火，由於掌握第一時間動員，林火迅速在隔天傍晚6時半即刻撲滅，估計被害森林屬大甲溪事業區第26、30林

班，面積約18公頃，被害以玉山箭竹居多，另有零星分布之台灣冷杉與地被植群亦遭波及。

這二次的森林大火發生於八掌溪事件與墾丁海城阿瑪斯號漏油事件之後，受到全台輿論高度重



侯祖德 攝

視，不僅平面、電子媒體競相報導。網友介入討論，立法院亦辦了二次相關之公聽會，行政院長更親臨火災現場勘察了解，並在林務局就梨山火災之撲救經過與檢討事宜層報行政院會後，做了5點指示。

林務局早期即已建立一套完整之森林救火系統，而森林大火之防範撲救，本為林業人員重要之保林工作之一，過去的森林大火之撲救比這二次艱困辛苦的不知凡幾，但從未像這樣受到全國之矚目與重視，且協助單位之積極熱忱亦十分的感人。相關輿論點出了諸多問題，如森林火災對生態環境的影響、對櫻花鉤吻鮭之影響與處理、復育措施之評估、直昇機協助救火之可行性及指揮系統與救火設備之加強等，就林業人員之認知，雖屬老生常談，但仍值得更進一步之探討。

二、林火對生態環境之影響

此次梨山森林大火，同一地點（大甲溪第22、23、24林班）分別於73年2月16日、84年12月3日與90年2月11日發生森林大火，被害面積分別為237公頃、338.9公頃與80公頃，其中84年之森林火災，以地表火為主，故林木損害面積實際為76.6公頃。為了解林火對生態之影響，林務局特別委託屏東科技

大學野生動物保育系孫元勳、裴家驥教授於86年11月至87年10月為期1年，從事野火對當地野生動物生態之影響的調查研究，這個研究以鳥類與哺乳類為主，現場則是火燒過後2~3年之狀況，其結果顯示，在繁殖季節鳥類豐富度的比較是無近期火林地：地表火林地：樹冠火林地=25種：23種：13種，密度則為31.59隻/ha：22.99隻/ha：10.24隻/ha；而在非繁殖季節，野鳥豐富度之比較三個區域是25種：25種：12種，然密度差異更大，達63.30隻/ha：28.73隻/ha：9.17隻/ha，顯見樹冠遭焚燒，對野鳥影響最大，因為鳥種幾乎少了一半。雖然地表火林地和無近期火林地之鳥種數相近，但在繁殖季與非繁殖季，前者之鳥數量只有後者之0.73與0.45，但最嚴重者還是樹冠火，其繁殖季與非繁殖季與無近期火林地相較只剩0.32與0.14。在哺乳動物部份，無近期火災之松林紀錄了7種，而火災跡地只紀錄了5種。很明顯的在野火過後的2~3年內，對當地之哺乳類與野鳥均造成相當的影響，尤其樹冠火之影響最大。鳥類與哺乳類野火過後多久可以恢復或接近原來狀態，國內尚無任何研究報告，威信至少須植生恢復至小喬木之階段（6年以上）才有可能。移動性較大的哺乳

類與鳥類如此，想必移動性較小的兩棲爬蟲類、昆蟲與無脊椎動物等將為不利。

有關森林火災對植物的影響，陳明義、呂金城曾研究武陵地區（73年，樹冠火）與東卯山（74年，地表火）之林火，東卯山大部分松樹之樹冠頂部均未遭焚燬，台灣二葉松致死率為50%，而闊葉樹之致死率只有15.9%；然武陵之台灣二葉松則全燬，致死率為100%，但闊葉樹只有1.31%，兩區域均顯示二葉松之致死率遠高於闊葉樹。另比對大小林木之致死情況，則發現91%屬直徑12公分以下之小徑木。顯見富含油脂的針葉樹比富含水份之闊葉樹不耐燒，樹皮厚之大樹比樹皮厚之小樹耐燒。至植群之恢復，萌蘗強的，種子輕易隨風飄散的容易恢復，因此在森林火災過後之初期，萌蘗強者如呂宋莢蒾、紅毛杜鵑、青剛櫟、米飯花、栓皮櫟，以及種子有翅易隨風飄散的台灣二葉松均容易在原棲地找到生存之機會。

以上是林火對生態環境短期的影響，就長期而言，隨著植生之演替與森林之恢復，野生動物也將由鄰近地區隨著擴散作用（dispersal）逐漸恢復。

多數人視林火為一毀滅性之因素，故習以森林火災稱之，即是針對前述短

期之效應或影響而言；實際上，林火對林地及其生產力之關係相當複雜，它影響生物種之特性及其生活史、生態演替、歧異度以及養分、水分的循環，對森林之生產力造成重大的影響，故森林生態學者均將火燒視為影響森林及野生動物之一有力自然因子，與氣溫、雨量、溼度、日照、土壤等等生育地因子等量齊觀，因之火燒是絕對必要的。林火對生態的影響有弊但也有利，基本之利弊如下：

（一）利：

1. 促進某些植物體休眠種子之發芽，尤其是有益於陽性之豆科植物及灌木、草本植物之生長，如本省的台灣二葉松、台灣赤楊、楊梅、紅毛杜鵑、玉山箭竹等均可能因火燒而獲益。

2. 增加灰分，氮雖減少，但增加有效磷、鉀，降低土壤酸度。

3. 枝葉層堆積厚不易分解處，火燒可促進其養分循環，甚至減輕昆蟲為害。

4. 因有利先驅植物之生存，致使以草原為主要棲息環境之野生動物植群增加。

（二）弊：

1. 林地林木及大部分有機物遭焚燒，以二氧化碳及氮之狀態逸失於空氣

中，減少地球碳量及土壤養分，並擴大全球之溫室效應。

2. 林火燒去腐殖質，等同除去土壤，表土易遭雨水冲刷及侵蝕。

3. 土壤生物死亡，根部受損，土壤孔隙率受破壞，致保水率變差，尤以高山地區陡坡處含石率高，火燒後往往造成崩塌。

4. 以森林為主要棲息環境之野生動物短期內大量減少。

整體而言，站在促進林木生長之觀點，在森林區域，較平坦之處，林火之功能利點多；而在較陡坡之處，則林火扮演之角色似乎弊點多。就焚燒面積論，小型的林火利點多，大型的林火弊點多；就長短期言，林火發生之初，缺點多，但中長期，利點卻頗多。就人與生態系互動之關係論之，天然林火之發生，應無所謂利弊得失。

三、復育措施之評估

林火產生的效應既然利弊互見，因此早期美國國家公園署曾有所謂“Let it burn”政策，也就是發生森林大火不予以搶救。但自1988年6月中旬美國黃石公園發生森林大火，錯失搶救的時機，致焚燬32萬公頃之林地，生命財產亦遭受巨大損失之後，美國痛定思痛，美國相關的土地管理單位，如林務署、國家

公園署、土地管理局、魚類暨野生動物管理局均相當重視林火之研究，在政策上也有相當之調整，野火是否撲救，視經營之目的而定。搶救之前提視人命之價值為第一順位，財產第二，而集水區保護第三。又復育之必要性也視經營目標而定，如科羅拉多州之波德市，於90年代中期發生森林大火，被燒燬2100英畝，由於當地地勢陡峻，土壤裸露嚴重，為防止沖蝕，除了使用飛機噴灑草子之外，另外砍倒火燒枯樹，隨坡度平放，以及邊坡架設簡易塑膠圍籬以防止土壤進一步沖蝕之作法，令人印象深刻，林務署並未馬上造林。

茲以此次梨山與雪山東峰二次森林大火為例談復育之可行性。梨山一帶之大甲溪事業區第22、23、24林班超過三分之一（以面積、材積計算）均是台灣二葉松，故如任其自然演替顯然可見之將來會朝台灣二葉松林相發展，松樹易燃的特性將使本區永遠維持不穩定之狀態，而且其淺根性亦不利水源涵養與水土保持，既然3個林班均為水源涵養保安林，故混種闊葉樹林應是較佳之選擇，然筆者認為應以森林生態系經營之觀念重新檢討定位未來復育之方向，即調查當地土壤裸露之狀況，野生動植物受損之情形（如前述已有些資料可資比

對)，二葉松受損情況如何（樹冠火之影響）？地被植群（地表火之影響）又如何？殘存之闊葉樹有那些？萌芽情況如何？有那些闊葉樹是可以充分利用的？可以復育造林之地點在那裡？如能比對鄰近無近期火災林地之林況，可以預測部分未來林相演替之方向，因此有關闊葉樹造林樹種之選擇，除了皮厚、葉厚、耐火、萌芽力強等諸多特徵可列為擇取對象外，鄰近相同海拔高與二葉松伴生之闊葉樹種應優先考慮，因為它們可能是當地中、後期演替階段之優勢種。另一方面應留下部分的火燒跡地，保留不動作為對照區，以比對人工造林與任其自然之差異，因為這是森林生態系經營十分珍貴之資料。

雪山東峰之大甲溪事業區第26、30林班情況則完全不同。火燒跡地多數為玉山箭竹草原，局部為散生之冷杉林，這是台灣典型之冷溫帶山地針葉樹林之林木界線，土壤含石率高，在這個界線，冷杉與玉山箭竹兩者之間寸土必爭，林火使擁有地下莖躲避野火之箭竹獲益因而擴張領域，多年無林火（火災週期約80年），則冷杉將侵入部分的玉山箭竹領域，依劉堂瑞（1984）之估測，每年冷杉之入侵速率是18.8公分。在這種惡劣的環境（風大、土壤淺薄）怎麼造

林都不可能成功，除了任其自然外並無更佳的處理方式！然在這種環境定期監測，可以定量的測出冷杉與玉山箭竹之生態關係，這是台灣高海拔環境極有價值之研究項目。

梨山至武陵一帶，是台灣同樣海拔高度最乾燥的地區，平均年雨量2000公釐以下，相對濕度在80%以下，南向、西向坡多台灣二葉松之純林，玉山國家公園塔塔加鞍部一帶也有類似之環境，其與墾丁國家公園之龍坑一帶已成為全省最易著火之三處地點，有關當地之林火處理、監測、自然教育與遊客管制之落實，實在值得國家公園當局深思。

四、櫻花鉤吻鮭之未來

二次森林大火，距離櫻花鉤吻鮭之七家灣溪分別尚有3、10公里之遙，林火未逼近七家灣溪實屬不幸中之大幸，因為櫻花鉤吻鮭只適合生活於水溫18℃以下之水域，而七家灣溪之周圍除了武陵農場，全部都是台灣二葉松林相，有如一觸即發之火種，只要在炎夏，有遊客在七家灣溪旁隨手丟棄煙蒂，將使僅存600～2000條之櫻花鉤吻鮭萬劫不覆，因此正視這些松樹林問題，找出解決之道，實是當務之急！

高大的松樹，皮厚，只要枝下高夠高，不使地被植群燃燒時經由枝條燒至

樹冠，當仍能控制林火之燃燒程度，因此在此短期內無法改良林相，則移除松樹苗並修枝條仍屬必要，打枝需有8~10公尺高，以免林火藉樓梯燃料到達樹冠，這些打落之枝條與地面不易腐爛之松針處理將大費周章，如技術可行，控制焚燒是較佳之選擇，否則則須僱工費力攜出另行焚燒處理。

由於近親交配，櫻花鉤吻鮭是一種逐漸劣化之魚種，加以棲地狹窄（6.5公里之河域與攔砂壩之阻截）與潛在森林野火之威脅，可見之將來並非十分的樂觀，但是如有任何機會可以挽救其生存，我們都不應放棄！棲地之改善不是只有針對溪流，其夾岸之森林也很重要，而傳統所謂的林相改良在這種環境實施才有意義。

五、森林火災指揮系統與救火設備的探討

此次森林大火，老生長談的輿論都是千篇一律的指責設備落後，傳統人力為主的救火方式緩不濟急，為何不像美國直接用直昇機攜帶滅火劑從空中撲滅森林大火？這是多數人對本省山林環境的特色與林火行為不了解所致。

撲救森林火災之基本原理乃是移除火三角，也就是對熱源、空氣、燃料只要除去一角，火即告熄滅，因此救火時

常採下列三個方式：

（一）除卻燃料：如開闢防火線，將燃料清除，則因燃料供應中斷，火自熄滅。

（二）冷卻溫度：將水噴灑燃燒物體，以降低熱度達燃燒點以下，則火即告熄滅。

（三）阻絕空氣：利用火拍拍打，或砂土覆蓋於燃燒物體上，或使用阻燃劑，使空氣不能源源供應而窒息。

林務局之森林救火隊撲救森林火災，基本上即依照上述原理進行。容易到達的低原地帶通常取水沒困難，可直接用水灌灑冷卻撲救，或加滅火劑以阻絕空氣，將火撲滅。如鄰近有河川、湖泊，林務局開發改裝之背負式消防幫浦經由引擎、高壓水管及送水機之高效率作業，可於最短時間內將火迅速撲滅。至於在交通不便之高山險峻之處，通常由機動救火隊與原住民組成之防火巡邏隊先行出發撲救，如火勢擴大則於現場部署指揮部，編配有計畫組、連絡組、供應組、醫護組、救火隊等，以全力搶救森林火災。由於山區團火往往隨著風向由低谷往稜線燃燒，因山頂缺水，所以常用阻絕空氣與移除燃料之方式救火，即直接之拍打或挖砂土覆蓋於燃燒物體上，至移除燃料之間接救火方式，

即順著風向，計算風速，在野火前方利用地形開闢防火線（或利用現有的天然或永久防火線），將燃料移除後引火回燒。火勢經控制後，在殘火整理之階段則使用草刀、圓鋤、火拍等阻絕清除或用省水之救火唧筒噴水花撲滅餘燼，地面如果溫度很高，有時尚須挖開土壤看有無樹根悶燒之情形，全部撲滅後尚須派人留守監控火場以免死灰復燃。基本上淺山與平原地帶，由於支援人力、設備容易到達，野火在短短兩、三天內均可以迅速撲滅，然對於高山可及性低，須徒步一、兩天才能到達之地區，其救火則十分之困難。目前可租用之民間直昇機馬力不足，縱然山區設有臨時起降場等設備，但一次也只能載運二、三人到現場。更艱困的是山區經常雲霧繚繞（台灣山區之特色），除非趕在中午（有時甚至在早晨9時）以前趁著雲霧尚未蒸騰籠罩，否則直昇機無法穿雲而入。因此在可見之將來，除了民間願意引入高性能之直昇機協助救火，或消防署編列預算購買高性能之空中消防直昇機，或請軍方比照美國之空軍協助森林救火工作，否則租用民間直昇機進行救火之方式，其功效其實不大。

許多媒體記者指責為何不像美國、加拿大、澳洲直接用飛機灌灑撲滅火

災。要知道，美、加、澳森林大火規模大又多，「森林救火工業」相當發達，美國一年租用的救火飛機（定翼機與直昇機）高達一百餘架，救火專機人員均經嚴格之訓練，並能配合地面救火主力救火，然每隔幾年仍會有訓練有素之飛行員在森林大火現場發生飛機空中爆炸因而喪生。另美國湖泊多，定翼飛機一次攜水可達3000～12000公升（台灣租用之民間直昇機一次攜水只有1000公升），多架出動救火，能量巨大。而本省高山險峻，氣流不穩定，直昇機在斷崖上飛已相當危險，空中灑水救火在現階段更形同天方夜譚。但這並非說直昇機救火沒用，直昇機在擔任先遣觀測，聯絡與空中指揮，繼而進行裝備運補及吊掛（有時載運至山區有停機坪處，美國則現多用傘降）救火人員進入火場均有其絕對之必要性，尤其需徒步一、二天才能到達之火場，飛機在掌握第一時機運補人員救火有無可替代之地位。無論如何，地面救火部隊仍然是救火之主力，這在台灣、國外均無二致。

為配合救火作業，未來尚須加強努力者，包括：規劃現有溪湖、水庫及森林大火頻仍處設置儲水池、桶等，在高山地區規劃直昇機臨時起降平台，改善並使用高性能阻燃劑、滅火劑等，運用

高性能無線通信設備、全球衛星定位儀，並配合人造衛星影像，經由GIS分析與新科技之無線電通訊技術，快速傳輸視訊資料，提供指揮中心研判，充分掌握林火之速度、方向與規模，以指揮火場迅速滅火。

有關森林救火指揮系統方面，雖然林務局已建立一套森林火災防救系統，在內部之指揮、聯繫上均無困難，可是與外單位諸如警政、消防、軍方、國家公園、原住民行政單位、各縣市政府之間合作之機制正逐漸建立並在這二次森林火災中運作之結果，算是合作無間。八掌溪事件、阿瑪斯號漏油事件與梨山森林大火事件發生之後，全國輿論十分的重視政府災難之危機處理能力，這個時候應該是建立機關之間通力合作最好之契機。

依據消防法第三條之規定：「消防主管機關在中央為內政部，在直轄市為直轄市政府，在縣市為縣市政府。」第十四條則規定：「山林、田野引火燃燒，應向直轄市、縣(市)消防機關申請許可。」又第二十五條規定：「直轄市、縣(市)消防機關，遇有天然災害、空難、礦災、森林火災、車禍及其他重大災害發生時，應即配合搶救與緊急救護。」顯然內政部消防署及所屬單位對

於森林大火之搶救責無旁貸。因此林務單位與消防系統應是國內搶救森林火災之兩大主力，檢警則應協助縱火人犯之查緝，至軍方由於空軍飛機馬力大，適時提供搶救森林火災亦屬必要，如美國之事故指揮系統(ICS)軍方常扮演十分重要的角色，美國空軍也是森林救火之主力。至於國家公園、原住民行政單位搶救森林火災的參與，似可參考美國土地管理單位如美國林務署、國家公園署、土地管理局、野生動物與魚類管理局在乾燥季節所屬區域單位合署辦公，共同訓練、共用救火倉庫、共同租用救火飛機之合作作法，其合作之機制有許多值得借鏡之處。

六、預防重於撲救

森林火災發生之前，先予以預防或先期處理，總比事後火災發生再來撲救省事得多，因此防火宣傳及環境教育當然十分的重要，如美國以史木基熊(Smokey Bear)與火災危險度(Fire Danger Rating)警示民眾入山應注意防火。

美國推廣史木基熊已有五十七年之歷史，其投入之人力、物力與金錢相當可觀，「只有你能防止森林大火」，是史木基熊經常說的話，人人均能琅琅上口。而與史木基熊有關之宣傳品相當豐

富，如原子筆、鉛筆、尺、鎖圈、棒球、飛盤、木製鐘、茶杯、水瓶、漫畫、著色圖、T恤、布娃、各種玩具、海報等等。在美國之野火認知日（Fire Awareness Day）亦有史木基熊之參與，其巨像常成為活動之標幟，甚至花車遊行，亦有史木基熊，而最重要的則是美國之主要入山孔道與森林野火頻仍地區，史木基熊最多。史木基熊已成為美國生活的一部分，顯見其防火宣傳已達極致。在台灣，森林防火宣傳與防火之環境教育應該還有許多可以努力之空間。

火災危險度是一種可能發生火災之指標，經過量化後，以低危險至高危險五種等級圖示，量化之參數包括溫度、相對溼度及燃料溼度飽和狀況，甚至風因素（供給氧及促進火之擴散）亦參入加乘考慮。火災危險度指示牌通常設置於入山孔道，有時與史木基熊之標示牌一齊擺設，以敬告遊客登山注意防火。台灣過去曾仿美以溫度、相對溼度做成火災危險度指標，唯由於山區多潮溼、溫度又低，乾燥期多屬低溫之冬天，因此台灣國有林區 95% 以上的地區幾乎全年都是「安全期」，因此成效不彰。筆者一直認為在台灣以易燃燃料之分布區域、民眾活動頻度與乾燥程度來規範，建立

防火評估系統可能更實際，如多松林、箭竹區域，收穫季節之耕地與果園、清明時節之墓區、垃圾堆積處以及熱門之登山孔道等等列為加強監測之重點，這些地區可以建立於年度全台森林火災嚴重程度預測圖中，對於嚴重地區可督責護管人員加強巡視。如經費充裕，則藉助直昇機之監測，以逐漸取代防火瞭望台之監測方式。

事先移除燃料，不讓火災有發生之機會，這也是防範森林火災之好方法，人工控制（計劃）引火在美國西部有 25 年之歷史，在中部則累積有 20 年之經驗。人工控制引火基本上是除卻燃料之過程，也就是在森林火災季節來臨之前，使用火攻，燒卻森林中堆積之燃料及「樓梯燃料」，阻斷野火高危險區之連續分布，以建立一個健康、安全與永續價值之土地狀況。人工控制引火可以達到下述目的：

- (一)減少野火之發生，減少生命財產之損失。
- (二)減少救火費用之支出。
- (三)減少病蟲及疾害為害，促進林木健康。
- (四)促進土壤肥沃，滋養林木。
- (五)陽光較易進入林內，促進種子萌發。

- (六)增加河川出水量，促進水收穫。
- (七)野火循環完整，增進生物多樣性。
- (八)野生動物族群增加。(通常指中、長期)
- (九)植物鑲嵌分布均勻，增加生產性之功能。
- (十)開放空間有利於山景與草花之欣賞。

如近十年來盛行於台灣之松材線蟲疾病，如果技術可行，人工控制引火對松材線蟲為害應有遏止之功效。現今不同的國家對人工控制引火之實施目標均不相同，如南非實施於需增加水收穫之區域，澳洲則針對需造林整地或促進目標植物（可能為某些美麗的灌木或草花）萌芽更新之區域，至於美國則相當多樣，通常實施於森林火災高危險地區或野生動物經營區，然這些國家之環境基本上多屬溫帶落葉林、草原或兩者混交型，與台灣生態環境頗為不同，另台灣森林火災是否多到或嚴重到必須先花錢除去燃料之程度亦有待評估，而目前林業人員反對者居多，咸信環境之限制（高山峻谷實施不易）與技術是否成熟才是關鍵，因為大家擔心的是高山缺水源，萬一失敗而致不可收拾這個責任應由誰來承擔？

基本上，在台灣山區，實施人工控

制引火最艱困的地區應是高山地區松林與箭竹之交匯處，至低海拔多墳墓之草原、森林交匯點，區外保安林被堆積垃圾處與郊山位處衝風地帶之草原、森林交匯地點實施起來應較為容易，可列為先行試辦區。

至實施之季節應選森林火災來臨之前，如本省中、南、東部以秋天（9～11月）為宜，北部則以春天（3～5月）為宜，另墳墓區域可選清明節前之一個月內實施。實施之時間儘可能選擇風速較平靜的時候，或預測引火後隨即有下雨機會之時間。人工控制引火事先之籌劃常為成敗之關鍵，如考慮風向，利用天然屏障如溪流、岩石、道路以控制野火之擴散，燃料種類之掌控及野火行為之模擬，避免傷及野生動物重要棲息地，救火員與裝備之支援計劃、清理與監測計劃等等。

七、森林大火防救之未來

世界各國容易發生森林火災之地點往往位處寒、溫帶地方，其共同的特點是相對濕度低（年平均60%以下），雨量少（年平均600公釐以下），其植生以富含油脂的針葉樹、落葉闊葉樹及草原為主，基本上它們均是容易引致森林火災之植物。以美國為例，以這類環境居多，因此全年火災平均高達13萬次，每

年焚燒之森林面積平均高達 200 萬公頃，約與台灣之森林面積相當。

台灣之山林生態環境與美國差異頗大。台灣位於東亞島弧之褶曲地帶，雖位處亞熱帶地區，但因全島中央山脈連綿，高聳林立，氣候涵蓋熱帶至亞寒帶地區。又由於森林茂密，其孕育之水氣使得山區雨量豐沛且相當潮濕。全年降雨量 2,500 公釐，為全球平均之 4 倍，山區降雨量 3,500 公釐，為全球平均之 6 倍。山區相對濕度則往往在 80% 以上，其中中海拔盛行雲霧帶，終年雲霧繚繞，相對濕度更高達 90%，是全球最高濕之地區之一，不易遭致森林大火。而低海拔之闊葉樹林則含水率極高，本身就是最佳之耐火森林，不易焚燒。可畏的是高海拔南向、西向向陽及崩塌地位處衝風地區之松樹林相、茅草原及高山箭竹草原，基本上它們就是誘火植物，火災有利其生存。然松樹雖有油脂，但其樹皮也相當堅厚不易焚燒，除非其下枝條多，林下叢蔽高，也就是藉由枝條灌木等樓梯燃料引致樹冠著火，否則通常快速焚燒地下雜草之後，松樹往往倖免於難。今天救火最艱困的即是高山箭竹草原，因為高山缺水，又不容易到達。然因其屬於輕形燃料，因此火災來的急去的也快。基於以上之環境特性，

因此本省之森林火災相對國外而言較容易受到控制，如以單位面積之火災次數比較，美國約為台灣之 19 倍。

森林火災在台灣並不是麻煩之製造者，但仍然是一項值得重視之大事。由於全球環境變遷與聖嬰現象日益嚴重，乾旱與森林火災均有逐年增加之趨勢，加以近年來山坡地開發迅速，森林孕育之水氣有逐漸減少之傾向。除此之外，社會文化與價值觀丕變，縱火亦成為森林火災之重大原因之一。因此林火之防範工作仍不能掉以輕心，實應未雨綢繆加強防範。除引入高性能之救火飛機與設備外，未來尚須加強林火行為與林火生態之研究，森林火災監測系統之建立，以及林火環境教育之推廣等，基本上，森林火災之防範，需要全民之參與並建立共識。



參考文獻

1. 林朝欽 2000 野火——林業的敵人？朋友？ 台灣林業第 26 卷第 4 期 P. 6~11。
2. 孫元勳、裴家驊 1998 野火對台灣森林野生動物生態的影響 台灣省農林廳林務局保育研究報告。
3. 陳明義、呂金城 1993 火燒對植物與植群之影響 台灣省林業試驗所編印森林火災防救研討會論文集。
4. 楊秋霞、夏榮生 1993 從塔加鞍部及八通關森林火災之後談林木之處理