

坪林臺灣油杉自然保留區
111-120 年度管理維護計畫

Management Plan for the Pinglin Keteleeria Nature Reserve,
2022-2031



行政院農業委員會林務局

羅東林區管理處

111 年 1 月

坪林臺灣油杉自然保留區
111-120 年度管理維護計畫

目錄

壹、基本資料	1
一、指定之目的及依據	1
(一) 指定目的	1
(二) 指定依據	1
二、管理維護者	2
三、分布範圍圖、面積及位置圖	2
四、土地使用管制	4
五、其他指涉法規及計畫	4
貳、目標：計畫之目標、期程	6
一、計畫目標	6
二、計畫期程	6
參、地區環境特質及資源現況	7
一、資源現況	7
(一) 植物資源	7
(二) 動物資源	13
二、自然環境	15
(一) 氣候	15
(二) 地形及地質	16
三、人文環境	17
(一) 保留區周邊人口動態	17
(二) 周邊產業結構與經濟活動	17

(三) 交通.....	18
(四) 土地利用概況.....	18
四、威脅壓力、定期評量及因應策略.....	20
(一) 壓力與威脅分析.....	20
(二) 定期評量.....	23
(三) 因應對策.....	24
肆、維護及管制.....	26
一、管制事項.....	26
二、管理維護事項.....	26
(一) 設施維護.....	26
(二) 巡護管理.....	26
(三) 承載量管制.....	26
(四) 環境教育.....	27
三、監測及調查研究規劃.....	27
(一) 臺灣油杉監測調查.....	27
1. 物候觀測.....	27
2. 健康監測.....	27
3. 植群調查.....	27
(二) 動物資源監測調查.....	28
1. 目標物種.....	28
2. 動物資源調查監測.....	28
四、需求經費.....	29
伍、委託管理規劃.....	32

陸、其他相關事項.....	32
一、颱風、豪雨、地震.....	32
二、雷擊.....	32
三、火災.....	32
四、疾病與生物危害.....	32
五、獵捕野生動物.....	33
六、其它災害.....	33
參考文獻.....	34
附錄 A 坪林臺灣油杉自然保留區物候調查表.....	37
附錄 B 坪林臺灣油杉自然保留區—臺灣油杉林木健康監測調查項目表.....	38
附錄 C 坪林臺灣油杉自然保留區牌誌.....	39
附錄 D 臺灣油杉坪林族群復育歷年文獻建議 (1986-2012).....	40
附錄 E 坪林臺灣油杉自然保留區經營管理工作歷年文獻建議 (1988-2009)	49
附錄 F 坪林臺灣油杉自然保留區動物項調查與分析方法.....	53
附錄 G 坪林臺灣油杉自然保留區植物名錄.....	56
附錄 H 坪林臺灣油杉自然保留區動物名錄.....	69
附錄 I 坪林臺灣油杉自然保留區各區地圖.....	79

坪林臺灣油杉自然保留區

111-120 年度管理維護計畫

圖目錄

圖 1、坪林臺灣油杉自然保留區範圍圖	3
圖 2、保留區年臺灣油杉 7 年胸徑與樹高生長趨勢圖	10-11
圖 3、坪林臺灣油杉自然保留區氣溫與雨量趨勢圖	15
圖 4、坪林臺灣油杉自然保留區坡度圖	16
圖 5、坪林臺灣油杉自然保留區地質圖	17
圖 6、坪林臺灣油杉自然保留區各區聯外道路圖	18
圖 7、坪林臺灣油杉自然保留區土地利用圖	19
圖 8、坪林臺灣油杉自然保留區地籍圖	20
圖 9、坪林臺灣油杉自然保留區 METT 評量結果	24
圖 10、坪林臺灣油杉自然保留區永久樣區位置圖	28

坪林臺灣油杉自然保留區 111-120 年度管理維護計畫

表目錄

表 1、坪林臺灣油杉自然保留區公告基本資料表	1
表 2、坪林臺灣油杉自然保留區各區地點與所屬林班編號	2
表 3、坪林臺灣油杉自然保留區指定法規、相關涉及法規及計畫	4
表 4、坪林臺灣油杉自然保留區內臺灣油杉分佈、數量、胸徑與樹高...	9
表 5、坪林臺灣油杉自然保留區動物資源彙整表	13
表 6、坪林臺灣油杉自然保留區記錄保育類哺乳類一覽表 (2018) ...	13
表 7、坪林臺灣油杉自然保留區記錄保育類鳥類一覽表 (2018)	14
表 8、坪林臺灣油杉自然保留區記錄保育類兩生類一覽表 (2018) ...	14
表 9、坪林臺灣油杉自然保留區土地利用彙整表	19
表 10、回應威脅壓力的對策與工作項目	25
表 11、坪林臺灣油杉自然保留區動物相目標物種監測目的與擇選原因.	29
表 12、分年工作項目及經費需求表	30

壹、基本資料

一、指定之目的及依據

(一) 指定目的

冰河子遺物種臺灣油杉屬松科，常綠大喬木，為臺灣特有變種，其族群不連續分布於臺灣南北兩端，北部族群分佈於坪林海拔 300-600 公尺之山區。根據研究臺灣油杉族群分布區小於 100 km²，實際占有面積更是小於 10 km²，族群被嚴重隔離，僅剩之生育地少於 5 個，呈小塊狀分布。除此之外臺灣油杉雖每年結出大量毬果，但多為不受精之空粒，結實率偏低；其幼苗根細易腐而枯，繁殖極為不易，林下競爭力不如其他樹種¹，又於日治時代遭大量伐採利用²，目前野外數量極少，威脅壓力大，於臺灣維管束植物紅皮書名錄列為極危 (CR, Critically Endangered)等級³，國際自然及自然資源保育聯盟 (The World Conservation Union, IUCN) 物種紅皮書列為瀕危 (EN, Endangered)等級，具重要的科學意義及基因保存上的價值。

為保育臺灣油杉及其生育地，公告劃設為坪林臺灣油杉自然保留區(以下簡稱為本保留區)，依法應「建立其調查、研究、保存及維護之完整個案資料⁴」，同時擬定管理維護計畫⁵以「維護其生態環境⁶」。

(二) 指定依據

依據行政院農業委員會 1986 年 6 月 27 日農林字第 12382 號、經濟部經(七五) 參 27445 號公告「坪林臺灣油杉自然保留區」(表 1；以下簡稱本保留區)：

表 1、坪林臺灣油杉自然保留區公告基本資料表

保留區名稱	主要保護對象	面積 (公頃)	地點	管理機關	公告日期
坪林臺灣油杉 自然保留區	臺灣油杉	34.60	文山事業區第 28、 29、40、41 林班	羅東林區 管理處	1986.06.27

¹ 陳子英、王兆桓 (2001)。

² 金平亮三 (1936)。

³ 臺灣維管束植物紅皮書名錄(2017)。

⁴ 「文化資產保存法」條文：第 79、82 條。

⁵ 「文化資產保存法」條文：第 82 條。

⁶ 「文化資產保存法」條文：第 85 條。

二、管理維護者

主管機關：行政院農業委員會

管理機關：行政院農業委員會林務局羅東林區管理處

三、分布範圍圖、面積及位置圖

本保留區位於新北市坪林區，為地理空間不相連續的四個區域，範圍土地管理機關皆隸屬行政院農業委員會林務局羅東林區管理處(以下簡稱本處)，包含文山事業區第 28、29、40、41 林班；A 區位於 28 林班(金瓜寮)，B 區位於 28 林班(姑婆寮)，C 區位於 29 林班(石礮)，D 區位於 40、41 林班(四堵)。1986 年公告面積總計 34.6 公頃(表 2、圖 1)。其中 A、B、C 區(文區 28、29 林班)為天然林，D 區(文區 40、41 林班)則是 1932 年間栽植的人工林⁷。

表 2、坪林臺灣油杉自然保留區各區地點與所屬林班編號

區域	事業區	地點	林班
A	文山事業區	金瓜寮 (倒吊蓮)	28
B	文山事業區	姑婆寮	28
C	文山事業區	石礮	29
D	文山事業區	四堵	40、41

(羅東林區管理處，2007)

⁷ 管立豪、陳仲賢、高義盛、陳孫浩 (1999)。



坪林臺灣油杉自然保留區位置圖

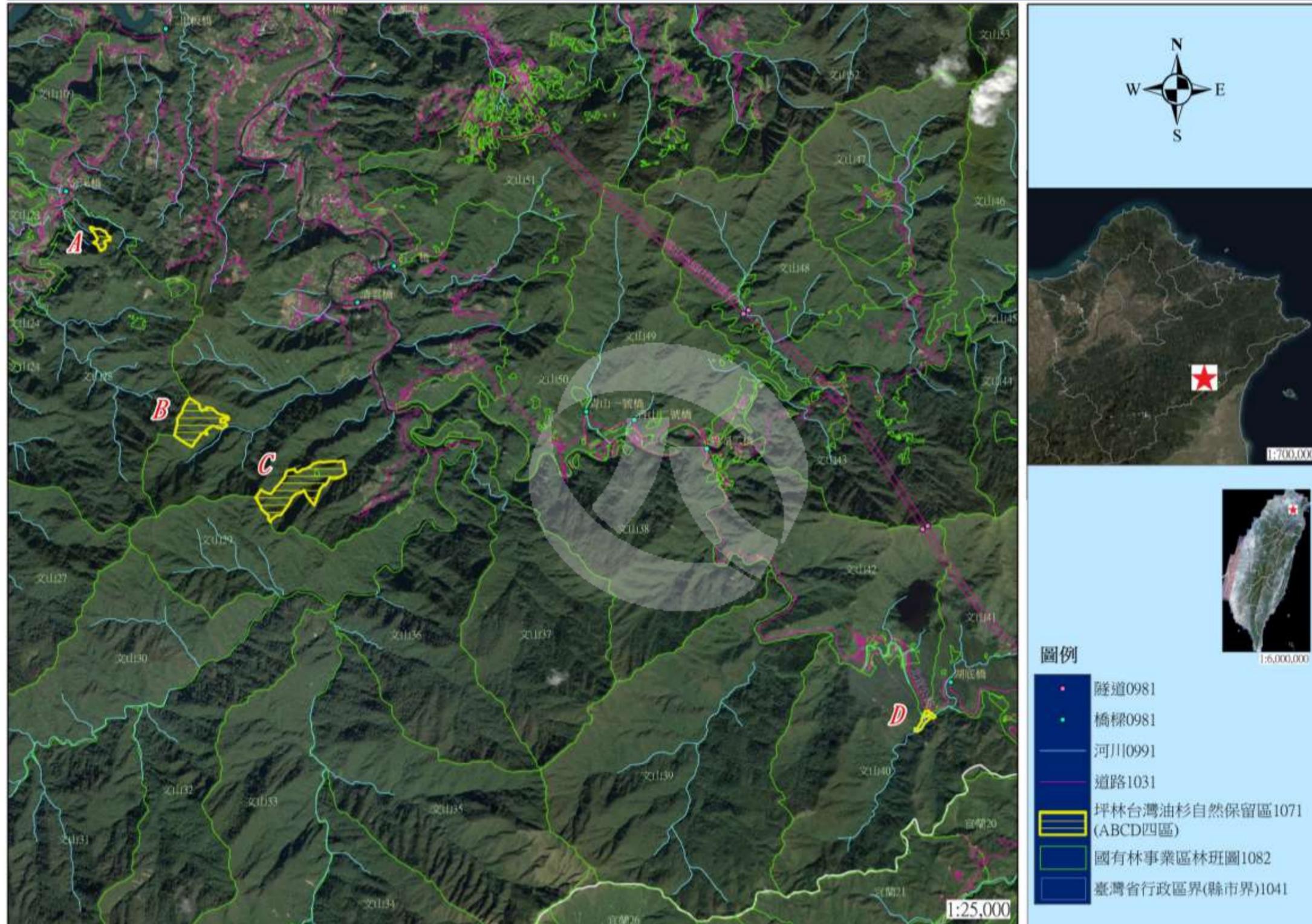


圖 1、坪林臺灣油杉自然保留區範圍圖

四、土地使用管制

依文化資產保存法「自然保留區禁止改變或破壞其原有自然狀態」，為維護自然保留區之原有自然狀態，除其他法律另有規定外，非經主管機關許可，不得任意進入其區域範圍；其申請資格、許可條件、作業程序及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。

五、其他指涉法規及計畫

本保留區指定法規、相關涉及法規及計畫表列如表 3。

表 3、坪林臺灣油杉自然保留區指定法規、相關涉及法規及計畫

類別	法規	描述	法令主管機關
指定 法規	文化資產保存法及其 施行細則	自然地景、自然紀念物之管理維護計畫應具備之內容與項目及檢討年限。	文化部、行政院農業 委員會
相關 法規	國土計畫法	為因應氣候變遷，確保國土安全，保育自然環境與人文資產，促進資源與產業合理配置，強化國土整合管理機制，並復育環境敏感與國土破壞地區，追求國家永續發展。	內政部、新北市政府
	區域計畫法	為促進土地及天然資源之保育利用，人口及產業活動之合理分布，以加速並健全經濟發展，改善生活環境，增進公共福利。	內政部、新北市政府
	森林法及其施行細則 (含保安林經營準則)	保育與經營管理區域內之森林(其定義包含林地與其群生竹、木之總稱)。	行政院農業委員會、 新北市政府
	野生動物保育法及其 施行細則	為保育野生動物，維護物種多樣性，與自然生態之平衡。	行政院農業委員會、 新北市政府
	水土保持法及其施行 細則	保留區位處新北市坪林區，新北市國土計畫規劃坪林為翡翠水庫集水區範圍，為實施水土保持之處理與維護，以保育水土資源，涵養水源，減免災害，促進土地合理利用，增進國民福祉。	行政院農業委員會、 新北市政府
	水利法	保留區位於水庫集水區暨自來水水質水量保護區，水利行政之處理及水利事業之興辦。	經濟部、新北市政府
	災害防救法	為健全災害防救體制，強化災害防救功能，以確保人民生命、身體、財產之安全及國土之保全。	內政部、新北市政府
	環境教育法及施行細 則	為促進國民瞭解個人及社會與環境的相互依存關係，增進全民環境認知、環境倫理與責任，進而維護環境生態平衡、尊重生命、促進社會正義，培養環境	行政院環境保護署、 新北市政府

類別	法規	描述	法令主管機關
		公民與環境學習社群，以達到永續發展。	
	環境影響評估法及施行細則	為預防及減輕開發行為對環境造成不良影響，藉以達成環境保護之目的。	行政院環境保護署、新北市政府
相關計畫	100-109 年度羅東林區經營計畫	依據森林法第 14 條、國家林業政策、愛臺 12 建設綠色造林計畫、黃金十年國家願景(願景五：永續環境)、森林經營管理方案、中長程公共建設計畫 加強森林永續經營計畫等，以達成國家森林永續經營。	行政院農業委員會(林務局)
	新北市國土計畫	新北市策略區劃分：坪林區屬外環區大翡翠策略區。 城鄉發展模式：觀光旅遊與永續生態。 空間發展結構：深坑-石碇-坪林低碳生態帶。生態環境已嚴重破壞退化地區：本計畫暫以環境敏感地區之一、二級生態敏感區作為本類地區定義。主要區位包括陽明山國家公園北側、坪林油杉自然保留區、插天山自然保留區等。	新北市政府
	臺北水源特定區保育實施計畫第三期	提升水環境土地管理監測效能，強化集水區監測管理，確保水土林與生態資源永續利用	經濟部水利局、經濟部水利署臺北水源特定區管理局

貳、目標：計畫之目標、期程

一、計畫目標

臺灣油杉原根據文化資產保存法指定為「自然紀念物-珍貴稀有植物」，但因本保留區具足夠的種源保護效力，加上園藝技術進步，開放人工栽植更可減輕野外族群的盜採壓力，故行政院農業委員會於 2019 年公告廢止臺灣油杉為自然紀念物—珍貴稀有植物之指定⁸。審視臺灣油杉在臺的自然分布族群僅剩北部的坪林、礁溪與南部的北大武山，雖已公告廢止珍貴稀有植物，但自然棲地的臺灣油杉族群仍面臨自身基因歧異度低、繁殖力低與油杉成熟個體數量未增加之壓力，外在的干擾如冬季時東北季風將國道五號雪山隧道豎井的排放廢氣污染物、夏季雷擊造成油杉大面積損傷甚至死亡，還有其他如登山民眾誤闖等因素也影響甚鉅。為確保自然棲地中臺灣油杉物種之保存、維持生態環境之完整以及推展宣傳保留區價值與教育，規劃自 2022 年起至 2031 年止，為期十年之管理維護計畫，分年度執行計畫之擬訂和實施。管理維護計畫主要目標有 2 項如下，期有效保存保留區生態環境。

1. 保護自然棲地之臺灣油杉族群，並維持保留區生物多樣性。
2. 推行環境教育宣導保留區價值。

二、計畫期程

本計畫依據文化資產保存法施行細則第 31 條「管理維護計畫至少每十年應檢討一次」，規劃期程為 111-120 年度（西元 2022 年 1 月 1 日至 2031 年 12 月 31 日），並分年度執行計畫之擬訂和實施。

⁸ 所謂「珍貴稀有動植物」，係依據「文化資產保存法」第 49 條及其施行細則第 69 條規定所指定公告的，指本國所特有，或族群數量稀少，或有滅絕危機之動植物（行政院農業委員會林務局自然保育網 <https://conservation.forest.gov.tw/latest/0063854>，2012/07/09）。

參、地區環境特質及資源現況

一、資源現況

(一) 植物資源

1. 概述

本保留區位於國有林文山事業區 28、29、40、41 林班，主要保護對象為臺灣油杉及其自然分布棲息地。臺灣油杉零星散生分佈於新北市坪林區北勢溪南側山地、北勢溪支流金瓜寮溪與姑婆寮溪之間的山脊（即倒吊蓮山、倒吊嶺山、倒吊子山至磨婆寮山一帶），且呈零星散生於天然次生林內，歷史文獻顯示於日治時期曾被大量砍伐過，從植群調查及數值航測資料判釋，本保留區在指定公告前曾人工造林琉球松與柳杉；⁹1979 年至 1999 年間，調查發現區內臺灣油杉天然林生育地附近，二次演替的闊葉林覆蓋有增加的趨勢，所以目前所留下的幾乎是坪林地區農業活動下僅存最原始的林相，其應屬二次演替所形成的半天然植被，包括琉球松人工林、柳杉人工林、天然闊葉樹林、果園四種植相。

本保留區於 2001 年設置有 3 個永久樣區(鄰近保留區周邊另計 2 個、共 5 個)，調查結果有維管束植種類 101 科 212 屬 318 種，除臺灣油杉之外，其中並包含長葉竹柏、葡蟠、牡丹葉桂皮、大丁黃、披針葉茉莉、及臺灣金線蓮等 6 種稀有植物。並有研究指出此區植物社會為單刺苦楮型，可再細分兩個亞型：裏白蔥木—單刺苦楮亞型(屬林下栽植造林)與單刺苦楮—大明橘亞型(屬半自然林)¹⁰，林下地被植物群為懸鉤子、闊葉卷柏、大葉雙蓋蕨、狗脊、芒萁、芒草、老鼠刺等。伴生植物有大明橘、西施花、白校欖、紅楠、香楠、臺灣馬醉木及烏來柯¹¹。

2. 臺灣油杉簡介

(1) 分類地位及型態特徵

臺灣油杉(*Keteleeria davidiana* (Franchet) Beissner var. *formosana* (Hayata) Hayata)，為松科(Pinaceae)油杉屬(*Keteleeria*)植物，係為中國鐵堅油杉(*Keteleeria davidiana*)之變

⁹ 林文龍 (2004)。

¹⁰ 陳子英、王兆桓 (2001)。

¹¹ 王亞男 (1987:79)。

種¹²，不連續分布於臺灣南北兩端。Flora of China (1999)中記錄全球油杉屬植物有 5 種，曾廣泛分布於北美、歐洲與日本地區，現僅存於臺灣及中國大陸。

臺灣油杉為常綠大喬木，樹高可達 30 m 以上；樹皮灰褐色，鱗片狀剝落；葉互生，線形，成二列，中肋兩面均隆起，長 3~4 cm；花單性，雌雄同株；雄花聚生成繖形，頂生或腋生，花由多數雄蕊構成；雌花由多數心皮所組成，每心皮有兩胚珠；毬果直立向上生長，果鱗與苞鱗均宿存，每一果鱗有兩粒種子；種子具斧形之翅；子葉 2~5 枚¹³。其木材質地細密、紋理漂亮，為林業的二級木，可用於建材，又因含油量高，故名油杉¹⁴。

(2) 個體分布、數量與變化趨勢

依據 2013 年調查顯示¹⁵，本保留區內臺灣油杉胸徑大於 1 公分有 273 株 (表 4)。在天然林部分，A 區有 20 株油杉、平均樹高 13.39 m，B 區有 10 株臺灣油杉、平均樹高 20.38 m，為 4 區中最高，C 區有 85 株臺灣油杉，雖有植株最高的臺灣油杉(28.47 m)，但因為有很多的小徑木，所以平均樹高為 4 區中最低(12.99 m)。D 區屬人工林，臺灣油杉株數為最多 (158 株)，並以胸徑 30~40 cm 居多，而大於 50 cm 以上的則很少，生長狀況相較於其他 3 區良好¹⁶。

比對 2007 年及 2013 年之調查，本保留區各區油杉生長趨勢顯示(圖 2)，A 區油杉胸徑平均 7 年間增加為 3.2 公分，其中幼木胸徑增加進 13 公分，成木胸徑則增加幅度不大。B 區油杉胸徑平均增加 2.6 公分，較 A 區油杉增加幅度小，連同小苗胸徑增加幅度也不大。C 區油杉胸徑平均增加 2.5 公分，增加幅度也比 A 區小，但 C 區於 2013 年有新調查到 7 棵油杉小苗與幼木。D 區油杉胸徑平均增加 2.6 公分，增加幅度也比 A 區小。樹高部分，A 區樹高平均增加 1.5 公尺，幼木增高 2.2 公尺為該區增高最多的樹木。B 區樹高平均增加 1.7 公尺較 A 區樹高高，其中一棵成木樹高增加近 8 公尺。C 區樹高平均增加 1.2 公尺較 A、B 區低，區內近 5 成油杉 7 年後增高不超過 1 公尺。D 區樹高平均增加 0.9 公尺為 4 區中增高幅度最小的，區內近 7 成油杉 7 年後增高不超過 1 公尺。

¹² 在第一版之中國植物誌 (1978) 中將台灣油杉獨立為一種，學名為 *Keteleeria Formosana*；而後來的 Flora of China (1999) 和 Flora of Taiwan 2nd ed. (2000) 中將之歸為鐵堅油杉之變種，學名為 *Keteleeria davidiana* (Franchet) Beissner var. *formosana* (Hayata) Hayata。

¹³ 楊遠波 (2007)。

¹⁴ 藍嘉俊 (2009)。

¹⁵ 植群生態研究有限公司 (2013)。

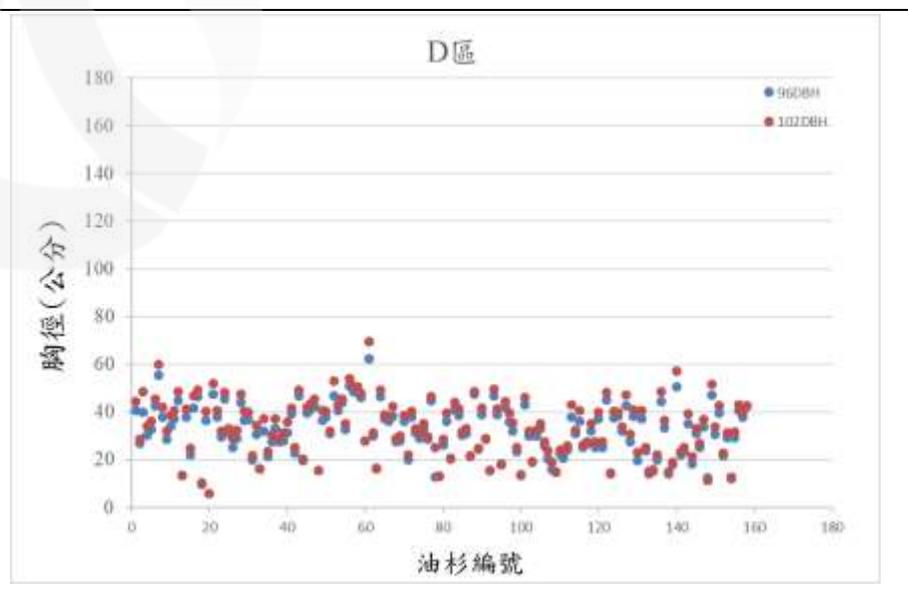
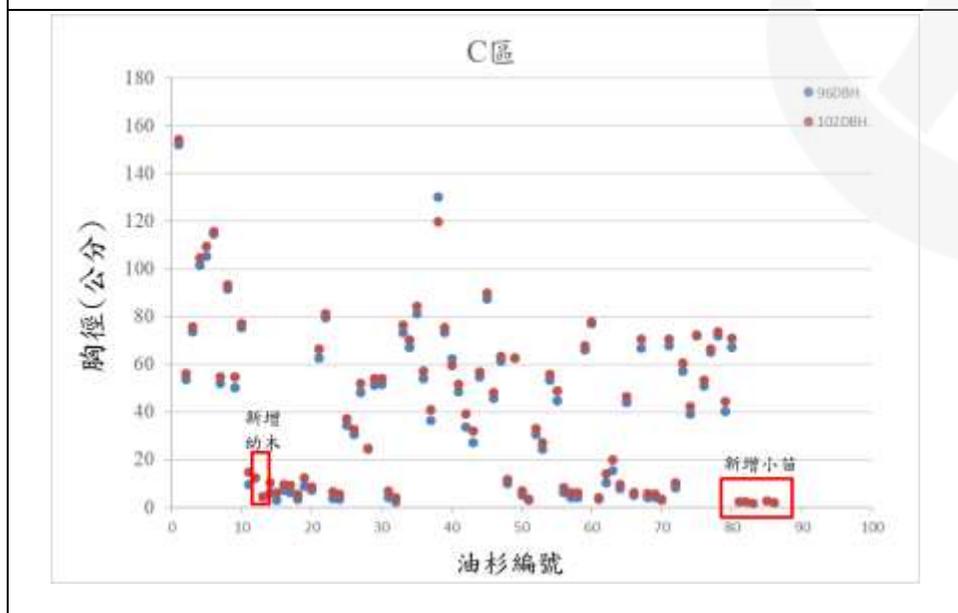
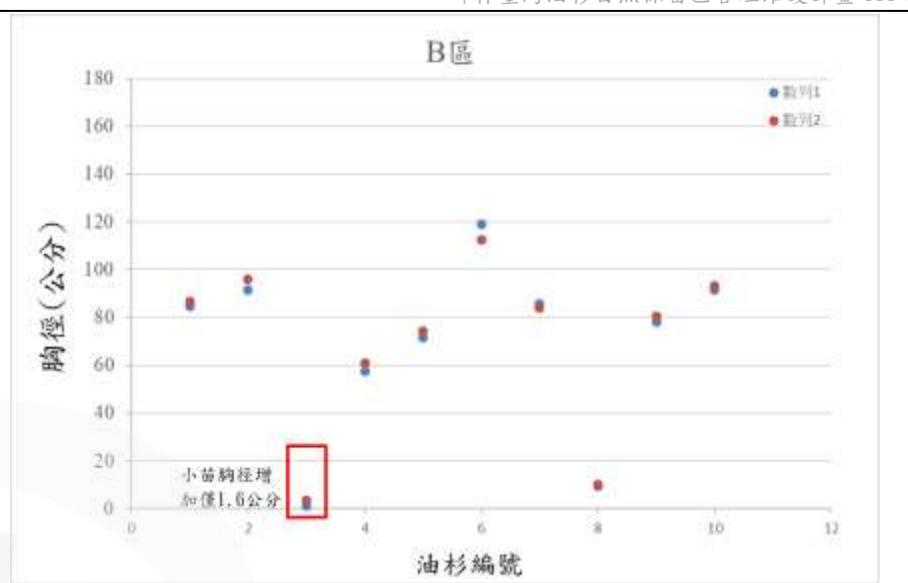
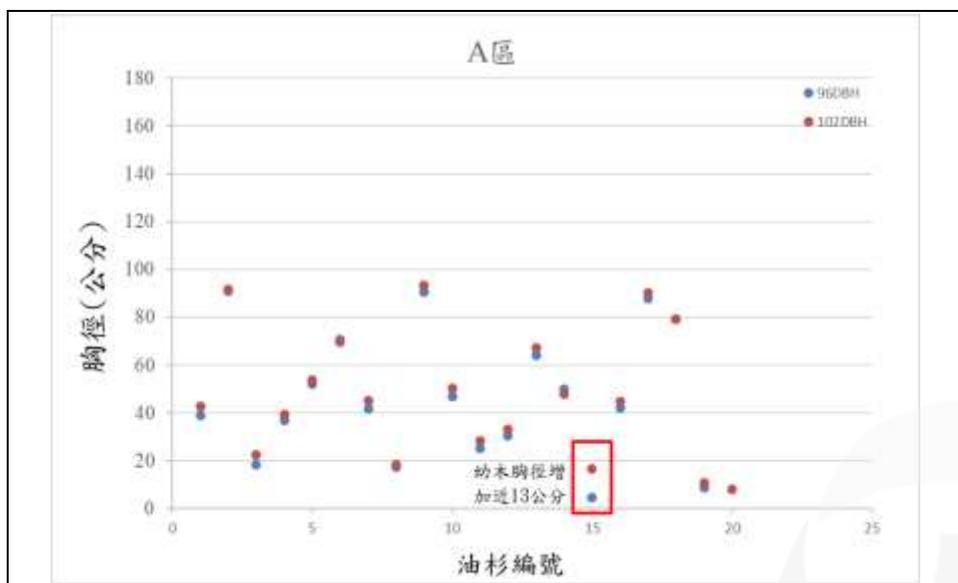
¹⁶ 王兆桓等 (2007)。

表 4、坪林臺灣油杉自然保留區內臺灣油杉分佈、數量、胸徑與樹高

區域	林班	株數	棲地敘述	胸徑 (cm)			樹高 (m)		
				平均值	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值
A	文山 28	20	稜線 原生林	47.8	8.2	93.4	13.39	6.65	21.27
B	文山 28	10	複雜地形 半天然林	70.2	3.6	112.6	20.38	3.75	26.84
C	文山 29	85	半天然林	41.9	1.8	154.2	12.99	2.21	28.47
D	文山 40、41	158	人工林、 溪流	31.8	9.8	62.4	16.66	3.26	21.75
小計		273							

(羅東林區管理處，2013)¹⁷

¹⁷ 植群生態研究有限公司 (2013)。



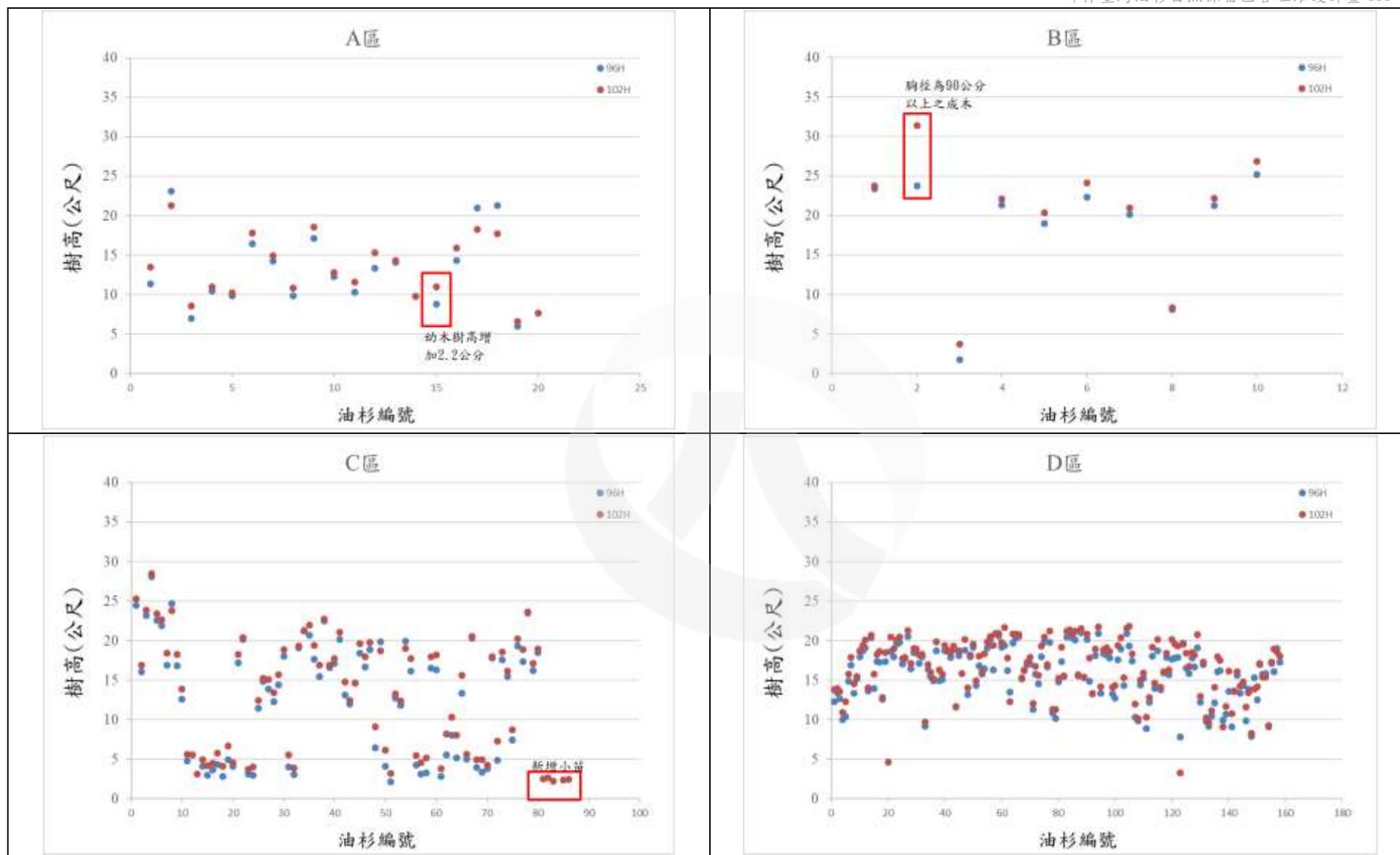


圖 2、保留區年臺灣油杉 7 年胸徑與樹高生長趨勢圖

備註：樹高部分，摒除因雷擊頂枯或是傾斜的樹木外，樹高測量易受限現場環境與測量儀器等操作方式不同，因此 102 年有些測值較 96 年小。

(3) 族群分布

北部的臺灣油杉族群分布於新北市坪林區，位在大桶山系北勢溪流域、金瓜寮溪與逮魚岬溪的集水區範圍，屬本轄文山事業區第 28、29、40、41 林班。南部的臺灣油杉分布於台東縣大武鄉枋寮山及大武山附近之大竹溪處，屬台東林區管理處大武事業區第 30、41 林班¹⁸。部份移植的油杉散佈於臺北植物園、臺灣大學校園、台北市金山南路錦安里的社區內，或鄰近的坪林國小、茶葉博物館及其附近農家的庭園為園藝植物¹⁹。

(4) 繁殖特性

臺灣油杉種子發育與繁殖之相關研究顯示，臺灣油杉有效種子比率偏低的情況存在已久，如：日治時期金平亮三曾採集台北植物園的臺灣油杉 100 粒毬果，得到 11,100 粒種子，其中僅有 22 粒飽滿，比率為 0.2%；在南部族群部分，枋寮得到的 538 粒種子中，僅有 18 粒飽滿，比率為 3.34%；另於大武得到 1,123 粒種子，僅有 68 粒飽滿，比率為 6.06%²⁰。林業試驗所鍾永立(未發表)於 1978 年採集生長在台北植物園中 70 餘株臺灣油杉中的 9 株毬果，發現飽滿種子數與大粒種子數的比率為 1,476:41,706 粒，飽滿種子僅佔大粒種子數的 3.5%²¹。王亞男 (1987) 針對臺灣油杉的生殖週期與其解剖學研究，發現臺灣油杉之種子 85~90% 為不稔性 (空粒)，而種子發芽率僅 0.5%，種子發芽後幼苗根系易腐爛枯死，繁殖力甚弱。何政坤、楊政釗 (1995) 研究台北植物園臺灣油杉種子的飽滿度，結果 99% 的大粒種子多屬空粒，顯示臺灣油杉使用種子進行繁殖成功率低。何政坤等 (2000) 從 82 年至 87 年間觀察台北植物園臺灣油杉天然授粉毬果與種子的發育情況，發現有效種子率，每年均不到 1%。進一步探討臺灣油杉種子空粒形成原因，發現大粒種子從多胚期到帶子葉胚期的組織切片顯示 80% 均有授精，但發育到成熟胚的階段卻逐漸近乎完全敗育。但使用人為控制授粉，能有效提高臺灣油杉飽滿種子比率及種子發芽率。雖遺傳性強但適應性弱、繁殖力低，分布面積亦在退縮，部分學者認為是衰老的種類²²。基於以上研究，油杉本身繁殖能力不高，但在本保留區適合的土壤及物候環境下²³，仍能生長並天然更新，更凸顯本保留區應做棲地保育策略的重要性。

¹⁸ 林務局自然保育網 (2005)。

¹⁹ 藍嘉俊 (2009)。

²⁰ 金平亮三 (1936)。

²¹ 洪西洲、林鴻忠、李明仁、鍾振德(2004)。

²² 柳楮 (1966)。

²³ 林文龍 (2004)

(二) 動物資源

1. 概述

彙整 2001 至 2019 年已發表之研究調查資料²⁴、訪談資料²⁵及本處人員在本保留區範圍內目睹或以自動照相機紀錄資料，陸域動物共記錄到 82 科 341 種，哺乳類 15 科 24 種，鳥類 20 科 34 種，兩生類 4 科 10 種，爬行類 6 科 13 種，鱗翅目 26 科 242 種，鞘翅目 11 科 18 種。臺灣特有種 32 種，臺灣特有亞種 23 種。珍貴稀有保育類動物 12 種，其他應予保育之野生動物 7 種(表 5)，物種名錄詳見附錄 H。

表 5、坪林臺灣油杉自然保留區動物資源彙整表

動物類群	科	種	特有	特亞	保育類		
					I	II	III
哺乳類	15	24	6	13	0	2	3
鳥類	20	34	12	10	0	9	3
兩生類	4	10	6	0	0	1	1
爬行類	6	13	4	0	0	0	0
昆蟲-鱗翅	26	242	1	0	0	0	0
昆蟲-鞘翅	11	18	3	0	0	0	0
總計	82	341	32	23	0	12	7

備註:保育類等級，I 為瀕臨絕種保育類，II 為珍貴稀有保育類，III 為其他應予保育 (張學文，2018)

2. 哺乳類

本保留區雖有記錄到臺灣水鹿，但仍以中小型哺乳動物為主，其中臺灣山羌出現頻度與分布範圍最多，其次為鼬獾、麝香貓與臺灣獼猴。蝙蝠類群以家蝠屬蝙蝠為大宗，其次為堀川氏棕蝠與臺灣小蹄鼻蝠。保育類哺乳動物分別為穿山甲、麝香貓、食蟹獾、臺灣水鹿與臺灣野山羊。

表 6、坪林臺灣油杉自然保留區記錄保育類哺乳類一覽表 (2018)

科名	中文名	學名	保育等級
穿山甲科	穿山甲	<i>Manis pentadactyla pentadactyla</i>	II
靈貓科	麝香貓	<i>Viverricula indica taiwana</i>	II
獾科	食蟹獾	<i>Herpestes urva formosanus</i>	III
鹿科	臺灣水鹿	<i>Rusa unicolor swinhoii</i>	III

²⁴ 楊平世 (2005)、張學文 (2018)。

²⁵ 盧道杰等 (2009)。

科名	中文名	學名	保育等級
牛科	臺灣野山羊	<i>Capricornis swinhoei</i>	III

備註:保育類等級, I 為瀕臨絕種保育類, II 為珍貴稀有保育類, III 為其他應予保育

3. 鳥類

本保留區屬於淺山丘陵環境, 並與周邊森林相連接, 鳥類資源豐富, 如臺灣藍鵲、黃嘴角鴉、大冠鷲四區均有出現; 褐林鴉僅於 A、B 區記錄到。保育類鳥類分別為臺灣山鷓鴣、藍腹鷓鴣、東方蜂鷹、大冠鷲、黃嘴角鴉、領角鴉、鶇鷓、褐林鴉、臺灣藍鵲、赤腹山雀、臺灣白喉噪眉、白尾鶇。

表 7、坪林臺灣油杉自然保留區記錄保育類鳥類一覽表 (2018)

科名	中文名	學名	保育等級
雉科	臺灣山鷓鴣	<i>Arborophila crudigularis</i>	III
	藍腹鷓鴣	<i>Lophura swinhoii</i>	II
鷹科	東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	II
	大冠鷲	<i>Spilornis cheela hoya</i>	II
鴞科	黃嘴角鴉	<i>Otus spilocephalus hambroeki</i>	II
	領角鴉	<i>Otus lettia glabripes</i>	II
	鶇鷓	<i>Glaucidium brodiei pardalotum</i>	II
	褐林鴉	<i>Strix leptogrammica</i>	II
鴉科	臺灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	III
山雀科	赤腹山雀	<i>Sittiparus castaneiventris</i>	II
噪眉科	臺灣白喉噪眉	<i>Ianthocincla ruficeps</i>	II
鶇科	白尾鶇	<i>Cinclidium leucurum montium</i>	III

備註:保育類等級, I 為瀕臨絕種保育類, II 為珍貴稀有保育類, III 為其他應予保育

4. 兩生類

本保留區記錄到樹蛙科 6 種, 赤蛙科 2 種, 叉舌蛙科 1 種, 蟾蜍科 1 種。數量最多為艾氏樹蛙, A 區兩生類種類 8 種為最多, 保育類為翡翠樹蛙與橙腹樹蛙。

表 8、坪林臺灣油杉自然保留區記錄保育類兩生類一覽表 (2018)

科名	中文名	學名	保育等級
樹蛙科	翡翠樹蛙	<i>Rhacophorus prasinatus</i>	III
	橙腹樹蛙	<i>Rhacophorus aurantiventris</i>	II

備註:保育類等級, I 為瀕臨絕種保育類, II 為珍貴稀有保育類, III 為其他應予保育

5. 爬蟲類

本保留區記錄到黃領蛇科 5 種，蝙蝠蛇科 1 種、蝮蛇科 1 種，飛蜥科 2 種，正蜥科 2 種，石龍子科 2 種。數量與種類以 A 區最多，尚無記錄到保育類物種。

6. 昆蟲(鱗翅目與鞘翅目)

本保留區記錄到蛾類 20 科 127 種，蝶類 6 科 115 種，鞘翅目 11 科 18 種。昆蟲有明顯的季節性，夏季數量與種類最多，尚無記錄到保育類物種。

二、自然環境

(一) 氣候

本保留區位於新北市坪林區境內，為亞熱帶季風氣候、夏季盛行西南季風，但因有南側之雪山山脈屏障，使季風影響較小，又由於河谷地形之日溫差導致對流旺盛，常有午後雷陣雨形成。冬季東北季風盛行，加上大陸冷氣團影響，10 月至翌年 1 月之降雨日數多，氣候潮濕多雨而氣溫低。夏秋之際多為陣雨，降雨量多且強度大，尤其颱風所夾帶之潮濕氣流，亦是暴雨之主因。根據闊瀨、四堵、倒吊子、坪林四個測站記錄的資料顯示，年平均溫度約為 21.5°C，夏季平均氣溫約 25.1°C，冬季平均氣溫約 15.9°C。年平均相對溼度為 85.8%。年平均雨量為 2,059.3 毫米，各月平均降雨量均超過 100 毫米屬於潮濕期 (圖 3)。

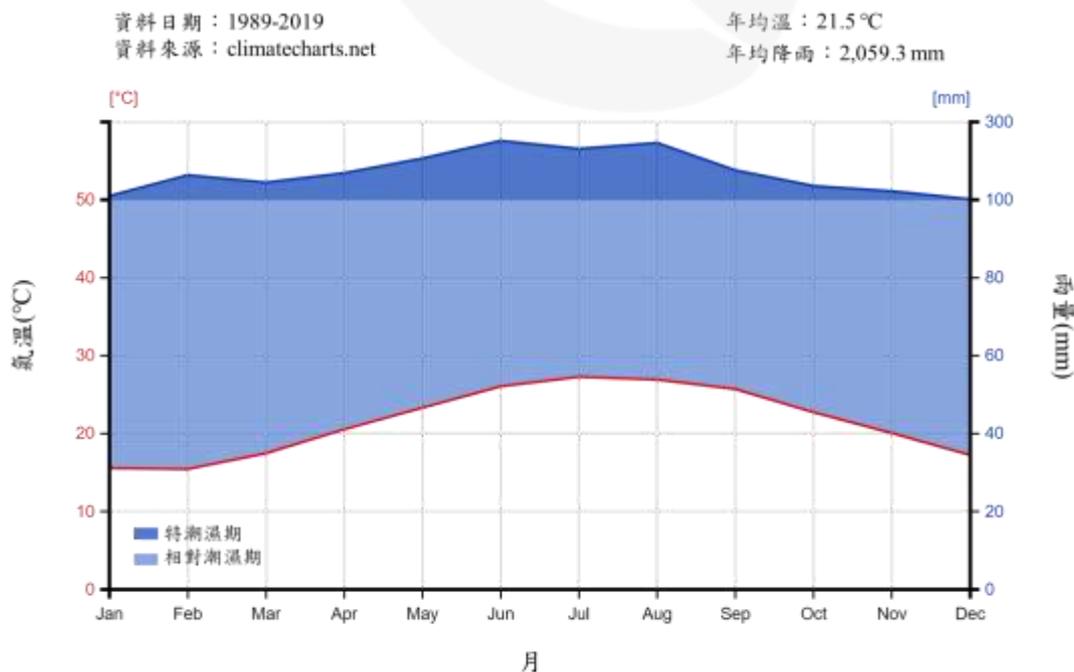


圖 3、坪林臺灣油杉自然保留區氣溫與雨量趨勢圖

(圖片製作網頁：climatecharts.net、繪製時間 2020.06.25)

(二) 地形及地質

本保留區屬大桶山系之一部份，海拔高度在 350~650 公尺之間，各分區地形坡度不同，有些區域起伏落差大有些區域較平緩，如 A 區地勢起伏大，坡度最緩為 2 級坡度(<15%)，最大為 7 級坡(>100%)，且近 8 成地勢為 6~7 級坡；B 區坡度由 2 級坡至 6 級坡，比例約各占一半；C 區坡度則為 3 級坡至 6 級坡，約 7 成地勢為 6 級坡；D 區坡度 2 級至 6 級，近 9 成地勢為 2 級坡，為 4 區中地勢最緩的一區 (圖 4)。地質為漸新世至中新世之砂岩與頁岩組成(圖 5)，土壤為較貧瘠之黃色森林土壤，土壤 pH 值為 4.16 至 4.9 屬於酸性，另因保留區土壤內交換性鉀含量、游離鋁含量與導電度低，故土壤飽和水分低²⁶。

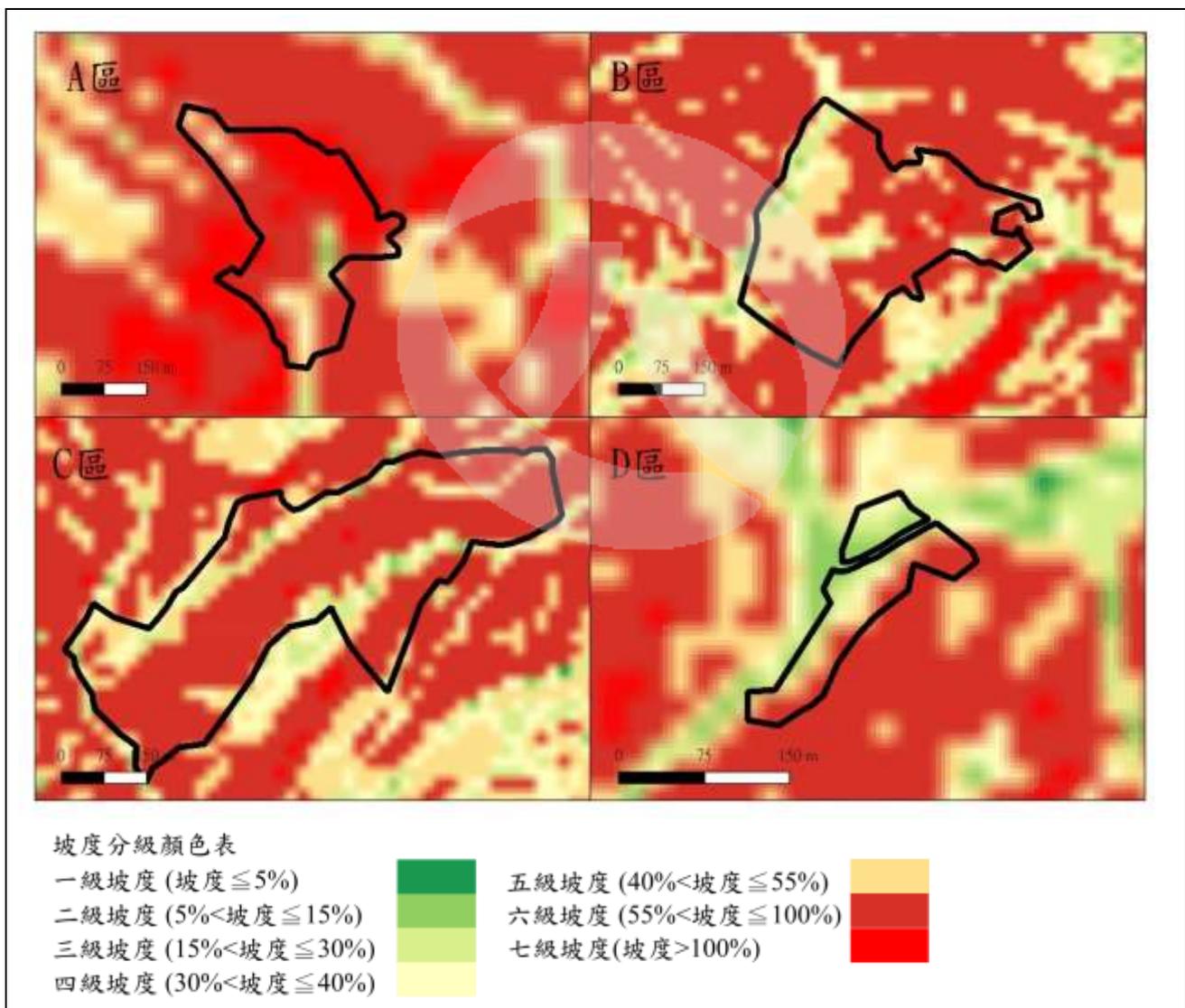


圖 4、坪林臺灣油杉自然保留區坡度圖
(圖資來源：國土測繪中心，2005-2015)

²⁶ 林文龍 (2004)。

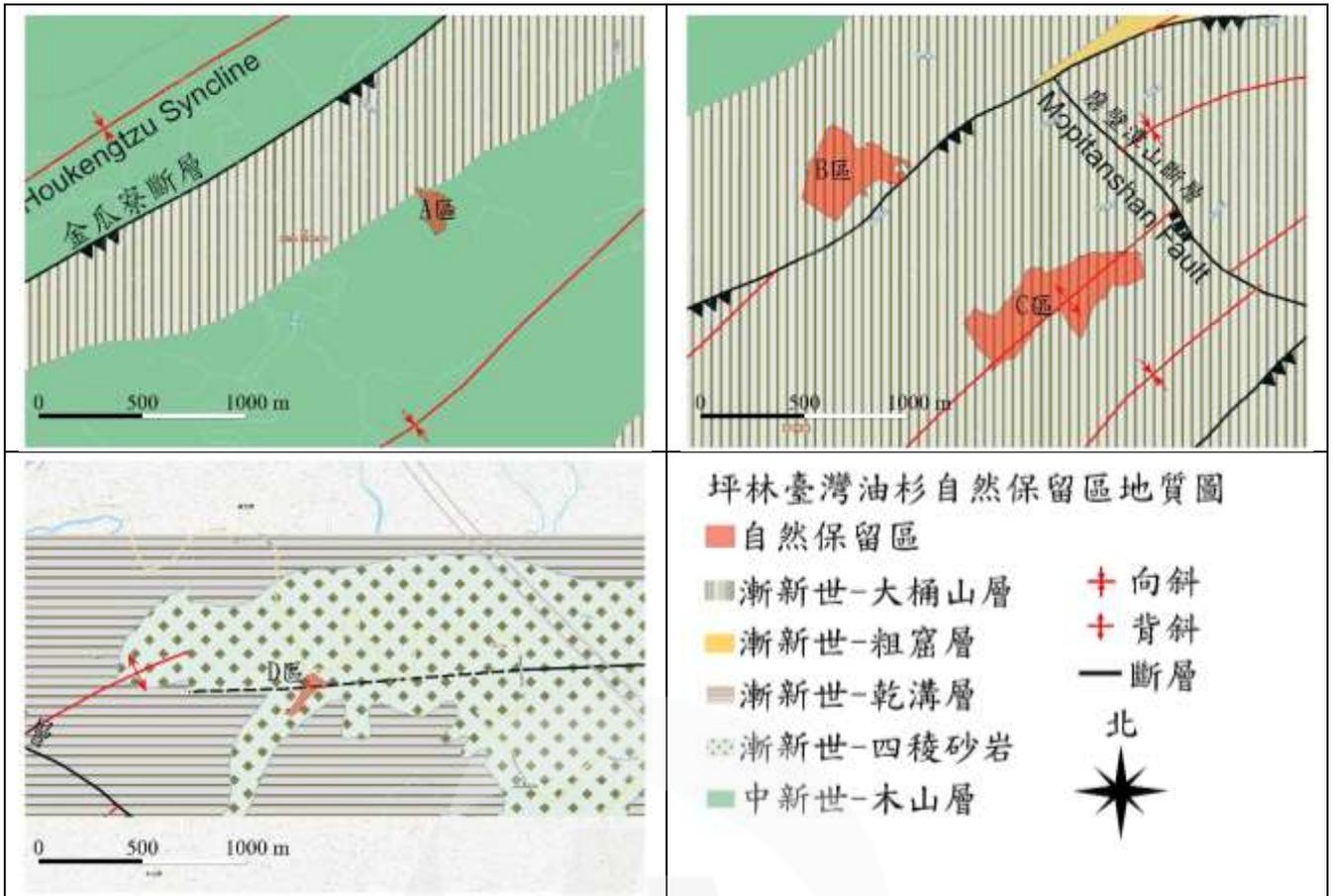


圖 5、坪林臺灣油杉自然保留區地質圖

(五萬分之一臺灣區域地質圖數值檔—A、B、C 圖層年份 2000 年、D 區圖層年份 1984 年；經濟部中央地質調查所地質資料整合資料庫)

三、人文環境

(一) 保留區周邊人口動態

本保留區內並無人居住，故採用所在之坪林區人口資料，根據 2020 年坪林區人口統計，總計有 6,703 人，幼年組(0-14 歲) 475 人，勞動力年齡組(15-64 歲) 4,442 人，老年組(65 歲以上) 1,786 人，原住民人口數為 17 人²⁷。

(二) 周邊產業結構與經濟活動

坪林區產業結構(2020)²⁸包含一至三級產業，一級產業(農業)比例為 51.72%，二級產業(工業)為 15.75%，三級產業(服務業)為 32.53%。坪林區全區是以一級產業為主的典型農業鄉鎮，農耕土地面積為 1,464 公頃，農戶數為 1,257 戶，農戶人口 2,886 人。其中文山包種茶為最重要經濟來源，人口 80% 以上為茶農，茶園面積占約 487 公頃。近

²⁷ 新北市坪林區統計年報 (2020)、新北市統計資訊網-新北市坪林區現住原住民族人口概況 (2020)。

²⁸ 新北市坪林區統計年報 (2020)、新北市政府經濟發展局統計年報 (2020)。

年，坪林區結合獨特茶葉特色，以產製或銷售茶葉為主，結合豐富的遊憩資源，發展觀光活動低碳旅遊，全年產值收益約 3 億元。

(三) 交通

本保留區之 A、B、C、D 四區皆位於新北市坪林區境內(圖 6)，A、B、C 區無道路可達，D 區則位於北宜公路旁。各區聯外道路為由北宜公路或國道五號於坪林交流道進入坪林區，A 區由北宜公路轉往坪林山莊道路，經天佛禪院的方向前進，再銜接農路與登山路線即可到達 A 區；B、C 區由北宜公路轉往石礮保安宮道路，經過清雲橋後，沿溪道路經由登山小徑可分別到達 B、C 區；D 區近鄰北宜公路，可於北宜公路 53.5K 處進入。

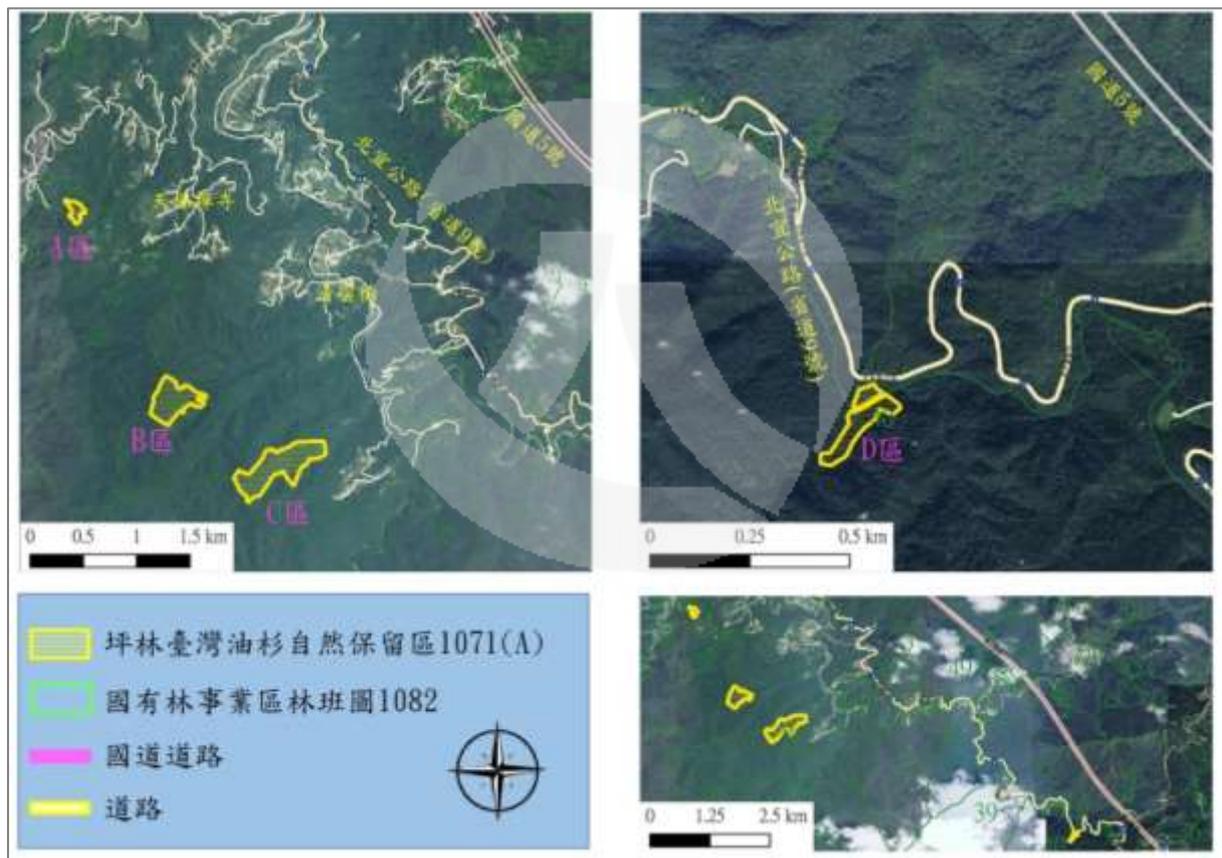


圖 6、坪林臺灣油杉自然保留區各區聯外道路圖

(四) 土地利用概況

本保留區涵蓋新北市坪林區金瓜寮段、姑婆寮段與水鴨嶺段，共 14 筆地號土地，未涉及私有地。依據內政部國土測繪中心資料顯示，本土地利用均屬森林使用土地，無其他利用分類(表 9、圖 7、圖 8)。

表 9、坪林臺灣油杉自然保留區土地利用彙整表

	A 區	B 區	C 區	D 區
國土利用分類 (土地編定)	森林使用土地 天然林	森林使用土地 天然林	森林使用土地 天然林	森林使用土地 人工林/天然林
地籍資料 (地段/地號)	金瓜寮段 123、 125、126、127、 134、135、137 地號	姑婆寮段 308 地 號	姑婆寮段 162-1、216、 224、226 地號	水鴨嶺段 17、122 地號

(資料來源：內政部國土測繪中心，查詢日期 2020.06.29)

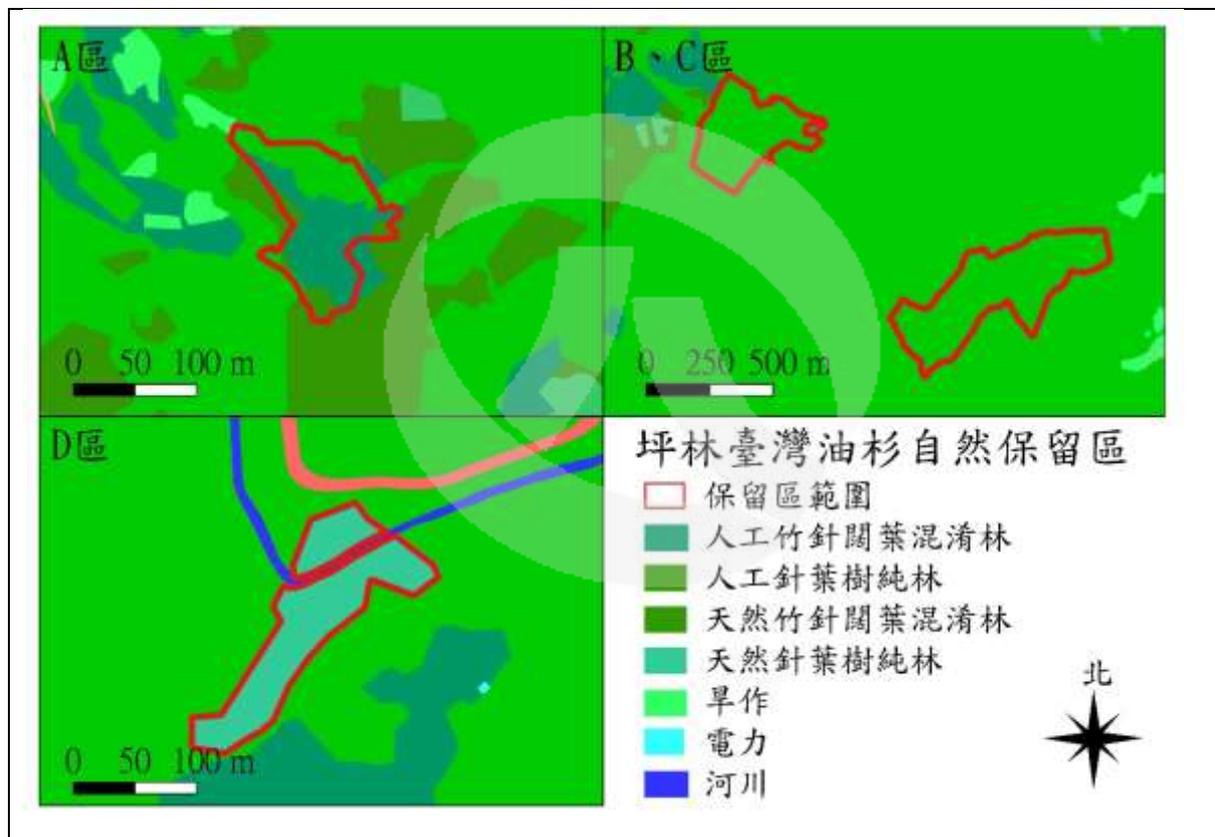


圖 7、坪林臺灣油杉自然保留區土地利用圖

(圖資來源：國土利用調查成果、國土測繪中心，查詢日期 2020.06.29)

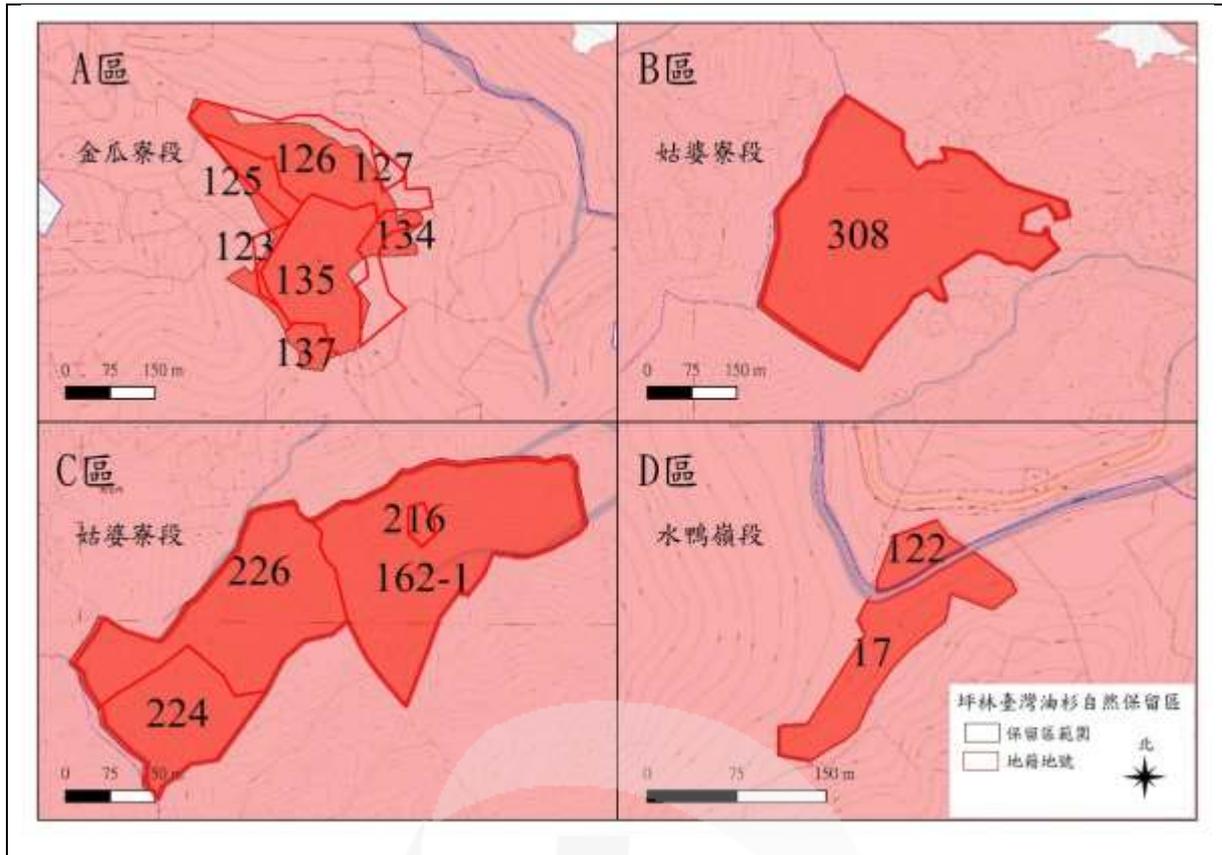


圖 8、坪林臺灣油杉自然保留區地籍圖

(地籍圖中號碼為地段號，圖資來源：國土利用調查成果、國土測繪中心，查詢日期 2020.06.29)

四、威脅壓力、定期評量及因應策略

(一) 壓力與威脅分析

檢視本保留區轄管保護區域、相關經營策略計畫²⁹、歷年文獻動植物生態調查結果³⁰。本保留區域內近年無疏伐作業，鄰近保留區僅 2017 年北宜四堵風害整理伐，但離保留區有一定距離、未於保留區周邊；另，自動相機調查資料顯示保留區採集與狩獵事件鮮少。目前主要面臨的壓力與威脅為缺乏長期生物資料、遊客誤闖、氣候變遷、民眾認知等 4 項，分述如下：

1. 缺乏長期生物資料

1.1 持續監測臺灣油杉族群生長情形

綜觀臺灣油杉的相關研究，多為針對臺灣的油杉族群遺傳基因、野外族群授粉機制、花粉保存及野外基因庫、境外保存、土壤環境等因子進行探討，雖然文

²⁹ 盧道杰、趙芝良、何立德等 (2009)、盧道杰、葉美智、何立德等 (2016)。

³⁰ 歷年文獻彙整詳見附錄 D、E。

化資產保存法已經公告解除臺灣油杉的珍貴稀有植物指定，但油杉天然分布之族群仍然面臨樹齡老³¹、基因歧異度低³²、繁殖力弱³³、種子保存不易³⁴、小苗成長動態情形不明³⁵與天然生育環境變動³⁶等因素威脅。

1.2 雪山隧道豎井潛在影響

2006 年國道五號全線通車後，台北與宜蘭之間每日超過三萬輛車次行駛於隧道內，其車輛所排放的空氣污染物不易擴散到大氣中，需藉由隧道中抽風機將廢氣向外抽引排放，這些污染物擴散大氣中，可能會以化學方式影響其周圍生物相³⁷。雪山隧道由坪林北端入山，沿途設置三處通風豎井，本保留區位於隧道豎井西南方 1 至 5 公里，冬季期間盛行東北季風，極易將污染物攜至保留區。此外，鄰近 9 號公路上汽機車排放空氣污染物，也可能降落到臺灣油杉植株之樹冠層內。根據雪山隧道豎井對坪林臺灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估研究³⁸，指出保留區內的臺灣油杉尚無立即衰退的徵兆，僅有靠近國 5 豎井、也鄰近北宜公路之 D 區樣木之極少細胞或組織出現異常之形態，尚未能認定其異常是否是藉由空氣汙染物造成形態上的病徵。

1.3 補強保留區內野生動物生物資訊

本保留區礙於交通、人力、經費等因素，平時僅能由巡視人員記錄巡視時所見野生動物或其痕跡，相關資料雖可粗略紀錄動物資源，但卻無法獲得物種族群數量、分布、活動與是否有利用區內植物(油杉)之詳細情況。基礎生物資訊應用於保留區之經營管理上，仍需補強，以做為日後發生劣化的比較、維持生物多樣性資源。

1.4 雷擊

雷擊的傷害分為致命性與機械性兩種，致命性傷害通常發生在主幹，造成大面積樹皮剝離，樹勢逐漸削弱，最後會全株死亡；機械性傷害則易發生於側枝或造成主幹局部受害，雖不會有立即性之生命威脅，但造成之樹木傷口容易讓木材腐朽菌及昆蟲入侵，導致林木腐朽及蟲蛀，林木雖不會立即死亡，但易衰敗及伏

³¹ 林則桐 (1988)。

³² 林彩雲、張淳瑋 (2000)。

³³ 王亞男 (1986)。

³⁴ 王亞男 (1986)。

³⁵ 楊遠波 (2007)。

³⁶ 羅漢強、陳永寬、林讚標 (2001)。

³⁷ 王兆桓、羅漢強、張章堂 (2008)

³⁸ 羅漢強 (2009)。

倒³⁹。本保留區之臺灣油杉多生長在稜線上，某些個體樹高達 20 公尺以上，這些高大孤立的樹木容易成為雷擊的對象，造成其樹幹中空、S 型的撕裂傷或者片狀的剝落，導致生長衰敗。因此，紀錄顯示在本保留區內影響臺灣油杉成木健康的主要限制因子為雷擊，是造成油杉樹木受傷而使其衰敗主要原因，不論是致命性還是機械性傷害，一旦發生則須追蹤其狀況，評估與及時採取修復使其恢復健康，或是移除以免倒伏危害其他生物。

2. 遊客誤闖與干擾

本保留區位處坪林區具有豐富的山林、溪流生態與景觀資源，周邊另有金瓜寮蕨類步道、大林油杉步道、虎寮潭湖桶古道等登山步道⁴⁰，吸引民眾進行登山健行、自然體驗、參加休閒農業等休閒旅遊活動。保留區屬開放環境，不少的登山團體常在開拓新路線時誤入本保留區，或是誤將登山路線也連接至保留區，造成遊客誤闖情形、也造成巡護人員面臨公務執行的挑戰，更難以避免登山遊客無意中進入帶入可能造成危害之外來物種，對於保留區自然生態造成威脅。

3. 氣候變遷

臺灣介於熱帶與亞熱帶氣候環境，森林型態以常綠闊葉林為主，過去 200 萬年來溫度消長，臺灣油杉被隔離在低海拔不同的地區，若以全球氣溫持續暖化或區域型氣候變遷（暴雨、乾溼季、伴生生物等）影響植物生長、或者影響整體區域物種多樣性與均質性，均可能造成臺灣油杉生長或繁殖調適不良數量減少⁴¹。

4. 在地民眾認知

一般在劃設保護留區或是國家公園等生態保護區域時，多數會影響權益關係人，或是對原有在使用相關資源的行為活動，並可能發生衝突，若是無法取得在地居民的認同，或是在地居民無法理解其劃設與保護對象之原因意義，則不利後續推動與規劃相關計畫依據本處棲地保育發展策略委託研究計畫-坪林臺灣油杉自然保留區管理維護計畫權益關係人的參與和貢獻顯示，本保留區雖適用文化資產保存法保護與限制，但受訪者如村長與民間團體登山隊，表示不了解臺灣油杉當時受公告為珍稀物種的原因與價值，及本保留區劃設為自然保留區的意義，他們認為不要只是將保留區以圍起來的形式保護，建

³⁹ 張東柱 (2006)。

⁴⁰ 台北縣政府 (2008) 山林資源包括尖山湖山、四堵山、磨碧潭山、磨婆寮山、三角崙山、姑婆寮尖山、倒吊蓮山、倒吊嶺、九芎林山、烏窟子山、樹梅嶺、黃檗皮寮山、獅公髻尾山、樟桔坑山、鬼子瀨尖等，道路沿線可眺各優美的山頭。

⁴¹ Z. Zhao et al. (2019)、Zhe Ren et al. (2016)。

議應該製作解說牌，或是規劃一個欣賞油杉的地方，在地居民也可以巡守、解說，進而喚起大家的愛護⁴²，因此，對於在地民眾的認知是未來經營管理上需持續加強溝通的部分。

(二) 定期評量

依據 2016 年林務局委託完成之經營管理效能工具評量之保護區經營管理規劃，評量本保留區的經營管理效能(圖 9)，結果顯示獲得滿分的優勢項目共計有 12 項，包含有 1.法律地位、2.保護區法規規範、3.法律的執行情況、6.保護區界線、10.保護系統 (有申請制度，進出保留區皆需要申請)、12.資源經營管理 (保護區內無法積極干涉，但有積極巡護，區內設置有巡邏卡箱，一個月至少簽到八次，亦有 GPS 軌跡紀錄)、14a.員工訓練 (經營管理單位員工經常接受局處舉辦的環境教育與法規訓練課程)、14b.員工技能、16.經費保障、18.設備 (目前在保護區經營管理作業上有 GPS、望遠鏡、自動相機、微型攝影機、無線電、柵欄、大型告示牌等)、21.土地與水資源利用規畫 (此區屬於翡翠水庫集水區，為台北水源特定區，也屬於都市計畫裡的保護區域)、30.價值狀況 (臺灣油杉小苗數量有增加的趨勢)。

劣勢項目最低有 3 項，24.在地社區 (周邊社區沒有參與保護區業務)、27.訪客設施 (無訪客設施)、29.費用 (有罰則，近五年沒有裁罰事件)。其次較低的也有 4 項，包含 11.研究 (有少量林務局研究；管理處及工作站同仁執行每個月一次的物候調查，亦執行每五年一次的永久樣區調查)、15.現有經費 (經費不足)、20.教育及推廣(執行臨時性的遊客宣導)、25.經濟利益 (目前保護區無提供在地社區經濟利益)。

其餘部分，7.經營管理計畫雖未獲得滿分，然在 7a.規劃過程 (規劃過程讓關鍵的權益關係人有適當機會參與並影響經營管理計畫 (經營管理計畫有納入權益關係人的意見，如目標、重要工作項目或威脅壓力的議定) 與 7b.規劃過程 (已建立定期回顧與更新經營管理計畫的時程與流程 (依政策規定，五年進行一次定期回顧與更新) 與 7c.規劃過程(定期將監測、研究及評量的結果納入規劃) 均獲得加分。此外，雖然此區周遭的在地社區並沒有參與保護區經營管理的決策，然在加分題的部分仍有所表現，分別為 24a.對社區的衝擊 (在地社區與/或原住民、權益關係人及保護區經營管理者間有開放的溝通與信任)，過去有駐在所時 (2015 年時裁撤) 與地方其他單位的互動較多，現在則較少。24b.對社區的衝擊 (在保育保護區資源的同時，也會增進社區福祉 (除經濟誘因

⁴²坪林台灣油杉自然保留區經營管理工作坊會議資料 (2009)。

外))，也因此保護區的存在具有水源保護的價值。最後，在 30a.價值狀況 (有根據研究與/或監測的評估價值狀況)、30b.價值狀況 (有因應生物多樣性、生態及文化價值所受的威脅的特定經營管理計畫)及 30c.價值狀況 (例行的保護區經營管理包括維持關鍵生物多樣性、生態及文化價值的行動)亦有獲得加分。



圖 9、坪林臺灣油杉自然保留區 METT 評量結果

資料來源：摘錄自盧道杰等 (2016)

評量結果以百分比呈現，各題項滿分為 3 分，含加題總為 6 分

(三) 因應對策

依據本保留區主要之威脅與壓力與評量結果，擬定主要優先因應對策(表 10)，說明如下：

1. 研究調查、監測，與分析與盤點：

- (1) 持續監測影響油杉族群生長情形因子，如油杉族群自然繁殖情況、棲地環境變化、油杉族群是否受氣候變遷影響、受雷擊傷害復原情形等。目的是希望透過林木健康指數監測、族群變化、植群等伴生物種調查監測、小苗存活調查等，收集坪林臺灣油杉族群生長情形及植群之變化，持續累積保留區內資料，供未來管理決策參考。
- (2) 豎井對油杉之影響，規劃再進行葉片切片調查研究，比對結果是否有異常、或是進行可見光與紅外光航照拍攝，確保植群健康。

- (3) 保留區野生動物資源補充調查，挑選目標物種，使用自動相機每年進行監測，於第 5 年進行動物項普查。目的為了解動物變動情形，掌控保留區動物資源，與野生動物是否有利用油杉，供未來管理上策略調整。
- (4) 試監測調查成果，辦理專家會議，邀集提供諮詢、資料解讀、物種保育、復育、因應氣候變遷造成之影響等因應策略與建議。
2. 設施維護、巡護管制：於保留區入口處告示牌，宣導說明保留區相關訊息，強化民眾瞭解保留區之禁止公告事項、以及未經許可進入範圍內所面臨之罰則，加強宣導民眾認知，減少誤闖頻率，持續每月例行巡護亦維持通暢通報機制輔助巡護執行。
3. 保留區價值推廣宣導：提高在地民眾對保留區的認知，運用現有自然教育中心教案推廣至在地學校，亦可配合設計臺灣油杉相關文宣品等，發送在地民眾、登山客及學校單位等，加強推廣臺灣油杉生育棲地的重要性，提升保育觀念與體認。

表 10、回應威脅壓力的對策與工作項目

威脅與壓力	因應對策	工作細項說明
缺乏長期生物資料累積	研究調查、監測	<ol style="list-style-type: none"> 1. 臺灣油杉與雷擊影響：進行物候調查、健康指數監測、小苗存活/數量調查、追蹤遭受雷擊樹木之恢復與存活狀況、必要時架設避雷針。 2. 植物：進行植群調查。 3. 豎井影響：進行葉片切片調查、可見光與紅外光航照拍攝。 4. 動物資源：挑選目標物種，使用自動相機長期監測；進行動物相普查。
遊客誤闖	<ul style="list-style-type: none"> ● 巡護與執法 ● 設施維護 ● 推廣宣導 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 入口告示公布牌、宣導說明保留區相關訊息。 2. 於既有山徑或邊界處設置告示或柵門。 3. 每月例行巡護 2-8 次、持續通報機制。 4. 違法進入民眾，依據相關法規進行裁罰。 5. 配合巡邏人力，維持執法之量能。 6. 審核與管控申請進入(線上申請)。 7. 加強民眾認知，減少誤闖頻率。
氣候變遷	<ul style="list-style-type: none"> ● 分析與盤點監測結果 ● 專家會議討論因應策略 	邀請專家提供諮詢、資料解讀、物種保育、復育、因應氣候變遷造成之影響等因應策略與建議。
民眾認知	<ul style="list-style-type: none"> ● 推廣宣導 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 推動保留區宣導。 2. 結合使用現有自然教育中心教案，推廣在地。 3. 製作文宣品，強化提升保育觀念。

(資料來源：2016 保護區經營管理規劃、期中快速評量及知識管理系統的建置(2/3)、2009 坪林台灣油杉自然保留區經營管理工作坊會議資料、100-109 年度羅東林區經營計畫)

肆、維護及管制

一、管制事項

文化資產保存法明定，自然保留區禁止改變或破壞其原有自然狀態，為維護自然保留區之原有自然狀態，除其他法律另有規定外，非經主管機關許可，不得任意進入；相關進入申請，如：申請資格、許可條件、作業程序及其他應遵行事項之辦法，依「申請進入自然保留區許可辦法」規定辦理。

二、管理維護事項

(一) 設施維護

1. 牌誌維護：本保留區設置告示牌 4 面、解說牌 1 面，共計 5 面。由本處礁溪工作站視管理需求、進行維護與提報增減，牌面位置、內容如附錄 C。
2. 各區入口柵門及區界圍籬維護：保留區各區巡視入口設有柵門、門鎖、及連接框架，並設有約 1.5 m 高之區界圍籬(僅入口處兩旁警示、非環繞設置)，由本處礁溪工作站森林護管員巡視、維護或及時回報。

(二) 巡護管理

本保留區管理機關為林務局羅東林區管理處，負責擬訂管理維護計畫、年度工作項目及排定各項經費等，現場管理由礁溪工作站負責執行巡護管理、設施維護及環境資源監測等工作。原則上，A、D 區每月執行 4 次巡護，B 區每季 1 次，C 區每月 1 次、亦同步執行紅外線相機架設、電池更換、監測資料回收等工作。

(三) 承載量管制

本保留區依地理位置區分為 A、B、C、D，4 區，歷年管制資料，A 區鄰近登山路線，偶有登山人員路過、誤入；B、C 區地形崎嶇且無步道路線，平日僅調查與巡視人員進入；D 區屬人工林、鄰近北宜公路道路可及，適合作為環境教育區域。依照行政院農業委員會訂定發布之「申請進入自然保留區許可辦法」第 2 條之 4 類容許行為，本保留區全區乘載量每日以 30 人次為原則，並視承載量管制經驗，以及對訪客進入自然保留區之衝擊評估，必要時應委託學術機構研究或邀請相關學者專家研商，調整開放進入之期間、範圍、人數、容許和禁止行為等承載量管制規定。

(四) 環境教育

檢視本保留區環境，為減少對自然環境的干擾並發揮保留區環境教育功能、推廣環境教育，規劃以 D 區為主要環境教育場域。短期，結合保留區與在地自然、人文歷史與產業資源等環境教育素材，彙整資源解說摺頁或手冊，放置於可提供公開展示的地區。中、長程，結合教育中心資源，不定期派員對附近各級學校活動宣導自然保育的重要性；結合社區林業等相關計畫輔導附近社區、團體進行環境教育推廣巡護工作，期提升權益關係人員與地方民眾的對保留區之認知及認同感。

三、監測及調查研究規劃

綜觀本保留區內之生態資源，為維護臺灣油杉天然分布棲地生態環境與生物多樣性，原則以避免對保留區造成過多人為干擾、5 年 1 次長期監測及追蹤觀察進行管理，並針對監測結果進行評估與調整，期間配合森林護管巡視及其他相關之監測等進行即時通報，每 10 年進行全面通盤評估，續輔以所需之教育訓練、滾動式動態執行保育措施。

(一) 臺灣油杉監測調查

1. 物候觀測

挑選健康良好、歷年有結果、可及性較高之油杉，監測「芽、葉、花、果實的物候資料」，提供授粉、採種、預算編列等工作時程參考。物候資料之建立，由現場工作站人員配合巡護頻度進行監測調查、累積資料，「坪林臺灣油杉自然保留區臺灣油杉物候調查表」詳附錄 A。

2. 健康監測

對於臺灣油杉林木樹冠的生長、枯死、老齡木的健康監測，採用林務局 95 年度的委辦計畫「第四次森林資源調查項目之評估」之相關森林健康調查項目與內容，原則每 2 年進行 1 次，由專家學者、巡視人員，確認可以執行的「臺灣油杉林木健康監測調查項目表」詳附錄 B。對於雪隧豎井對油杉影響，擇選距離豎井最近之 D 區進行葉片切片、可見光與紅外光航照拍攝比對之調查，以了解油杉健康狀況及長期森林健康變化。

3. 植群調查

本保留區內或鄰近已設置之永久樣區(圖 10)，配合林務局系統樣區及永久樣區整併

複查機制，每 5 年複查 1 次、進行木本植物胸徑、樹高、枝下木等測量調查，累積臺灣油杉族群和植物社會構造資訊、掌握蓄積及生長量資訊。並另依視經費、人力，配合油杉植群狀態需求，動態進行全保留區植群監測。

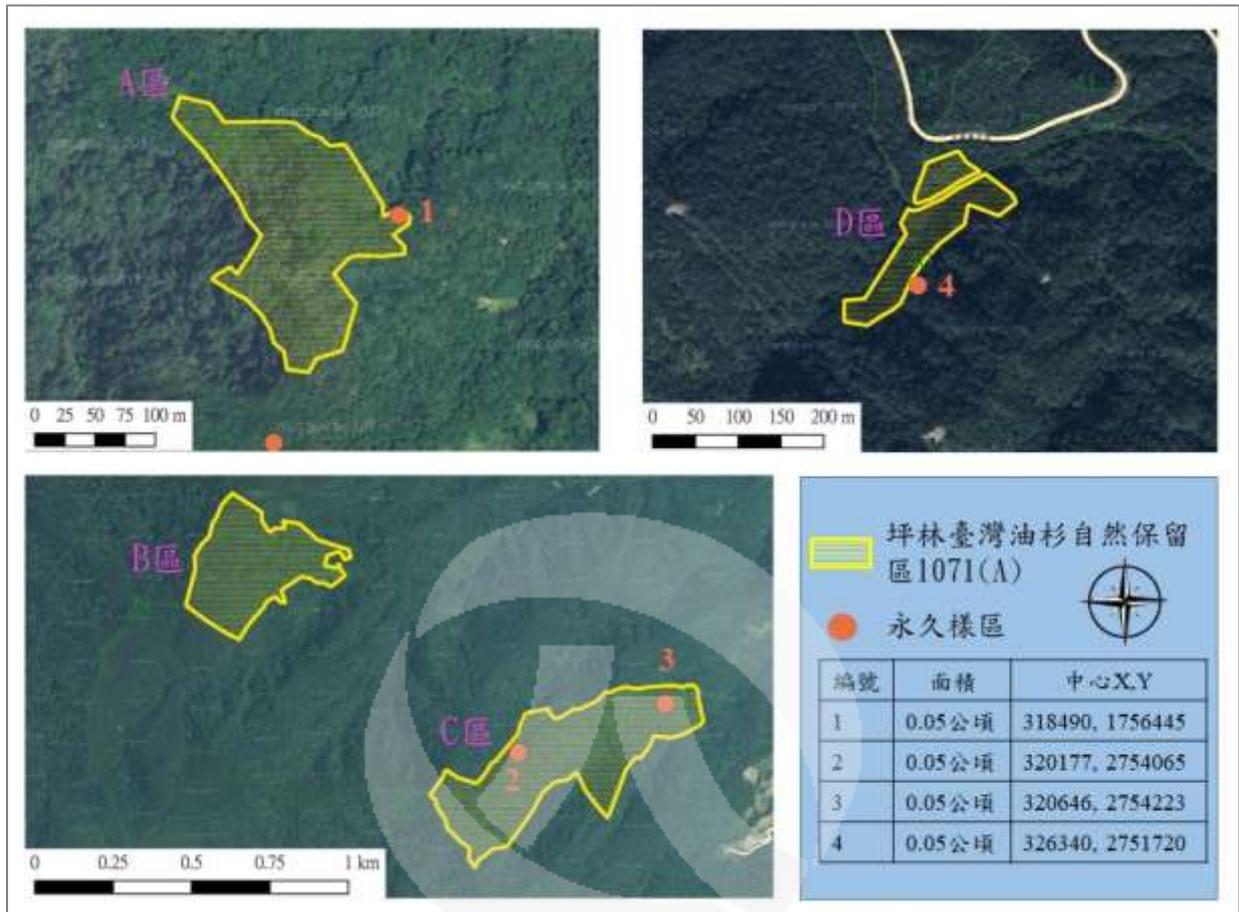


圖 10、坪林臺灣油杉自然保留區永久樣區位置圖

(二) 動物資源監測調查

1. 目標物種

依據歷年物種調查結果，考量人力、經費、調查方式等，從哺乳類與鳥類挑選代表物種作為監測對象，監測目的與擇選原因，如表 11。除由現場工作站人員配合平日巡護頻度進行紀錄外，亦併於 5 年 1 次動物資源調查監測。

2. 動物資源調查監測

以每 5 年為 1 周期進行動物相資源調查，持續針對自然保留區 A、B、C、D 區陸域脊椎動物，哺乳類、鳥類、兩棲類、爬蟲類及昆蟲相(至少完成鞘翅目及鱗翅目類群)之調查，建立資料庫並與現有文獻資料整合，調查方法詳見附錄 F。

表 11、坪林臺灣油杉自然保留區動物相目標物種監測目的與擇選原因

類群	物種	監測目的與原因
哺乳類	鼬獾	鑒於保留區鄰近居民、茶農，反應曾於白天看過病恹恹或是死亡鼬獾，且因近年來食肉目動物相關傳染性疾病（如：狂犬病、犬瘟熱等），造成鼬獾在各地的相對豐富度均下降；另，本保留區 2019 年調查鼬獾 OI 值不高，但是否是保留區內族群量原本就不高？還是有其他因素造成？仍需持續監測釐清。
	穿山甲	保留區各區均有發現其洞穴紀錄，但數量、利用情況不清楚，也缺乏野外生殖資料，亦有在油杉旁挖洞的現象，但是否會造成油杉根系損害尚待釐清。
鳥類	山雀類	食果性與食蟲性山雀類，族群數量之變動可以反映森林物候變化以及是否遭受大量病蟲害危害等森林健康程度。
	鴟鵂科	屬頂級掠食者，族群數量之變動可以反映生態環境健康程度。

四、需求經費

本管理維護計畫 111-120 年度分年工作項目及經費需求，如表 12。



表 12、分年工作項目及經費需求表

單位：千元

工作項目	工作內容	概估經費									
		111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
設施維護	1. 保留區入口設施維護 2. 告示牌維護 3. 保留區內及周圍設施維護	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
巡邏管制	區內管制站人員及工作站等人員巡護管理、入口管制、環境維護	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560
臺灣油杉監測	物候觀測、健康指數監測、幼苗及小徑木之生長(樣區)存活與數量、林木樹冠生長、枯死、老齡木	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
豎井影響	葉片切片調查		600		600		600		600		600
	可見光與紅外光航照拍攝		600		600		600		600		600
目標物種監測	1. 哺乳類使用自動相機(每隔4個月回收一次相機資料) 2. 鳥類每年調查一次	650	500	500	500	500	500	500	500	500	500
生物資源調查與棲地品質評估	每5年執行動、植物監測調查與棲地品質分析 1. 植物：植群調查(其他植物社會的動態變化等(物種恢復程度及物種歧異指數)) 2. 動物：哺乳類、鳥類、兩生類、爬行類、魚類、蝶類 3. 棲地品質分析：分析歷年油杉調查資料與航照資料					2000					2000



工作項目	工作內容	概估經費									
		111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
氣候變遷對生態及環境之影響	彙整與盤點監測結果，進行專家會議，討論與提出未來因應策略					100					100
推展與宣傳	短程：摺頁、手冊	100	100				100	100			
	中、長程：製作宣傳影片、教案設計、社區培力、環境教育			200	200				200	200	
通盤檢討	修正維護管理計畫、經營管理效能評估										600
小計		3,110	4,160	3,060	4,260	4,960	4,160	2,960	4,260	3,060	6,760

伍、委託管理規劃

有關管理維護事項如設施維護、保留區巡視等，悉由管理處編列預算執行，無委託管理需求及規劃。

陸、其他相關事項

依據 2006 年 1 月 6 日農業委員會訂定發布之「申請進入自然保留區許可辦法」：第 5 條、第 6 條。

巡視人員平時應注意可能發生之災害跡象並採取防範措施，災害發生時立刻處理將受害減至最低並即時通報。災後填具「保護(留)區重大災害報告表」報本管理處，對與影響區內生態之情形，應特別詳加觀察紀錄或是委託調查，以利後續採取適當措施。

各重大災害處理原則如次：

一、颱風、豪雨、地震

颱風、土石流或地震等重大災害後，現場巡護人員視公路交通情況至保留區進行災後調查，將災況報本處專案處理。

二、雷擊

在例行巡護中，觀察油杉有無受雷擊、範圍與受損傷害程度。若雷擊發生在主幹，造成大面積樹皮剝離，導致樹勢衰微或個體生命威脅、甚或死亡者，則評估其為致命性雷擊，應填具「保護(留)區重大災害報告表」報本管理處。

三、火災

火災危害自然資源極為嚴重，應加強防範森林火災之發生。火災防救依據林務局「森林火災防救工作綱要」處理，並考量保留區之設立目的及經營管理目標作適當調整。

四、疾病與生物危害

臺灣氣候溫暖，相對濕度高，適於動植物病菌及害蟲之棲息與繁殖，因此病蟲害防治甚為重要，為避免病蟲害因子危害，除加強管理，經常巡視林地建立預警制度並依據林務局之林木病蟲疫情監測體系專案計劃，發現病蟲害由工作站填寫林木病蟲害診斷服務申請表，並檢附受害林木樣本逕送林業試驗所以掌握時效，另依據鑑定報告邀請專家

評估是否進行林木疫情之管理與防治，以避免疫情擴大，或任其自然演替，特定疫情尚需通報林務局。

五、獵捕野生動物

發現違反野生動物保育法者，會同警察單位逮捕後移送司法單位處理。被獵捕野生動物若已死亡宜就地掩埋，受傷尚存活者逕送家畜疾病防治所，可自行存活者當場放生。

六、其它災害

發現後速通報林管處依狀況予以適當處理。



參考文獻

- Dudley, N. (Ed.) (2008). Guidelines for Applying Protected Area Management Category. Gland, Switzerland: IUCN.
- Fu, L. K. et al. (1999): Flora of China 4: 42-43. Science Press, Beijing & Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Fang JY, Chung JD, Chiang YC, Chang CT, Chen CY, Hwang SY. 2013. Divergent selection and local adaptation in disjunct populations of an endangered conifer, *Keteleeria davidiana* var. *formosana* (Pinaceae). PLoS One. 8(7):e70162. doi: 10.1371/journal.pone.0070162
- McCool, S. F. & D. W. Lime (2001) Tourism Carrying Capacity: Tempting Fantasy or Useful Reality? Journal of Sustainable Tourism Vol. 9, No. 5. pp. 372-388.
- Ren, Z.; Peng, H.; Liu, Z.W. (2016) The rapid climate change-caused dichotomy on subtropical evergreen broad-leaved forest in Yunnan: Reduction in habitat diversity and increase in species diversity. Plant Diversity 38: 142-148.
- Shih KM, Chang CT, Chung JD, Chiang YC, Hwang SY. 2018. Adaptive Genetic Divergence Despite Significant Isolation-by-Distance in Populations of Taiwan Cow-Tail Fir (*Keteleeria davidiana* var. *formosana*). Front Plant Sci. 9:92. doi: 10.3389/fpls.2018.00092.
- Stankey, G. H., D. N. Cole, R. C. Lucas, M. E. Petersen, S. S. Frissell (1985) The Limits of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning. Ogden, UT: USDA Forest Service Intermountain Research Station.
- Zhao, Z., Fang, K., Cao, C. et al. (2019) Responses of the radial growth of the endangered species *Keteleeria fortunei* to climate change in southeastern China. Trees 33, 977–985.
- The Catalogue of Life Partnership (2017). APG IV: Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/fzuaam> accessed via GBIF.org on 2021-12-18.
- 王亞男 (1987)。臺灣油杉的生殖週期與其解剖學研究(未出版之博士論文)。國立臺灣大學森林學研究所，台北市。
- 王維洋 (1995)。分子生物技術於台灣特有及稀有植物遺傳變異研究之應用。自然保育季刊，11，10-13。
- 王兆桓、羅漢強、張章堂 (2007)。雪山隧道豎井對坪林臺灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估(1/3)。行政院農委會林務局委託研究計畫(第 95-01-08-04 號)。
- 王兆桓、羅漢強、張章堂 (2008)。雪山隧道豎井對坪林臺灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估(2/3)。行政院農委會林務局委託研究計畫(第 95-01-08-04 號)。
- 王兆桓、羅漢強、張章堂 (2009)。雪山隧道豎井對坪林臺灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估(3/3)。行政院農委會林務局委託研究計畫(第 95-01-08-04 號)。
- 台北縣政府 (2008)。水源保護區生存發展示範計畫-坪林小鎮再發展整體策略規劃與環境改造設計。新北市政府城鄉發展局總結報告，新北市：新北市政府城鄉發展局。
- 江友中 (2012)。臺灣油杉保育與復育遺傳單元調查計畫。行政院農委會林務局主管科技計畫 101 年度單一計劃期末報告，未出版。
- 何政坤、張淑華、蔡錦瑩 (2000)。臺灣油杉空粒種子形成原因的探討。台灣林業科學，15(2)，209-227。
- 何政坤、楊正釗 (1995)。臺灣油杉空粒種子形成原因與體胚誘導之探討。台灣林業試驗所簡訊，2(2)，9-10。
- 林文龍 (2004)。臺灣油杉的族群研究(未出版之博士論文)。國立臺灣大學森林學研究所，

- 台北市。
- 林彩雲、張淳琿 (2000)。臺灣油杉之遺傳歧異度分析。行政院農委會林務局保育研究(第 89-14 號)。
- 金平亮三 (1936)。台灣樹木誌。台灣總督府中央研究所林業部，共 754 頁。
- 柳楮 (1966)。台灣產松柏類植物地理之研究。林業試驗所報告，122，1-33。
- 洪西洲、林鴻忠、李明仁、鍾振德 (2004)。臺灣油杉復育。台灣林業，30(3)。50-57。
- 洪西洲 (2013 年 1 月 31 日)。陳維立、尹堅茹【錄音】。行政院農委會林務局羅東林區管處 101 棲地保育發展策略委託研究計畫錄音記錄。中華民國環境教育學會。
- 張東柱 (2006)。坪林臺灣油杉自然保留區病蟲害監測計畫。行政院農委會林務局保育研究(第 94-08 號)。
- 張學文 (2018)。坪林臺灣油杉自然保留區動物資源調查計畫。行政院農業委員會林務局羅東林區管理處。
- 陳子英、王兆桓 (2001)。坪林臺灣油杉自然保留區植群監測。行政院農委會林務局保育(第 89-1 號)。
- 陳子英 (2013 年 1 月 22 日)。陳維立、尹堅茹【錄音】。行政院農委會林務局羅東林區管處 101 棲地保育發展策略委託研究計畫錄音記錄，中華民國環境教育學會。
- 黃昭國 (2009)。臺灣油杉棲地遊客入侵。玉山周報，27。
- 黃昭國 (2009 年 1 月 4 日)。看國寶由此去油杉保護 輸給拚觀光。自由時報。
- 楊遠波 (2007)。臺灣油杉植群統整之研究。行政院農業委員會保育研究(第 95-29 號)。
- 管立豪、陳仲賢、高義盛、陳孫浩 (1999)。全球定位系統在資源調查上的應用-坪林臺灣油杉自然保留區調查。台灣林業，25(3)，26-31。
- 劉思謙、唐立正 (1988)。礁溪臺灣油杉自然保護區動植物調查研究。台灣省農林廳林務局保育研究(第 87-3 號)。
- 盧道杰、趙芝良、何立德 (2009)。保護區經營管理效能評估—北東區、中區、南區。農業委員會林務局委託研究。
- 鍾振德 (2009)。臺灣油杉保育之研究 (3/3)。行政院農業委員會林業試驗所九十八年度科技計畫研究報告(計畫編號 98 農科-11.2.3-森-G2)。
- 鍾振德 (2010)。臺灣油杉野外基因庫之建立與保存(1/3)。行政院農業委員會林業試驗所九十九年度科技計畫研究報告 (計畫編號 99 農科-8.2.1-森-G7)。
- 鍾振德 (2011)。臺灣油杉野外基因庫之建立與保存(2/3)。行政院農業委員會林業試驗所 100 年度科技計畫研究報告 (計畫編號 100 農科-8.2.1-森-G7)。
- 藍嘉俊 (2009)。消失中的臺灣油杉—專訪台大森林環境暨資源學系羅漢強教授。臺灣國家公園，2009(9)，76-79。
- 羅漢強、陳永寬、林讚標 (2000)。臺灣油杉族群研究。行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告 (計畫編號 NSC89-2313-B-002-120)。
- 羅漢強、林文龍 (2000)。臺灣油杉族群研究 (一)。國科會精簡報告。
- 羅漢強 (2005)。樹種保育。科學發展，288，20-27。
- 蘇鴻傑 (1985)。臺灣天然林氣候與植群型之研究 (III)地理氣候區之劃分。中華林學季刊，18(3)，33-44。
- 植群生態研究有限公司(2013)。坪林臺灣油杉自然保留區臺灣油杉調查計劃。行政院農業委員會林務局羅東林區管理處。
- 中央氣象局網站。<http://www.cwb.gov.tw/>
- 中央地質調查所全球資訊網。<https://www.moeacgs.gov.tw/>
- 臺灣生物多樣性網絡 <https://www.tbn.org.tw>

行政院農委會林務局自然保育網 (2012 年 10 月 11 日)。臺灣地區自然保護區域現況【公告】。台北市：林務局。2013 年 3 月 25 日取自
<http://conservation.forest.gov.tw/ct.asp?xItem=3002&CtNode=205&mp=10>。

行政院農委會林務局自然保育網 (2009 年 10 月 9 日)。行政院農業委員會執行外來種管理工作現況【公告】。台北市：林務局。2013 年 3 月 27 日取自
<http://conservation.forest.gov.tw/ct.asp?xItem=48942&CtNode=4411&mp=10>。

行政院農業委員會 (無日期)。認識小花蔓澤蘭及其防治。台北市：林務局。2013 年 3 月 27 日取自 <http://www.forest.gov.tw/public/Attachment/8122315392871.pdf>。

國家圖書館 (2012)。臺灣概覽坪林區概況。2016 年 6 月取自
http://twinfo.ncl.edu.tw/tiqry/hypage.cgi?HYPAGE=local/map.hpg&graph_id=1000120



附錄 A 坪林臺灣油杉自然保留區物候調查表

坪林臺灣油杉自然保留區物候調查表										
調查日期：						調查人員：				
天氣：			區域編號：						頁次：	
樹號	葉(Leafs)			花(Floewrs)			毬果(Corns)			備註
	芽	幼葉	成熟葉	花芽	雌花	雄花	青果	成熟	上年度	
										1.以++表出現豐量，以+表出現，以-表示未看見。
										2 同時配合觀察其他野生動物
										種類
										大群
										少量
										覓食
										求偶
										築巢
										臺灣獼猴
										竹雞
										果子狸
										山豬
										飛鼠
										其它



附錄 B 坪林臺灣油杉自然保留區—臺灣油杉林木健康監測調查項目表

樣區：_____ 記錄者：_____ 地點 (GPS)：_____

樹號	調查日期	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
		胸徑 (DBH) cm	樹高 m	枝下高 m	活冠層 比例(%) ⁴³	根部 ⁴⁴	冠層狀態 ⁴⁵	樹冠重疊 ⁴⁶	樹冠密型 (%) ⁴⁷	樹冠透視 (%) ⁴⁸	樹冠梢枯 (%) ⁴⁹	修正頂枯 (%)	實測活冠 比(%) ⁵⁰

⁴³ 2.1 活冠層比例判定：0:枯死, 1:完全落葉但無死亡, 2:1-15%, 3:16-30%, 4:31-45%, 5:46-60%, 6:61-75%, 7:76-90%, 8:91-100%

⁴⁴ 2.2 根部判定：0:根部死亡, 1:根部受傷, 2:板根或氣根, 3:根部完整

⁴⁵ 2.3 冠層狀態判定：0:林木枯死, 1:高過 90% 落葉, 2:76-90% 落葉, 3:51-75% 落葉, 4:25-50% 落葉, 5:落葉少於 25%, 6:無落葉

⁴⁶ 2.4 樹冠重疊判定：下層木-0:林木枯死, 1:樹冠完全被覆蓋, 2:與鄰木樹冠重疊等於 3/4, 3:重疊等於 1/2, 4:重疊等於 1/4, 5:重疊少於 1/4, 6:上層木

⁴⁷ 2.5 樹冠密型判定：0:樹冠枯死, 1:5%, 2:15%, 3:25%, 4:35%, 5:45%, 6:55%, 7:65%, 8:75%, 9:85%, 10:95%

⁴⁸ 2.6 樹冠透視判定：0:樹冠枯死, 1:95%, 2:85%, 3:75%, 4:65%, 5:55%, 6:45%, 7:35%, 8:25%, 9:15%, 10:5%

⁴⁹ 2.7 樹冠梢枯判定：0:91-100%, 1:76-90%, 2:61-75%, 3:46-60%, 4:31-45%, 5:16-30%, 6:1-15%, 7:無

⁵⁰ 項目 2.1~2.9 採用林務局 2005 的委辦計畫「第四次森林資源調查項目之評估」之相關森林健康調查項目與內容

附錄 C 坪林臺灣油杉自然保留區牌誌

區域	X 座標	Y 座標	種類	內容	照片
A	319296	2756111	告示牌	坪林臺灣油杉自然保留區依據文化資產保存法公告	
B	320469	2754460	告示牌	坪林臺灣油杉自然保留區依據文化資產保存法公告	
C	321590	2754066	告示牌	坪林臺灣油杉自然保留區依據文化資產保存法公告	
D	327211	2751680	告示牌	坪林臺灣油杉自然保留區依據文化資產保存法公告	
D	327211	2751680	解說牌	坪林臺灣油杉自然保留區解說	

備註：座標格式 TWD97

附錄 D 臺灣油杉坪林族群復育歷年文獻建議 (1986-2012)

作者	年代	文獻 ¹ 名稱	樣區	以下為引用自原作者之計畫內容與結論/臺灣油杉保育復育建議
王亞男	1986	臺灣油杉的生殖週期與其解剖學研究 (T)	3 株栽培於台北市林業試驗所植物園及 1 株野生於坪林天然之臺灣油杉	1. 臺灣油杉由於特殊的地理分布、繁殖力弱、生育地減少及藥用目的，數量漸減，危機重重，若再不善加保護，最後將使此一稀有植物瀕臨滅種。因其可能為一衰老之植物群，遺傳性雖強，但適應性弱，再由於天然林分已趨老化，或淪為孤立木及自花傳粉等因素，在天然林內結實量甚為稀少，而栽植之林木所產之種子空粒多，發芽率亦甚低。為保存此一基因，值得根據臺灣油杉生物學的特性，做進一步之生理、遺傳研究，研擬一正確可行的方法，供育林者使用。
何政坤	1998	臺灣油杉種子空粒形成原因與未熟種子的體胚誘導 (R)	觀察台北植物園 3 株臺灣油杉	1. 本研究都能依原計畫所擬定的步驟進行，並初步了解臺灣油杉種子空粒形成的原因，主要在雌毬花授粉不足及受精後胚胎的敗育率過高所致，利用控制授粉可有效提高種子的飽滿率。同時也成功的利用未熟胚，培養出胚癒合組織，可做為臺灣油杉無性繁殖的另一途徑。利用此二種方法，可有效的促進臺灣油杉有效種子的生產，及利用體胚保存稀有種質。
張淑華、何政坤、蔡錦瑩、陳國峰	1998	臺灣油杉側枝扦插發根能力與新梢生長惰性 (J)	1. 日據時代所栽植在台北植物園的臺灣油杉林木 4 株，樹林估計約 70 年以上 2. 林試所在信賢苗圃栽植的 15 年生造林木 8 株	1. 臺灣油杉扦插試驗顯示，15 與 70 年生的插穗在適當的生長激素處理下均可發根成苗，而扦插苗頂芽抽出的新梢有 70% 的葉序變成螺旋狀排列，且呈近直立角度生長，雖然此一直立性徵仍需經長期的觀察才能確認是否完全恢復，不過扦插繁殖應相當有潛力來保存臺灣油杉保留區的各個單株。而且來自成熟樹的扦插苗可提早開花，可做為南北二端已成相當分化的臺灣油杉族群間雜交途徑，以育出適應性較廣的後裔苗，有利於臺灣油杉的生存。 2. 因此藉由本文研究成果，希望能放寬文資法規定對保育樹種嚴禁任何枝葉與果實採摘的解釋，在基於種質保存與學

¹ 計畫報告以 R 代表，期刊論文以 J 代表，碩、博士論文以 T 代表。

作者	年代	文獻 ¹ 名稱	樣區	以下為引用自原作者之計畫內容與結論/臺灣油杉保育復育建議
				術研究的前提下，可准許必要的插穗與毬果採集，才可有效的保存此一珍貴的種質。
羅漢強、 陳永寬、 林讚標	2000	臺灣油杉族群研究(R)	1. 坪林：共取18個樣區 ² 2. 台東大武：共取17個樣區 3. 礁溪：共取5個樣區	1. 在保育物種的永續經營上，族群之動態是經營者首要了解的，其涉及族群數量、族群平均成長率與成長率的變異，需多年的監測及觀察。設置永久樣區可以了解現在的植物社會和臺灣油杉族群的構造，至於族群動態尚需長期的研究。
林彩雲、 張淳瑋	2000	臺灣油杉之遺傳歧異度分析(R)	實驗分析共計臺灣油杉111株 1. 坪林：文山事業區第40林班6株；第41林班7株。 2. 礁溪：宜蘭事業區第24林班6株；第25林班13株 3. 台東大武：大武事業區第30林班32株；第41林班26株； 4. 達仁山區：第一稜線8株，第二稜線13株	1. 本計劃係對分布於臺灣南北地區之臺灣油杉進行DNA分析，利用RAPD標誌分析為主和核糖體DNA序列分析為輔來探討臺灣油杉種源與其地域分布的相關性。實驗以17個隨機單股核酸序列做引子分析111株南北植株，所得的RAPD標誌分析結果與得到的親源關係樹形圖中，可知臺灣油杉可分為四個類群，分別為第一類群包含了北部坪林油杉自然保留區文山事業區第40及41林班；礁溪油杉自然保護區宜蘭事業區第24及25林班，第二類群包含了南部台東林管區管理處大武油杉自然保留區大武事業區第41林班，第三類群為台東林管區管理處大武油杉自然保留區大武事業區第30林班，以及第四類群為達仁山區第一稜線及第二稜線，顯示為臺灣油杉的基因組歧異度符合南北不連續分布的型式。而核糖體DNA序列分析部分目前已得到坪林臺灣油杉5.8S核糖體DNA基因序列，其序列比對結果顯示臺灣油杉與其他種裸子木本植物之間有些歧異度。 2. 因為臺灣油杉的基因組之間歧異度低，其基因組成份相似度高，建議未來應對分布於臺灣南北之臺灣油杉有著手復育之必要。
何振坤、 張淑華、	2000	臺灣油杉空粒	1. 台北植物園 2. 1995年在坪	1. 根據本研究顯示空粒種子產生的原因，以未授粉與受精胚敗育率最高，推

² 羅漢強、陳永寬、林讚標(2000)將坪林台灣自然保留區分為ABC三大區，而AB兩區位於第一處面積2.2ha之天然林，C區位於第二處面積32.4ha的天然林，D區為孤立於果園及茶園間的殘留林分，大小約為50m*50m，有5株台灣油杉。所有的樣區分布於3*3km²的面積方格內，取樣的數目，以分層取樣方式，A區取4個樣區，B區取2個樣區；C區取11個樣區，D區單取一樣區。

作者	年代	文獻 ¹ 名稱	樣區	以下為引用自原作者之計畫內容與結論/臺灣油杉保育復育建議
蔡錦瑩		種子形成原因的探討(J)	林茶園內 1 株臺灣油杉樹下，收集林下掉落之成熟毬果	<p>測可能是族群遺傳的相似度過高，造成高比率的胚胎敗育，如台北植物園族群；或因族群密度過稀，受粉不足，如坪林族群。人工授粉的研究，將可了解此二因子的影響率及近親雜交對受精胚敗育的影響，進而提高有效種子的產量。</p> <p>2. 同時也建議政府修改文資法的規定，對臺灣油杉保留區能同意進行採樣性的生物學研究，才能確實達到保育的目的。</p>
羅漢強、陳永寬、林讚標	2001	臺灣油杉族群研究(二)(R)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 坪林：取 18 個樣區^{同 1} 2. 台東大武：取 17 個樣區 3. 礁溪：取 5 個樣區 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生育地的保育不只取決於生育地或保護區的本身，與保育對象緩衝區的大小，其四周的土地利用開發行為，都會影響到保護區設置的效果。臺灣油杉生育地被破壞的程度很大，在當年保留下的臺灣油杉生育地，幾乎就是該地的區僅存原始的林相。正因如此，研究該地的土壤環境因子，可反映出該地區未受開發干擾的狀況。 2. 在保育物種的永續經營上，了解生育地周圍開發利用的歷史，可以獲得許多資訊。本計畫藉由觀察歷年的航空照片，覺察臺灣油杉生育地周遭干擾情況，至於臺灣油杉族群動態與環境因子尚需持續研究。
洪西洲、林鴻忠、李明仁、鍾振德	2004	臺灣油杉復育(J)	出水溪苗圃	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作者藉由出水溪苗圃人工栽植 27 年生之油杉母樹為材料，進行三年之觀察及試驗，結果發現，天然授粉之有效種子數少，且成苗木後生長不良，甚至於死亡，需要藉由不同種源之人工授粉方式，可提高有效種子比率 2~3 倍，使油杉復育有了初步的成果，同時了解它的繁殖機制，將作為日後復育方向與參考。 2. 建議四堵苗圃內 50 株高壓苗木(1997 年培育之高壓苗)、文山事業區 41 林班(即四堵苗圃之西南向)，1.8 公頃之油杉造林(1978 年栽植)、林試所植物園內、出水溪苗圃二株及台北市金山南路一株以及未來四堵油杉採種園等，作為人工授粉主要材料來源，進行適量之研究試

作者	年代	文獻 ¹ 名稱	樣區	以下為引用自原作者之計畫內容與結論/臺灣油杉保育復育建議
				<p>驗，以達到區外保育之目的。</p> <p>3. 臺灣油杉復育機制已有初期之成果且復育之種源也不以保留區內者為材料，為使保留區內與區外基因進一步之探討與研究，建議農委會解除珍貴稀有植物之限制，以利專家學者研究。</p> <p>4. 將復育苗木於植樹節時限量贈送給機關學校，作為推廣及宣傳，讓社會大眾了解農委會復育之成效，並可以減緩盜採之壓力。</p>
楊正釗、 林讚標、 郭幸榮	2006	臺灣油杉種子的儲藏性質 (J)	<p>1. 新北市坪林區茶園旁散生的幾株成熟母樹</p> <p>2. 出水溪苗圃(宜蘭縣大同鄉)的2株約30年生栽植木</p>	<p>1. 本研究之結論：野生或栽植的臺灣油杉均可以產生大量的有效種子，實粒率可達 20% 左右，這些實粒種子的發芽率更可高達 95% 以上。推測有效種子比率的高低主要是受胚珠能否被有效授粉所影響，因此，某一族群成熟個體數量的多寡與當年氣候是否造成交配時間上的障礙是授粉成敗的關鍵。臺灣油杉相當逢機性的生產有效種子使某人工或天然族群可能長達 2~3 年甚至 10 年以上才有一次豐年，故要獲得大量的優良品質種子以進行保育工作仍屬不易，而人工控制授粉可能是有效方法。</p> <p>2. 臺灣油杉種子不耐乾燥儲藏，當含水率降至約 23% 時即有部分種子開始衰敗死亡，而含水率再降至 10~12% 後大部分種子均已死亡，且其對零下低溫非常敏感，故屬短壽命的異儲型種子，此特性在針葉樹毬果類種子中是少見的。短期儲藏時應將陰乾篩選出來的新鮮種子維持住其含水率(約 30%)，儲藏在約 4°C 的環境中。</p> <p>3. 以 4°C 層積經 2~3 mo 能有效促進臺灣油杉種子發芽，低溫濕藏能促使不易發芽的潛在有效種子(約 10% 種子可能具休眠性)順利完成發芽，且能提高發芽速率，使種子集中在 4wk 內整齊發芽。然 4°C 濕藏亦非臺灣油杉種子的儲藏良方，因種子在此濕冷且黑暗的環境下經 5mo 後會開始自行發芽，但若為 5mo 內之短期儲藏並配合促進種子發芽之考量，低溫濕藏是相當適宜的暫存方</p>

作者	年代	文獻 ¹ 名稱	樣區	以下為引用自原作者之計畫內容與結論/臺灣油杉保育復育建議
				式。 4. 珍貴稀有的臺灣油杉無法以儲藏種子之方式來達成其區外保育目的，此點明確指出在該種可行的保育策略減少下，建議其保育等級必須維持。
楊遠波	2007	臺灣油杉植群統整之研究 (R)	1. 坪林：文山事業區第 28 林班取 3 個樣區；第 29 林班取 5 個樣區 2. 台東大武：大武事業區第 30 林班取 8 個樣區；第 41 林班取 4 個樣區	1. 建議在臺灣油杉 4 個生育地內設置氣象站，經由長期觀測的氣候資料，可了解臺灣油杉確切的生育地環境。 2. 本研究是針對臺灣油杉主要分布地點進行取樣，發現樣區都分布在海拔 400-700 m 之稜線或上坡面，建議可循臺灣穗花杉的研究模式（楊勝任 1996），全面調查類似的生育地環境，看看是否有臺灣油杉的新分布地點，並可測試類似的生育地環境是否有相同的植物社會及植物組成。 3. 本研究分析南北生育地 70 株的臺灣油杉徑級結構分布圖，呈扭轉 S 形，雖然北部地區臺灣油杉生育地曾遭受人為的嚴重干擾，本研究認為臺灣油杉的天然更新良好，且小苗都偏好生長在陽光充足的林下與林道旁，此與前人的研究結果相同。建議可針對臺灣油杉的母樹進行物候監測，設置種子收集網，掌握臺灣油杉結實的豐欠年週期，如此更能了解臺灣油杉的更新。
鍾振德	2007	臺灣油杉保育之研究 (1/3) (R)	取樣採集坪林臺灣油杉自然保留區內(本年度以金瓜寮溪為主)之臺灣油杉枝條	1. 本研究於 2007 年 1 月取坪林臺灣油杉自然保留區內(本年度以金瓜寮溪母樹為主)之臺灣油杉母樹枝條，取下適合嫁接之接穗，利用劈接法將已削成楔形之接穗嫁接於 2 年生砧木上，並於三月底拆袋檢查嫁接成活率。嫁接剩餘枝條，則取約 15cm 進行扦插繁殖。研究共採集 15 株母樹，嫁接砧木選擇羅東林區管處四堵苗圃培育之 2 年生種子苗，平均每株母樹嫁接 4-10 株，共計嫁接 122 株，嫁接初期成活率為 48.3%，但最後成活率為 0。扦插株數最少有 136 支插條，最多有 227 支，合計扦插 2696 支，扦插成活率為 6.3%，15 株母樹僅 1 株沒有扦插成功，其餘 14 株母樹已繁殖下來。 2. 上述研究成果顯示，臺灣油杉母樹扦插

作者	年代	文獻 ¹ 名稱	樣區	以下為引用自原作者之計畫內容與結論/臺灣油杉保育復育建議
				可以成功，雖然是百年生母樹依然可以扦插繁殖下來，這些扦插苗將進一步培育成大苗，然後再取其新萌插穗予以增值，如此將可以建立原生母樹的保存園。
鍾振德	2008	臺灣油杉保育之研究(2/3) (R)	取樣採集坪林臺灣油杉自然保留區內(本年度以姑婆寮溪與石礮兩地為主)之臺灣油杉枝條	<ol style="list-style-type: none"> 本研究採集坪林臺灣油杉自然保留區內(本年度以姑婆寮溪與石礮兩地之母樹為主要繁殖對象)之臺灣油杉母樹，取其生長較旺盛之枝條進行扦插與嫁接。金瓜寮採集 20 株母樹，成功發根者有 18 株母樹，發根率最好者之發根率為 36.4%，最差則為 0，最後繁殖成功 14 株母樹；姑婆寮採集 10 株母樹，扦插發根最好者之發根率為 23.3%，有三株發根率為 0，成苗有 5 株母樹；石礮採集 78 株母樹，共有 45 株母樹繁殖成苗，但有部分母株僅有 1 株成活，石礮發根率最好者之發根率為 66.5%，但有發根母樹大部分發根率低於 10%。 金瓜寮與姑婆寮扦插未發根者僅約 10%，其它則各有不等之發根率，綜合上述研究結果顯示，即使母樹發根率差異極大，但透過扦插繁殖仍可以將坪林地區 108 株母樹繁殖下來，對所有母樹繁殖進行區外保育，將非常有利。 臺灣油杉屬於異儲型種子無法長期保存，但花粉卻可以：臺灣油杉屬於異儲型種子(楊正釗，2006)，無法以種子進行長期儲藏，最長的保存期限低於一年。本研究亦採集已具雄花之母樹花粉進行儲藏，結果發現本試驗花粉儲藏可超過 4-5 年，透過授粉方式，可以繁衍下來，這是保育臺灣油杉另一策略。
鍾振德	2009	臺灣油杉保育之研究(3/3) (R)	<ol style="list-style-type: none"> 母樹枝條採集扦插：坪林臺灣油杉自然保留區(金瓜寮、姑婆寮、石礮) 母樹花粉採集：坪林；大武 30、41 林班；達仁 	<ol style="list-style-type: none"> 前兩年已完成金瓜寮、姑婆寮與石礮三地之母樹扦插苗擴增，本年度為計畫最後一年，主要以將前兩年未完成母樹予以補齊。完成之母樹扦插苗定植於四堵苗圃附近林地，建立坪林地區臺灣油杉所有母樹之保存園。 本計畫採集坪林臺灣油杉母樹生長較旺盛之支條進行扦插，並採集坪林、大武 30、41 林班與達仁等地之臺灣油杉母樹花粉，依照不同母樹花粉，檢測其活力

作者	年代	文獻 ¹ 名稱	樣區	以下為引用自原作者之計畫內容與結論/臺灣油杉保育復育建議
			地區	<p>之後，進行冷凍乾燥至含水率為 6-8% 狀態，封存於真空乾燥瓶中，置於-20 度 C 與-80 度 C 下冷藏，做為後續檢測花粉活力與控制授粉實驗；將上述各母樹花粉編號，於羅東出水溪、台北植物園與麗水街等地選擇已經有雌毬花進行套袋，並於綻放之際進行控制授粉。</p> <p>3. 研究結果金瓜寮 20 株母樹已培育成功者有 13 株母樹，今年 2 月再採集另外 6 株，扦插 258 支插穗；姑婆寮已有 6 株母樹培育成苗；石礮 78 株母樹中，已培育成苗者有 34 株母樹，今年二月採集 58 株母樹 2869 支插穗扦插，發根率甚低，於九月再採集 50 株母樹 1924 支插穗扦插。</p> <p>4. 本試驗完成之母樹枝條扦插發根率差異極大，但透過扦插繁殖仍可以將坪林地區 108 株母樹繁殖下來，對所有母樹繁殖進行區外保育非常有利。</p> <p>5. 本試驗花粉儲藏可以超過 4-5 年，顯示臺灣油杉透過授粉方式可以繁衍下來，這是保育臺灣油杉另一策略。</p> <p>6. 本試驗將儲藏 4-5 年花粉進行輔助授粉，將了解花粉儲藏後是否可以獲得飽滿種子，已使經由花粉儲藏的保育策略得以證實。</p>
鍾振德	2010	臺灣油杉野外基因庫之建立與保存 (1/3) (R)	<p>1. 母樹枝條採集扦插：坪林臺灣油杉自然保留區(金瓜寮、姑婆寮、石礮)</p> <p>2. 母樹花粉採集：坪林；大武 30、41 林班；達仁地區</p>	<p>1. 臺灣油杉母樹在北部坪林地區調查為 108 株，本計畫利用扦插繁殖，將母樹培育苗木保存下來，2010 上半年完成 50 株母樹，共計扦插 1924 支插條，已繁殖成功 100 株母樹，但因部分母樹僅得 1~2 株扦插苗木，因此下半年再取姑婆寮 9 株母樹、1219 支插穗與金瓜寮及石礮 845 支插穗扦插，其中姑婆寮已有 7 株母樹發根，母樹發根率約 4.67%。已繁殖成功的母樹，於十一月中旬於福山植物園建立一處野外基因庫保存園，共計完成栽植 71 株母樹扦插苗。</p> <p>2. 上述研究結果顯示，即使母樹發根率差異極大，但透過扦插繁殖仍可以將坪林地區 108 株母樹繁殖下來，對所有母樹繁殖進行區外保育，將非常有利。插穗</p>

作者	年代	文獻 ¹ 名稱	樣區	以下為引用自原作者之計畫內容與結論/臺灣油杉保育復育建議
				<p>以當年生萌發枝條之發根情形最佳，即使胸徑最大之母樹，扦插枝條之選取，應以當年萌發之枝條為主要材料。</p> <p>3. 透過授粉方式，可以繁衍下來，這是保育臺灣油杉另一策略。建立花粉庫將可以提供不同遺傳基礎的材料。</p> <p>4. 野外基因庫保存園建立：於福山建立臺灣油杉野外基因庫保存園，除了可以異地保存臺灣油杉母樹遺傳資源之外，也可以使分隔較遠的母樹，將來得以在保存園中，進行遺傳交流，對於後續臺灣油杉的保存扮演重要的功能。栽植於福山植物園同時具有解說教育目的，使臺灣油杉的保育落實。</p>
鍾振德	2011	臺灣油杉野外基因庫之建立與保存 (2/3) (R)	<p>1. 母樹枝條採集扦插：坪林臺灣油杉自然保留區 (金瓜寮、姑婆寮、石礮)</p> <p>2. 母樹花粉採集：坪林；大武 30、41 林班；達仁地區</p>	<p>1. 經由無性繁殖將臺灣油杉母樹在北部坪林地區調查為108株，本計畫利用扦插繁殖，將母樹培育苗木保存下來，已在福山植物園建立107株母樹野外基因庫保存園，下半年可以完成建置。花粉保存依照母樹分別保存，目前已保存有植物園、陽明山、出水溪、坪林、大武等地臺灣油杉花粉，透過嫁接之苗木，取得花粉進行保存比至原生地採集方便。</p> <p>2. 經由無性繁殖將臺灣油杉異地保存於野外基因庫保存園。</p> <p>3. 花粉庫的建立為異儲型種子臺灣油杉的重要保存策略。</p>
鍾振德、洪西洲	2011	分佈極端的保育植物—臺灣油杉 (J)	<p>1. 坪林臺灣油杉自然保留區</p> <p>2. 大武臺灣油杉自然保護區</p>	<p>保育策略建議：</p> <p>1. 花粉庫與野外基因庫保存園臺灣針葉樹種子大都能夠乾燥儲存，可以保存10年以上，但臺灣油杉卻是例外，不耐儲藏，因此無法以種子進行長期儲藏，最長的保存期不到一年；但花粉儲藏可以超過五年，因此花粉儲藏為臺灣油杉保育的重要方法。</p> <p>2. 建立現有母樹的花粉庫，將可以提供不同遺傳基礎的材料。花粉庫猶如人類的精子銀行，先將花粉急速冷凍後，置於冷凍乾燥機下真空冷凍乾燥，使含水率降至4%以下，在低溫下就可以長期儲藏花粉，作者曾將花粉儲藏超過五年後檢</p>

作者	年代	文獻 ¹ 名稱	樣區	以下為引用自原作者之計畫內容與結論/臺灣油杉保育復育建議
				<p>測花粉的活力，發現仍與新鮮花粉相當，授粉後得到的種子仍可培育出苗木。野外基因庫保存園是臺灣油杉復育的另一項策略。</p> <p>3. 建立臺灣油杉母樹的野外基因庫保存園，最大的困難在於這些母樹繁殖不易，目前林業試驗所透過扦插與嫁接方式，將坪林臺灣油杉自然保留區內的母樹繁殖下來，在福山植物園建置了臺灣油杉野外基因庫保存園，對於臺灣油杉這個物種的延續有莫大助益。</p>
江友中	2012	臺灣油杉保育與復育遺傳單元調查計畫(期末報告)(R)	<p>1. 坪林臺灣油杉自然保留區</p> <p>2. 台東大武壠臺灣油杉自然保護區大武壠事業區第41林班</p> <p>3. 達仁鄉紹雅地30林班：第一、第二、第三稜線</p>	<p>1. 在現地保育部份所挑選之單株個體，需要加強野外管理，包含定期巡視與記錄記錄生長勢，包含雄雌毬花枝產生、雌毬果發育、種子成熟時期觀察、種子收穫與後續種子品質檢驗、種子發芽試驗與小苗培育工作。</p> <p>2. 因應臺灣油杉生育地以山稜稜線為主，植物高度可達20至30公尺，易受到天災而損毀，譬如雷擊、土石崩塌等問題，現地保育個體之植株高度若過高時，需評估是否需要架設避雷針系統，避免植株受雷擊而死亡或甚至造成森林火災之可能。</p> <p>3. 異地保育部分所挑選之單株個體，多以中低年齡層為主進行挑選，此挑選之主因為異地保育主要觀念為扦插秧苗建置與保育遺傳母樹林之建置，利用族群遺傳與分派檢定結果挑選之單株來保存最大遺傳變異，易地保存母樹林可進一步依據不同基因型方式進行人工授粉，致使基因座呈現同型合子比例降低，異型合子比例提升，以恢復臺灣油杉有性繁殖之成功率，進而提升有效族群大小至評估值。</p>

附錄 E 坪林臺灣油杉自然保留區經營管理工作歷年文獻建議 (1988-2009)

作者	年代	文獻 ¹ 名稱	以下為引用自原作者之計畫內容/經營管理(監測等)之建議(節錄)
林則桐	1988	公告自然保留區之植被調查(I) (R)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 臺灣油杉早已依文資法公告為珍貴稀有植物，且大都為老齡木，實有進行復育之必要；臺灣油杉之種子顆粒多、發芽率甚低，雖可用插條繁殖，然卻可能不利於其族群之遺傳生態；因此，應針對此樹種之復育工作，進行繁殖、遺傳研究，可行之復育方式，使一樹種不致滅絕。 2. 於坪林臺灣自然保留區之外，仍有零星知單株油杉，亦應納入保護系統。 3. 本保留區之主要保護對象為臺灣油杉，應避免釘號碼牌之方式編號，以免增加菌類感染之機會。各油杉單株四周二、三十公尺之林木、地被植物應勿破壞，並避免小徑通過，形成保護帶。 4. 本區琉球松人工林保存之價值小，日後妥善之復育方法研究出來後，保留區內之琉球松可做為就地復育之地點。
陳子英、王兆桓	2001	坪林臺灣油杉自然保留區植群監測(R)	<ol style="list-style-type: none"> 2. 關於永久樣區與成熟木之調查，建議未來在植群的監測上，可以不同之多樣性指數了解裏白蔥木—單次苦楮亞型回復的情形。 3. 因應雷害，建議適當的防護措施應積極進行，例如加設避雷針等以防範進一步的自然傷害。 4. 針對林木健康指數之探討，建議即使研究報告或調查結果判釋為健康級之林木要更加強監測期未來的健康狀態。 5. 在設計林木健康指數表格時，要有一套模式使每個人都能了解如何填表及依據為何。臺灣目前尚無可參考之樹木健康指數之資料，應盡速建立資料。 6. 建議持續進行物候調查觀測，並依固定之物候監測表格讓調查人員進行。保留區內因地勢陡峭或植株過於高大而觀察步亦之植株，建議可搭配高倍之鏡頭、具有五倍數以上之數位相機或高倍的數位錄影機進行觀測。 7. 未來此區之監測做法，建議了解老熟木在四塊區隔開來的生育地上是否有所改變；老熟木並可配合遺傳基因之瞭解與健康程度進行觀測，在社會或生態學尺度上可針對物種的恢復程度及物種歧異指數進行觀測，物種或族群尺度則應進行林下小苗之存活率與老熟木之枯死率的調查與原因之記錄。 8. 關於小苗到成樹的動態改變，建議在保留區外另外找

¹計畫報告以 R 代表，期刊論文以 J 代表，碩、博士論文以 T 代表。

作者	年代	文獻 ¹ 名稱	以下為引用自原作者之計畫內容/經營管理(監測等)之建議(節錄)
			<p>一塊有油杉生長之地區，進行試驗比較，並做持續的監測。</p> <p>9. 監測項目之時程，建議植物社會的動態變化、氣候或地形干擾所形成之崩塌變化、植物社會之歧異度變化、植群演替之變化及族群數量之動態變化可 3—5 年觀測一次，而幼苗之生長需 1—2 年，物候觀測則需半個月至一個月行之。</p>
林文龍	2004	臺灣油杉的族群研究 (T)	<p>1. 本研究透過判釋坪林地區之航空照片²比對後，發現三區之間，亦無天然闊葉林相的廊道(corridor)存在，空間結構屬於空間嵌塊體 (spatial patchiness) (Soule',1987)。WWF 的生命之森林運動(Forest for life)中訂定了五項優先工作標的項目，強力要求各國落實執行：其中第一項為具生態代表性之保護區網路之建立。內容建議，保護區周圍應設置緩衝帶，並有廊道(corridors)加以連接，對氣候變遷應具備最大之恢復因應能力(WWF,1996；楊政川，2002)。以這點而言，坪林臺灣油杉自然保留區的規劃在廊道設計上的考量顯得不足。</p> <p>2. 臺灣油杉生育地，不論天然林或人造林，整體而言都呈現嵌塊狀分布。從數位航測判釋得知，坪林臺灣油杉自然保留區在成立之前曾有干擾，於 1979 到 1999 年間臺灣油杉的天然林生育地附近的二次演替闊葉林覆蓋有增加的趨勢，然而目前所保留下來的臺灣油杉生育地，幾乎就是該地區僅存最原始的林相與土壤要素狀態，監測與保育這些生育地顯得更重要。</p>
張東柱	2006	坪林臺灣油杉自然保留區病蟲害監測計畫 (R)	<p>1. 如何降低雷擊的為害是臺灣油杉經營管理的主要考量，尤其生長在稜線上大棵凸出的臺灣油杉母樹需做避雷措施，以減少雷害。</p> <p>2. 入侵生物應列為將來監測重點，一旦發現具有潛在威脅的入侵生物接近應給予消滅。目前可能潛在的入侵物種以小花蔓澤蘭最應注意。</p> <p>3. 建議保留區內禁止登山活動。</p> <p>4. 建議對保留區內小苗做適當的保護及撫育，以利小苗的成長。</p>
王兆桓、羅漢強、張章堂	2007	雪山隧道豎井對坪林臺灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估(1/3) (R)	<p>1. 在坪林臺灣油杉自然保留區內臺灣油杉及少數闊葉樹種，從葉之形態上觀察，大致上皆屬正常，排除任何外來化學污染物之傷害。長遠而言，仍可進行持續之監測，以確定研究區內臺灣油杉植群之健康。</p> <p>2. 臺灣油杉區空氣品質是否受通行大客車後豎井排氣所影響，需進一步測試與觀察。</p>

² 詳見林文龍(2004)p50-52。

作者	年代	文獻 ¹ 名稱	以下為引用自原作者之計畫內容/經營管理(監測等)之建議(節錄)
			<ol style="list-style-type: none"> 3. 往後建議採用光合作用測試、顯微鏡觀察傷癒組織測試及混合空氣污染物對臺灣油杉生長影響等，以進一步判定臺灣油杉是否受豎井所排放空氣污染物影響。 4. 三年計畫針對空氣污染數值，或許並不是有很大影響，短期間研究係較難以看出影響，所以要去很清楚界定責任較難，建議管理處可接續持續監測項目。 5. 三年計畫監測期間屬於短期，建議管理處可接續持續監測。關鍵點為如何偵測出林木受損？它的空間分佈為何？空氣污染數值變動的情形為何？
王兆桓、羅漢強、張章堂	2008	雪山隧道豎井對坪林臺灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估(2/3) (R)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 到目前為止，外在的環境變化並未造成坪林臺灣油杉自然保留區林分的急速衰退，不過後續調查仍需注意其生長與枯死情形。 2. 於雪山隧道車流量尖峰時段，隧道豎井所排放污染物濃度頗高，將來可能危害臺灣油杉區植物生長，建議應對所排放廢氣予以處理。 3. 廢氣排放有超過法定標準，尤其SO₂ 或其他氣體，但在報告中油杉生長正常，是否油杉忍受度較高或受監測時間短而致，尚不明確。由於植物生長是否受污染物影響需長時間監測，目前較無法判別是否因油杉忍受度較高或是監測時間短等相關因素，建議需持續觀察。 4. 本年度在D區的葉切片中，發現有一個中肋異常與另一個葉肉細胞膨大情形，其他葉切片皆屬正常。但由於D區是最靠近豎井的研究區，是否有可能成為最先的病徵顯現區，後續應持續追蹤，以了解其為持續現象或偶發現象。 5. 本計畫不應僅由羅東處獨自負擔，應由相關單位進行責任分工，因侷限年度經費有限，請高公局、國工局共同分擔經費執行
王兆桓、羅漢強、張章堂	2009	雪山隧道豎井對坪林臺灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估(3/3) (R)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 未來還需持續進行臺灣油杉的長期監測，建議A、C 及D區應每2年一次取臺灣油杉各約10株之2年生葉片切片觀察比較，以確保臺灣油杉植群之健康。 2. 林木生長、枯死與健康監測建議每兩年調查一次，時程建議提早於七月進行，如果不幸仍遇到颱風則於颱風過後約1個月再行調查。 3. 建議針保留區內及雪隧豎井周邊森林，定期進行航照拍攝，包括可見光與紅外光，以利於該地區長期森林健康的監測。
藍嘉俊	2009	消失中的臺灣油杉-專訪台大森林環	<ol style="list-style-type: none"> 1. 除了前人大量砍伐造成數量遽減，臺灣油杉也有自己的問題要面對。它的另一個危機，就是繁殖力不旺盛。其種子多為受精不成功的空粒，受精成功的種子

作者	年代	文獻 ¹ 名稱	以下為引用自原作者之計畫內容/經營管理(監測等)之建議(節錄)
		境暨資源學系羅漢強教授 (J)	<p>發芽率也低，因此雖然人為威脅已減輕，但自身的族群數量仍無法提升。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 針對臺灣油杉的生育地，羅教授曾以其土壤理化特性與植群為題進行分析，初步結論算是好消息。研究團隊發現，在生存環境方面，臺灣油杉並不侷限於特定土壤與氣候條件，這對其族群擴展是有利的；在植物社群方面，它能與不同的植物相處而不退讓，因此，也不太有競爭上的問題。此外，其族群中不乏小苗、幼木，整體更新有望。然而，臺灣油杉族群稀少終究是事實，亟需人類積極地拉它們一把。 3. 要根本拯救臺灣油杉，詳細的基礎資料不可少，但植物個體生老病死的紀錄，需要很長的時間觀察。所以要看到成效，急不得。 4. 除了劃設保留區/保護區之外，還有擴大族群與基因庫交流兩項工作可以加強。 5. 擴大族群，才能降低滅絕的機率。人為砍伐、颱風、森林大火，可能只是大型喬木基本的生存挑戰，但對稀少的臺灣油杉而言，卻是難以承受的風險，何況還有全球氣候變遷加劇的新挑戰。唯有增加個體數量，才有足夠本錢面對各種衝擊，造林，就是擴大族群最直接有效的方式。 6. 基因庫交流，則是為了增加遺傳的變異性，讓後代更有能力適應環境的變化。又因臺灣油杉族群分處南北兩端，距離太遠，不可能靠自然的力量傳遞花粉或種子，故需藉助人力，以種苗、扦插苗在兩處相互栽植。如此，不但符合擴大族群的需求，不同林地也都各自注入了新血，增加基因多樣性，利於繁衍。 7. 針對現有管制區外圍，亦可考量劃設緩衝區，一來隔絕干擾、得到更完善的維護，二來預留林木擴展腹地。

附錄 F 坪林臺灣油杉自然保留區動物項調查與分析方法

調查方法

(1) 哺乳類：使用沿線調查法、捕捉法與自動相機拍攝。

方法	描述
沿線調查法	沿線記錄所目擊之哺乳類動物的種類、隻數、出現地點及動物的活動狀況，並記錄發現動物的叫聲、足跡、獸徑、咬痕、排遺、死屍等，據以判斷動物種類。
捕捉法	於穿越線上，每隔 10~20 公尺選擇適當的地點設鼠籠或是 Sherman's trap，每一調查樣點放置 10 個。鼠籠內誘餌以地瓜沾花生醬與烤香腸交叉擺放，於次日查看捕獲的鼠類種類數量並更換誘餌，連續進行三個捕捉夜。
蝙蝠錄音器裝置	於夜間裝置在蝙蝠活動的環境中（放置三夜），錄下蝙蝠的發音頻率。
自動照相機	放置在動物活動痕跡較多的地帶，裝置時視動物路徑調整，可以 1.架設於距地面約 0.2-1.2 公尺處，以約 5-30 度傾斜向下拍攝。2.距離地面 0.2-1.2 公尺處，與路徑平行角度拍攝。

(2) 鳥類：使用圓圈法、沿線紀錄與定點計數法與錄音調查。鳥類調查時間選擇在較頻繁活動的時段進行如 05:00~10:00 及 15:00~18:00 時，夜間調查以手電筒燈照進行觀察與聽音辨識，觀察夜行性鴟鴞科鳥類動態。錄音調查以連續錄製 24 小時為原則。

方法	描述
圓圈法	使用雙筒望遠鏡觀察，在穿越線上，設置 6 個調查點，每個調查點相距 100 公尺，以調查點為圓心、計數半徑 30 公尺以內範圍之鳥類，並以鳥類鳴聲進行判別。
沿線紀錄	圓圈法中，調查點與點間發現的鳥種列入紀錄但不納入分析。
定點計數法	有必要時，選擇溪溝地區視野良好的數個地點，進行定點定時定面積調查，俾補圓圈法之不足。
錄音調查	使用錄音筆蒐集鳥類鳴叫聲音。架設於森林裡、或是於陵線、林道上，將錄音筆固定於樹上，收音麥克風朝向森林方向收音。

(3) 兩生與爬行動物：採用目視遇測法、掩蔽物翻尋法、穿越帶鳴叫計數法與架設掉落式陷阱與導板集井式陷阱，並以道路調查法為輔。

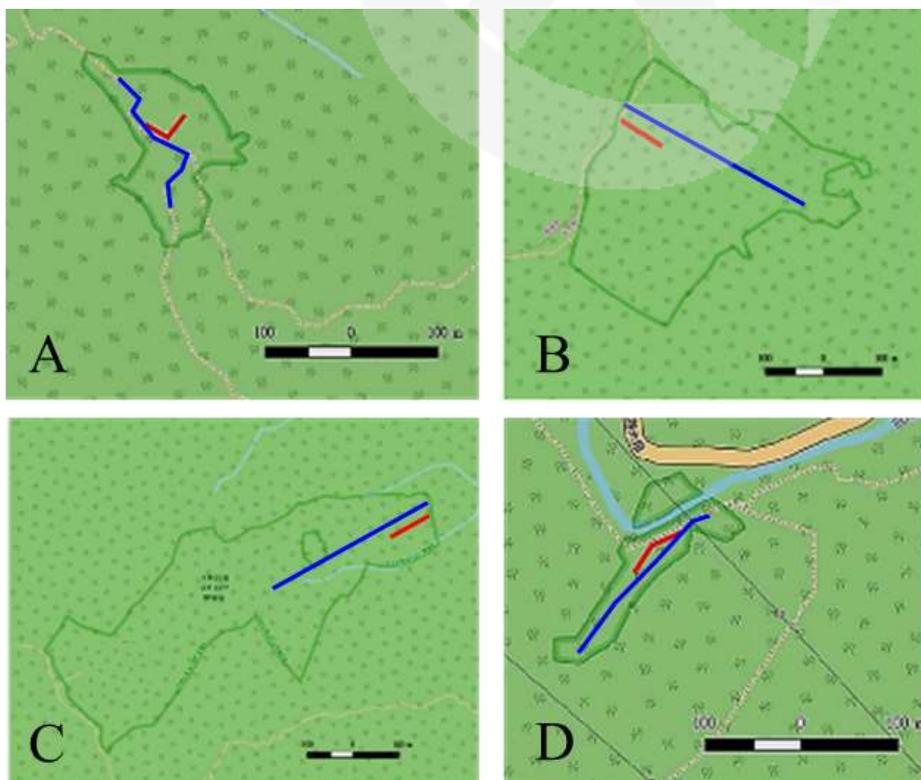
方法	描述
目視遇測法	沿穿越線進行調查，記錄出現的物種、數量及微棲地。
掩蔽物翻尋法	針對一些隱藏性高及非活動時段的爬蟲類調查，透過翻尋石塊、木頭等來找尋動物。
穿越帶鳴叫計數	利用蛙類有獨特的求偶叫聲來進行調查。
pitfall 陷阱	穿越線上設置 1 組，每組是以直徑 20 公分，深度 30 公分的塑膠杯為陷阱，塑膠杯內放置酒精，再將 3 個塑膠杯直線排列佈置，每個塑膠杯之間相距 1 公尺，塑膠杯之間放塑膠布作為檔板(長 1 公尺，高度 10 公分)，使兩生爬行動物沿塑膠布走動而掉入陷阱中，並在塑膠杯上設置塑膠盤，防止落葉或是降雨積水於桶中。
導板集井式陷阱	於穿越線放置 1 組工字形陷阱，陷阱兩端設置蝦籠，各相距 1 公尺，並以

	塑膠布作為檔板(長 1 公尺，高度 10 公分)，使兩生爬行動物沿塑膠布走動而掉入陷阱中。
--	---

(4) 昆蟲相(鞘翅目及鱗翅目類群)

分白天與夜間進行，白天以沿線調查、氣味誘集及掉落式陷阱法進行，夜間以點燈方式進行調查。

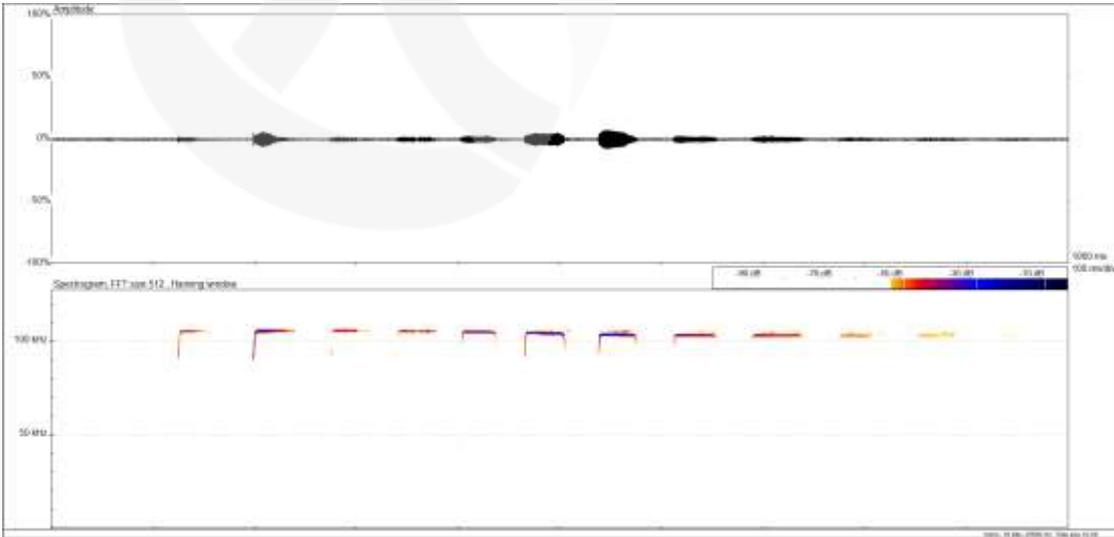
方法	描述
沿線調查法	透過掃網、徒手採集，記錄沿線發現的種類、數量及利用的微棲地環境
氣味誘集法	利用鳳梨的氣味，引誘食腐蝶類與鞘翅目前來取食。將切片鳳梨放在絲襪內，之後懸掛在樹下距離地面約 2 公尺高與置於樹根處。每一條穿越線上間隔 50m 放置鳳梨陷阱，放置約 1 小時後再巡視檢查是否有蝶類或是甲蟲停棲在上面吸食。
掉落式陷阱	穿越線上設置 1 組，每組是以直徑 20 公分，深度 30 公分的塑膠杯為陷阱，塑膠杯內放置酒精，再將 3 個塑膠杯直線排列佈置，每個塑膠杯之間相距 1 公尺，塑膠杯之間放塑膠布作為檔板(長 1 公尺，高度 10 公分)，使步行性甲蟲會沿著塑膠布走動而掉入陷阱中，並在塑膠杯上設置塑膠盤，防止落葉或是降雨積水於桶中。
點燈	利用昆蟲的趨光性，以點燈的方式進行調查。操作時間挑選在於無月光期間，於天色未暗之時將布幕、燈具以及電瓶等工具裝配於適地點，並於太陽下山前 1 小時啟動發電機點亮水銀燈泡與其他波長之燈管(紫外燈管)，等待蛾類停棲在布幕上時，以拍照的方式記錄，如遇到未知種類，則攜回至實驗室鑑定。



坪林臺灣油杉自然保留區調查穿越線位置示意圖

說明：紅色線為哺乳、兩生、爬行、昆蟲(100 公尺)，藍色線為鳥類(500 公尺)

分析方法

調查方法	分析方法
多樣性指數分析 Shannon-Wiener's diversity index (H')	$H' = -\sum (P_i \times \ln P_i)$ $P_i = \frac{N_i}{N}$ Ni：為 i 種生物之個體數 N：為所有種類之個體數 H'指數可綜合反映一群聚內生物種類之豐富程度及個體數在種間分配是否均勻。此指數越大時表示此地群落之物種越豐富，即各物種個體數越多越均勻，代表此群落多樣性較大，若此地群落只由一物種組成則 H' 值為 0。通常成熟穩定之生態系擁有較高的多樣性，且高多樣性對生態系的平衡有利，因此藉由多樣性指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系。
均勻度指數 Shannon-Wiener's evenness index (E)	$E = \frac{H'}{\ln S}$ H'：為 Shannon-Wiener's diversity index (H') S：為所出現的物種總數 E 指數數值範圍為 0~1 之間，表示的是一個群落中全部物種個體數目的分配狀況，即為各物種個體數目分配的均勻程度。當此指數愈接近 1 時，表示此調查環境的各物種其個體數越平均，優勢種越不明顯。
蝙蝠錄音器裝置	以軟體分析，確認種類。  小蹄鼻蝠回聲定位叫聲波形圖 (oscillogram, 上方) 與頻譜圖 (spectrogram, 下方) 示意圖
自動照相機	參考裴家騏和姜博仁 (2004) 所採之方式定義動物之有效紀錄，判定方式為：(a) 同 1 小時內同 1 隻個體的連拍只視為 1 筆有效紀錄、(b) 不同個體，即使同 1 小時內連拍，也當作不同的有效紀錄，若 1 張相片有 2 隻以上個體，每隻都視為 1 筆有效紀錄、(c) 當同 1 小時內之不同照片無法確認是否為同一個體時，則視為同一個體。臺灣獼猴為群居動物，因此其紀錄以群為單位。

附錄 G 坪林臺灣油杉自然保留區植物名錄

資料來源：陳子英、王兆桓 (2009)

分類階層參考：APG IV (2016)、TPG (2020)

學名參考：臺灣物種名錄

TRACHEOPHYTA 維管束植物門

LYCOPODIOPSIDA 石松綱

SELAGINELLACEAE 卷柏科

Selaginella doederleinii Hieron. 生根卷柏

Selaginella moellendorffii Hieron. 異葉卷柏

LYCOPODIACEAE 石松科

Lycopodiella cernua (L.) Pic.Serm. 過山龍

POLYPODIOPSIDA 水龍骨綱

MARATTIACEAE 觀音座蓮科

Angiopteris lygodiiifolia Rosenst. 觀音座蓮

GLEICHENIACEAE 裏白科

Dicranopteris linearis (Burm. f.) Underw. 芒萁

DIPTERIDACEAE 雙扇蕨科

Cheiropleuria integrifolia (D. C. Eaton ex Hook) M, Kato 燕尾蕨

Dipteris conjugate Reinw. 雙扇蕨

LYGODIACEAE 海金沙科

Lygodium japonicum (Thunb.) Sw. 海金沙

CYATHEACEAE 桫欏科

Sphaeropteris lepifera (J. Sm. ex Hook.) R.M. Tryon 筆筒樹

Alsophila metteniana Hance 小黑桫欏

Alsophila podophylla Hook. 鬼桫欏

CIBOTIACEAE 金狗毛蕨科

Cibotium barometz (L.) J. Sm. 金狗毛蕨

LINDSAEACEAE 鱗始蕨科

Lindsaea bonii Christ 海島鱗始蕨

Osmolindsaea japonica (Baker) Lehtonen & Christenh. 日本香鱗始蕨

Lindsaea orbiculata (Lam.) Mett. ex Kuhn 圓葉鱗齒蕨

Odontosoria chinensis (L.) J. Sm. 烏蕨

PTERIDACEAE 鳳尾蕨科

- Pteris dispar* Kunze 天草鳳尾蕨
Pteris grevilleana Wall. ex J. Agardh 翅柄鳳尾蕨
Pteris semipinnata L. 半邊羽裂鳳尾蕨

ADIANTACEAE 鐵線蕨科

- Adiantum caudatum* L. 鞭葉鐵線蕨
Adiantum flabellulatum L. 扇葉鐵線蕨
Coniogramme japonica (Thunb.) Diels 日本鳳了蕨

DENNSTAEDTIACEAE 碗蕨科

- Microlepia hookeriana* (Wall. ex Hook.) Presl 虎克氏鱗蓋蕨
Microlepia obtusiloba Hayata 團羽鱗蓋蕨

DRYOPTERIDACEAE 鱗毛蕨科

- Arachniodes aristata* (Forst.) Tindle 細葉複葉耳蕨
Arachniodes pseudo-aristata (Tagawa) Ohwi 小葉複葉耳蕨
Arachniodes rhomboides (Wall.) Ching 斜方複葉耳蕨
Ctenitis eatoii (Bak.) Ching 愛德氏肋毛蕨
Cyrtomium falcatum (L. f.) Presl 全緣貫眾蕨
Dryopteris formosana (Christ) C. Chr. 臺灣鱗毛蕨
Dryopteris varia (L.) Ktze. 南海鱗毛蕨

NEPHROLEPIDACEAE 腎蕨科

- Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl 腎蕨

ASPIDIACEAE 三叉蕨科

- Pleocnemia rufinervis* (Hayata) Nakai 網脈突齒蕨
Tectaria subtriphyllo (Hook. & Arn.) Copel. 三叉蕨

POLYPODIACEAE 水龍骨科

- Colysis wrightii* (Hook.) Ching 萊氏線蕨
Lemmaphyllum microphyllum Presl 抱樹蕨
Lepisorus thunbergianus (Kaulf.) Ching 瓦葦
Pseudodrynaria coronans (Wall.) Ching 崖薑蕨
Pyrrosia adnascens (Sw.) Ching 抱樹石葦
Pyrrosia linga (Thunb.) Farw. 石葦
Microsorium buergerianum (Miq.) Ching 波氏星蕨

ASPLENIACEAE 鐵角蕨科

- Asplenium setoi* N. Murak. & Seriz. 東洋山蘇花
Asplenium excisum Presl 剪葉鐵角蕨
Asplenium normale Don 生芽鐵角蕨

THELYPTERIDACEAE 金星蕨科

- Cyclosorus parasiticus* (L.) Farw. 密毛小毛蕨
Cyclosorus taiwanensis (C. Chr.) H. Ito 臺灣毛蕨(台灣圓腺蕨)
Cyclosorus truncatus (Poir.) Farw. 大葉毛蕨(稀毛蕨)
Cyclosorus triphyllum (Sw.) Tard. -Blot 三葉新月蕨
Thelypteris glanduligera (Kunze) Ching 密腺金星蕨

ATHYRIACEAE 蹄蓋蕨科

- Diplazium dilatatum* Blume 廣葉鋸齒雙蓋蕨
Diplazium doederleinii (Luerss.) Makino 德氏雙蓋蕨
Diplazium donianum (Mett.) Tard. -Blot 細柄雙蓋蕨
Diplazium subinuatum (Wall. ex Hook. & Grev.) Tagawa 單葉雙蓋蕨
Diplazium latifrons v. A v. R 廣葉深山雙蓋蕨

BLECHNACEAE 烏毛蕨科

- Blechnum orientale* L. 烏毛蕨
Woodwardia harlandii Hook. 哈氏狗脊蕨

PINOPSIDA 松綱

PODOCARPACEAE 羅漢松科

- Nageia fleuryi* (Hickel) de Laub. 長葉竹柏

PINACEAE 松科

- Keteleeria davidiana* (Franchet) Beissner var. *formosana* Hayata 臺灣油杉
Pinus luchuensis Mayr. 琉球松

TAXODIACEAE 杉科

- Cryptomeria japonica* (L. f.) D. Don 柳杉
Cunninghamia lanceolata (Lamb.) Hook. 杉木

MAGNOLIOPSIDA 木蘭植物綱

3.7 SCHISANDRACEAE 五味子科

- Schisandra arisanensis* Hayata 阿里山五味子
Illicium arborescens Hayata 臺灣八角

5.11 PIPERACEAE 胡椒科

- Piper kadsura* (Choisy) Ohwi 風藤
Piper sintenense Hatusima 薄葉風藤

6.14 MAGNOLIACEAE 木蘭科

- Michelia compressa* (Maxim.) Sargent 烏心石

6.18 ANNONACEAE 番荔枝科

Fissistigma oldhamii (Hemsl.) Merr. 瓜馥木

7.25 LAURACEAE 樟科

- Cinnamomum austrosinense* H. T. Chang 牡丹葉桂皮
Cinnamomum camphora (L.) Presl. var. *camphora* 樟樹
Cinnamomum micranthum (Hayata) Hayata 冇樟
Cinnamomum osmophloeum Kanehira 土肉桂
Cryptocarya chinensis (Hance) Hemsl. 厚殼桂
Litsea acuminata (Blum) Kurata 長葉木薑子
Litsea coreana Levl. 鹿皮斑木薑子
Litsea hypophaea Hayata 黃肉樹
Machilus japonica Sieb. & Zucc. var. *kusanoi* (Hayata) Liao 大葉楠
Machilus thunbergii Sieb. & Zucc. 豬腳楠
Machilus zuihoensis Hayata var. *zuihoensis* 香楠
Neolitsea konishii (Hayata) Kanehira & Sasaki 五掌楠

8.26 CHLORANTHACEAE 金粟蘭科

Sarcandra glabra (Thunb.) Nakai 草珊瑚

10.28 ARACEAE 天南星科

- Alocasia macrorrhiza* (L.) Schott & Endl. 姑婆芋
Arisaema heterophyllum Blume 羽葉天南星
Arisaema ringens Schott 申跋
Epipremnum pinnatum (L.) Engl. 拎樹藤
Pothos chinensis (Raf.) Merr. 柚葉藤

12.45 DIOSCOREACEAE 薯蕷科

- Dioscorea collettii* Hook. f. 南華薯蕷
Dioscorea formosana Knuth 臺灣薯蕷
Dioscorea japonica Thunb. var. *pseudojaponica* (Hayata) Yamamoto 基隆野山藥

14.59 SMILACACEAE 菝契科

- Smilax china* L. 菝契
Smilax menispermoidea subsp. *randaiensis* (Hayata) T. Koyama 巒大菝契

14.60 LILIACEAE 百合科

Ophiopogon scaber Ohwi 野沿階草

15.61 ORCHIDACEAE 蘭科

- Acanthephippium unguiculatum* (Hayata) Fukuyama 一葉鍾馗蘭
Anoectochilus formosanus Hayata 臺灣金線蓮
Cephalantheropsis gracilis (Lindl.) S. Y. Hu 綠花肖頭蕊蘭
Calanthe formosana Rolfe 臺灣根節蘭
Calanthe lyroglossa Reichb. f. 連翹根節蘭
Calanthe triplicate (Willem.) Ames 白鶴蘭

Chrysoglossum ornatum Blume 臺灣黃唇蘭
Cymbidium dayanum Reichb. f. 鳳蘭
Cymbidium lancifolium Hook. f. 竹柏蘭
Eria ovata Lindl. 大腳筒蘭
Erythrodes latifolia Blume 闊葉細筆蘭
Habenaria longitentaculata Hayata 叉瓣玉鳳蘭
Liparis nervosa (Thunb.) Lindl. 紅花羊耳蒜
Phaius mishmensis (Lindl.) Reichb. f. 細莖鶴頂蘭
Mischobulbum cordifolium (Hook. f.) Schltr. 心葉葵蘭

15.66 HYPOXIDACEAE 仙茅科

Curculigo orchioides Gaerth. 仙茅

16.76 ARECACEAE 棕櫚科

Arenga engleri Beccari 山棕
Daemonorops margaritae (Hance) Beccari 黃藤

17.78 COMMELINACEAE 鴨跖草科

Amischotolype chinensis (N. E. Brown) E. H. Walker ex Hatusima 穿鞘花
Murdannia keisak (Hassk.) Hand.-Mazz. 水竹葉

18.85 MUSACEAE 芭蕉科

Musa formosana (Warb.) Hayata 臺灣芭蕉

18.89 ZINGIBERACEAE 薑科

Alpinia densespicata Hayata 七星月桃
Alpinia intermedia Gagn. 山月桃仔
Alpinia speciosa (Wendl.) K. Schum. 玉桃
Alpinia uraiensis Hayata 大輪月桃

19.98 CYPERACEAE 莎草科

Carex aliiformis C. B. Clarke 林下薑
Carex breviculmis R. Brown 短莖宿柱薑
Carex tristachya Thunb. subsp. *pocilliformis* (Boott) T. Koyama 抱鱗宿柱臺
Scleria terrestris (L.) Fassett 陸生珍珠茅

19.103 POACEAE 禾本科

Lolium perenne L. 黑麥草
Lophaterum gracile Brongn 淡竹葉
Miscanthus sinensis Anders. 芒
Oplismenus compositus (L.) Beauv. var. *compositus* 竹葉草
Oplismenus undulatifolius (Arduino) Roem. & Schultes 求米草
Setaria palmifolia (Koen.) Stapf 棕葉狗尾草

21.111 RANUNCULACEAE 毛茛科

Clematis crassifolia Benth. 厚葉鐵線蓮

21.108 LARDIZABALACEAE 木通科

Stauntonia obovatifoliola Hayata 石月

21.109 MENISPERMACEAE 防己科

Pericampylus formosanus Diels 蓬萊藤

22.115 PROTEACEAE 山龍眼科

Helicia formosana Hemsl. 山龍眼

22.112 SABIACEAE 清風藤科

Meliosma rigida Sieb. & Zucc. 筆羅子

Meliosma squamulata Hance 綠樟

Sabia swinhoei Hemsl. 臺灣清風藤

27.126 DAPHNIPHYLLACEAE 虎皮楠科

Daphniphyllum glaucescens Blume subsp. *oldhamii* (Hemsl.) Huang
var. *oldhamii* (Hemsl.) Huang 奧氏虎皮楠

27.127 ITEACEAE 鼠刺科

Itea oldhamii Schneider 鼠刺

Itea parviflora Hemsl. 小花鼠刺

27.129 SAXIFRAGACEAE 虎耳草科

Pileostegia viburnoides Hook. f. & Thoms. 青棉花

28.136 VITACEAE 葡萄科

Ampelopsis cantoniensis (Hook. & Arn.) Planch. 廣東山葡萄

Cayratia japonica (Thunb.) Gagnep. 虎葛

Parthenocissus tricuspidata (Sieb. & Zucc.) Planch. 地錦

Tetrastigma formosanum (Hemsl.) Gagnep. 三葉崖爬藤

30 FABACEAE 豆科

Acacia confusa Merr. 相思樹

Bauhinia championii (Benth.) Benth. 菊花木

Desmodium laxum DC. subsp. *laterale* (Schindl.) Ohashi 琉球山蚂蝗

Desmodium laxum DC. subsp. *leptopus* (Benth.) Ohashi 細梗山蚂蝗

Mucuna macrocarpa Wall. 血藤

Pithecellobium lucidum Benth. 領垂豆

31 ROSACEAE 薔薇科

Eriobotrya deflexa (Hemsl.) Nakai 山枇杷

Pourthiaea lucida Decaisne 臺灣石楠

Prunus phaeosticta (Hance) Maxim. 黑星櫻

Rhaphiolepis indica (L.) Lindl. ex Ker var. *tashiroi* 石斑木
Rubus buergeri Miq. 寒梅
Rubus croceacanthus Levl. var. *croceacanthus* 虎婆刺
Rubus corchorifolius L. f. 變葉懸鉤子
Rubus formosensis Ktze. 臺灣懸鉤子
Rubus pyriformis J. E. Sm. 梨葉懸鉤子
Rubus swinhoei Hance 斯氏懸鉤子
Rubus trianthus Focke 苦懸鉤子

31.146 ELAEAGNACEAE 胡頹子科

Elaeagnus thumbergii Serv. 鄧氏胡頹子

31.147 RHAMNACEAE 鼠李科

Berchemia formosana Schneider 臺灣黃鱔藤
Berchemia lineate (L.) DC. 小葉黃鱔藤
Rhamnus nakaharae (Hayata) Hayata 中原氏鼠李
Rhamnus parvifolia Bunge 小葉鼠李
Sageretia randaiensis Hayata 巒大雀梅藤

31.149 CANNABACEAE 大麻科

Trema orientalis (L.) Blume 山黃麻

31.150 MORACEAE 桑科

Broussonetia kaempferi Sieb. 葡蟠
Ficus erecta Thunb. var. *beeheyana* (Hook. & Arn.) King 牛奶榕
Ficus fistulosa Reinw. ex Blume f. *fistulosa* 豬母乳
Ficus formosana Maxim. 天仙果
Ficus formosana Maxim. f. *shimadae* Hayata 細葉天仙果
Ficus nervosa Heyne ex Roth. 九重吹
Ficus pumila L. var. *awkeotsang* (Makino) Corner 愛玉子
Ficus sarmentosa B. Ham. ex J. E. Sm. var. *henryi* (King ex D. Oliver)
Corner 阿里山珍珠蓮
Ficus sarmentosa B. Ham. ex J. E. Sm. var. *nipponica* (Fr. & Sav.) Corner 珍珠蓮
Ficus septica Burm. f. 大有榕
Ficus virgata Reinw. ex Blume 白肉榕
Maclura cochinchinensis (Lour.) Corner 柘樹
Morus australis Poir. 小桑樹

31.151 URTICACEAE 蕁麻科

Boehmeria densiflora Hook. & Arn. 密花苧麻
Elatostema lineolatum Wight var. *majus* Wedd. 冷清草
Gonostegia hirta (Blume) Miq. 糯米團
Oreocnide pedunculata (Shirai) Masam. 長梗紫麻
Pellionia scabra Benth. 糙葉赤車使者
Pilea aquarum Dunn subsp. *brevicornuta* (Hayata) C. J. Chen 短角冷水麻

Pouzolzia elegans Wedd. 水雞油

32.153 FAGACEAE 殼斗科

Castanopsis cuspidata f. *sessilis* (Nakai) J. C. Liao 單刺苦槠

Cyclobalanopsis gilva (Blume) Oerst. 赤皮

Cyclobalanopsis glauca (Thunb. ex Murray) Oerst. var. *glauca* 青剛櫟

Cyclobalanopsis longinux (Hayata) Schottky 錐果櫟

Limlia uraiana (Hayata) Masam. & Tomiya 烏來柯

Pasania harlandii (Hance) Oerst. 短尾葉石櫟

32.154 MYRICACEAE 楊梅科

Myrica rubra (Lour.) Sieb. & Zucc. 楊梅

32.155 JUGLANDACEAE 胡桃科

Engelhardtia roxburghiana Wall. 黃杞

33.163 CUCURBITACEAE 葫蘆科

Gynostemma pentaphyllum (Thunb.) Makino 絞股藍

33.166 BEGONIACEAE 秋海棠科

Begonia aptera Blume 圓果秋海棠

Begonia formosana (Hayata) Masam. 水鴨腳

Begonia laciniata Roxb. 巒大秋海棠

34.168 CELASTRACEAE 衛矛科

Celastrus kusanoi Hayata 大葉南蛇藤

Euonymus carnosus Hemsl. 厚葉衛矛

Euonymus laxiflorus Champ. ex Benth. 大丁黃

35 OXALIDACEAE 酢漿草科

Oxalis corniculata L. 酢漿草

35.173 ELAEOCARPACEAE 杜英科

Elaeocarpus japonicus Sieb. & Zucc. 薯豆

Elaeocarpus sylvestris (Lour.) Poir. 杜英

Sloanea formosana Li 猴歡喜

36 EUPHORBIACEAE 大戟科

Antidesma japonicum Siebold & Zucc. var. *densiflorum* Hurus. 密花五月茶

Bridelia balansae Tutch. 刺杜密

Bridelia tomentosa Blume 土密樹

Glochidion triandrum (Blanco) C. B. Rob. 裏白饅頭果

Glochidion philippicum (Cav.) C.B. Rob. 菲律賓饅頭果

Glochidion rubrum Blume 細葉饅頭果

Glochidion zeylanicum var. *zeylanicum* (Gaertn.) A.Juss. 錫蘭饅頭果

- Mallotus japonicus* (Spreng.) Müll. Arg. 野桐
Mallotus paniculatus var. *paniculatus* (Lam.) Müll.Arg. 白匏子
Mallotus repandus (Rottler) Müll. Arg. 扛香藤
Triadica cochinchinensis Lour. 白白
Vernicia montana E. H. Wilson 廣東油桐
- 36.186 HYPERICACEAE 金絲桃科
Hypericum japonicum Thunb. ex Murray 地耳草
- 36.192 MALPIGHIACEAE 黃禱花科
Hiptage benghalensis (L.) Kurz. 猿尾藤
- 36.202 PASSIFLORACEAE 西番蓮科
Passiflora edulis Sims. 西番蓮
- 36.204 SALICACEAE 楊柳科
Scolopia oldhamii Hance 魯花樹
- 38.215 LYTHRACEAE 千屈菜科
Lagerstroemia subcostata Koehne 九芎
- 38.218 MYRTACEAE 桃金娘科
Syzygium buxifolium Hook. & Arn. 小葉赤楠
- 38.219 MELASTOMATAACEAE 野牡丹科
Barthea barthei (Hance) Krass 深山野牡丹
Blastus cochinchinensis Lour. 柏拉木
Bredia oldhamii Hooker f. 金石榴
Melastoma candidum D. Don 野牡丹
Pachycentria formosana Hayata 臺灣厚距花
- 39.226 STAPHYLEACEAE 省沽油科
Turpinia formosana Nakai 山香圓
- 42.239 ANACARDIACEAE 漆樹科
Rhus succedanea L. 木蠟樹
- 42.241 RUTACEAE 芸香科
Zanthoxylum ailanthoides Sieb. & Zucc. 食茱萸
Zanthoxylum armatum DC. 秦椒
Zanthoxylum nitidum (Roxb.) DC. 雙面刺
Zanthoxylum scandens Blume 藤花椒
- 42.243 MELIACEAE 楝科
Melia azedarach Linn. 楝

- 47.283 POLYGONACEAE 蓼科
Polygonum chinense L. 火炭母草
- 47.295 CARYOPHYLLACEAE 石竹科
Stellaria arisanensis (Hayata) Hayata 阿里山繁縷
- 48.320 HYDRANGEACEAE 八仙花科
Hydrangea angustipetala Hayata 狹瓣八仙花
Hydrangea chinensis Maxim. 華八仙
- 49.332 PENTAPHYLACACEAE 五列木科
Adinandra formosana Hayata 紅淡
Cleyera japonica Thunb. var. *morii* (Yamamoto) Masam. 森氏紅淡比
Eurya acuminata DC. 銳葉柃木
Eurya chinensis Brown 米碎柃木
Eurya leptophylla Hayata 薄葉柃木
- 49.334 EBENACEAE 柿樹科
Diospyros eriantha Champ. ex Benth. 軟毛柿
Diospyros morrisiana Hance 山紅柿
Diospyros oldhamii Maxim. 俄氏柿
- 49.335 PRIMULACEAE 報春花科
Ardisia chinensis Benth. 華紫金牛
Ardisia cornudentata Mez subsp. *morrisonensis* (Hayata) Y.P. Yang 玉山紫金牛
Ardisia quinqueгона Blume 小葉樹杞
Ardisia sieboldii Miq 樹杞
Ardisia virens Kurz 黑星紫金牛
Embelia lenticellata Hayata 賽山椒
Maesa japonica (Thunb.) Moritzi ex Zoll. 山桂花
Maesa perlaria (Lour.) Merr. var. *perlaria* 鯽魚膽
Maesa tenera Mez 臺灣山桂花
Myrsine seguinii H. Lévl. 大明橘
- 49.336 THEACEAE 茶科
Camellia sinensis (L.) Kuntze 茶
Camellia tenuifolia (Hayata) Coh. Stuart 細葉山茶
Gordonia axillaris Endl. 大頭茶
Pyrenaria shinkoensis (Hayata) H. Keng 烏皮茶
- 49.337 SYMPLOCACEAE 灰木科
Symplocos glauca (Thunb.) Koidz. 山羊耳
Symplocos stellaris Brand 枇杷葉灰木
Symplocos caudate Wall. 尾葉灰木
Symplocos chinensis (Lour.) Druce 灰木

Symplocos migoi Nagam. 擬日本灰木
Symplocos theophrastifolia Sieb. & Zucc. 山豬肝

49.339 STYRACACEAE 安息香科

Styrax formosana Matsum. 烏皮九芎
Styrax suberifolia Hook. & Arn. 紅皮

49.342 ACTINIDIACEAE 獼猴桃科

Actinidia chinensis Planch. var. *setosa* Li 臺灣羊桃
Saurauia tristyla DC. var. *oldhamii* (Hemsl.) Finet & Gagnep. 水冬瓜

49.346 ERICACEAE 杜鵑花科

Pieris taiwanensis Hayata 臺灣馬醉木
Rhododendron ellipticum Maxim. 西施花
Rhododendron oldhamii Maxim. 金毛杜鵑
Rhododendron rubropilosum Hayata 紅毛杜鵑
Vaccinium bracteatum Thunb. 米飯花
Vaccinium dunalianum Wight var. *caudatifolium* (Hayata) H. L. Li 珍珠花

53.352 RUBIACEAE 茜草科

Coptosapelta diffusa (Champ. ex Benth.) Steenis 瓢箪藤
Damnacanthus angustifolius Hayata 無刺伏牛花
Gardenia jasminoides Ellis 山黃梔
Lasianthus bunzanensis Simizu 文山雞屎樹
Lasianthus chinensis (Champ. ex Benth.) Benth. 白果雞屎樹
Lasianthus curtisii King & Gamble 柯氏雞屎樹
Lasianthus fordii Hance 琉球雞屎樹
Lasianthus obliquinervis Merr. 雞屎樹
Lasianthus wallichii Wight 圓葉雞屎樹
Mussaenda macrophylla Wall. 大玉葉金花
Ophiorrhiza pumila Champ. ex Benth. 白花蛇根草
Paederia foetida L. 雞屎藤
Psychotria rubra (Lour.) Poir. 九節木
Psychotria serpens L. 拎壁龍(風不動藤)
Randia canthioides Champ. ex Benth. 台北茜草樹
Randia cochinchinensis (Lour.) Merr. 茜草樹
Randia spinosa (Thunb.) Poir 對面花
Tricalysia dubia (Lindl.) Ohwi 狗骨仔
Wendlandia formosana Cowan 水金京

53.356 APOCYNACEAE 夾竹桃科

Anodendron affine (Hook. & Arn.) Druce 小錦蘭
Anodendron benthamiana Hemsl. 大錦蘭
Ecdysanthera rosea Hook. & Arn. 酸藤
Ecdysanthera utilis Hayata & Kawakami 乳藤

Gymnema sylvestre (Retz.) Schultes 武靴藤
Hoya carnosia (L. f.) R. Brown 毡蘭
Marsdenia formosana Masam. 臺灣牛彌菜
Marsdenia tinctoria R. Brown 絨毛芙蓉蘭
Trachelospermum gracilipes Hook. f. 細梗絡石
Trachelospermum jasminoides (Lindl.) Lem. 絡石

56.359 CONVULVULACEAE 旋花科

Erycibe henryi Prain 亨利氏伊立基藤

56.360 SOLANACEAE 茄科

Solanum biflorum Lour. 雙花龍葵
Tubocapsicum anomalum (Franch. & Sav.) Makino 龍珠

57.366 OLEACEAE 木犀科

Fraxinus griffithii C. B. Clarke 白雞油
Osmanthus matsumuranus Hayata 大葉木犀
Jasminum lanceolarium Roxb. 披針葉茉莉

57.369 GESNERIACEAE 苦苣苔科

Aeschynanthus acuminatus Wall. ex A. DC. 芒毛苣苔
Rhynchotechum discolor (Maxim.) Burt 異色線柱苣苔

57.377 ACANTHACEAE 爵床科

Justicia procumbens L. 爵床
Staurogyne concinnula (Hance) O. Ktza. 哈啞花

57.382 VERBENACEAE 馬鞭草科

Callicarpa formosana Rolfe 杜虹花
Callicarpa randaiensis Hayata 大葉紫珠
Clerodendrum crytophyllum Turcz. 大青

57.383 LAMIACEAE 唇形科

Paraphlomis javanica (Blume) Prain 假糙蘇

58.392 AQUIFOLIACEAE 冬青科

Ilex asprella (Hook. & Arn.) Champ. ex Benth. 燈稱花
Ilex ficoidea Hemsl. 臺灣糊櫨
Ilex formosana Maxim. 糊櫨
Ilex goshiensis Hayata 圓葉冬青
Ilex maximowicziana Loes. 倒卵葉冬青
Ilex pubescens Hook. & Arn. 密毛假黃楊
Ilex rotunda Thunb. 鐵冬青
Ilex uraiensis Mori & Yamamoto 烏來冬青

59.394 CAMPANULACEAE 桔梗科

Lobelia nummularia Lam. 刺特草

59.403 ASTERACEAE 菊科

Blumea riparia (Blume) DC. var. *megacephala* Randeria 大頭艾納香

Dichrocephala integrifolia (L. f.) Kuntze 茯苓菜

Elephantopus mollis Kunth 地膽草

Eupatorium cannabinum L. subsp. *asiaticum* Kitam. 臺灣澤蘭

Eupatorium clematideum (Wall. ex DC.) Sch. Bip. var. *clematideum* (Wall. ex DC.)
Sch. Bip. 田代氏澤蘭

Pluchea indica (L.) Less. 鯽魚膽

Pterocypsela indica (L.) C. 鵝仔草

63.408 ADOXACEAE 五福花科

Viburnum formisanum Hayata 紅子英迷

63.409 CAPRIFOLIACEAE 忍冬科

Lonicera japonica Thunb. 忍冬(金銀花)

64.414 ARALIACEAE 五加科

Aralia bipinnata Blanco 裏白蔥木

Aralia decaisneana Hance 鵲不踏

Schefflera arboricola (Hayata) Kanehira 鵝掌葉

Schefflera octophylla (Lour.) Harms 鵝掌柴

64.416 APIACEAE 繖形科

Centella asiatica (L.) Urban 雷公根

附錄 H 坪林臺灣油杉自然保留區動物名錄

(資料來源：張學文，2018)

科名	中文名	學名	保育等級	特有性
哺乳類				
蹄鼻蝠科	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>		特有種
	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus Monoceros</i>		特有種
葉鼻蝠科	臺灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros armiger</i>		特有種
蝙蝠科	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi</i>		
	崛川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>		特有亞種
	家蝠屬蝙蝠	<i>Pipistrellus</i> sp.		
	鼠耳蝠屬蝙蝠	<i>Myotis</i> sp.		
	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>		
鼯鼠科	臺灣鼯鼠	<i>Mogera insularis insularis</i>		特有亞種
獼猴科	臺灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>		特有種
穿山甲科	穿山甲	<i>Manis pentadactyla pentadactyla</i>	II	特有亞種
松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus thaiwanensis</i>		特有亞種
	大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis grandis</i>		特有亞種
	白面鼯鼠	<i>Petaurista alborufus lena</i>		特有亞種
鼠科	臺灣刺鼠	<i>Niviventer coninga</i>		特有種
貂科	鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>		特有亞種
靈貓科	白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>		特有亞種
	麝香貓	<i>Viverricula indica taivana</i>	II	特有亞種
獐科	食蟹獐	<i>Herpestes urva formosanus</i>	III	特有亞種
犬科	犬	<i>Canis lupus</i>		
豬科	臺灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>		特有亞種
鹿科	臺灣山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>		特有亞種
	臺灣水鹿	<i>Rusa unicolor swinhoii</i>	III	特有亞種
牛科	臺灣野山羊	<i>Capricornis swinhoei</i>	III	特有種
鳥類				
雉科	臺灣山鷓鴣	<i>Arborophila crudigularis</i>	III	特有種
	臺灣竹雞	<i>Bambusicola sonorivox</i>		特有種
	藍腹鷓鴣	<i>Lophura swinhoii</i>	II	特有種
鷺科	黑冠麻鷺	<i>Gorsachius melanolophus</i>		
鷹科	東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	II	
	大冠鷲	<i>Spilornis cheela hoya</i>	II	特有亞種

科名	中文名	學名	保育等級	特有性
鳩鴿科	翠翼鳩	<i>Chalcophaps indica</i>		
鴞鴞科	黃嘴角鴞	<i>Otus spilocephalus hambroeki</i>	II	特有亞種
	領角鴞	<i>Otus lettia glabripes</i>	II	特有亞種
	鴞鵂	<i>Glaucidium brodiei pardalotum</i>	II	特有亞種
	褐林鴞	<i>Strix leptogrammica</i>	II	
鬚鴞科	五色鳥	<i>Psilopogon nuchalis</i>		特有種
啄木鳥科	小啄木	<i>Dendrocopos canicapillus</i>		
山椒鳥科	灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>		
綠鵙科	綠畫眉	<i>Erpornis zantholeuca</i>		
卷尾科	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus braunianus</i>		特有亞種
鴉科	臺灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	III	特有種
	樹鵲	<i>Dendrocitta formosae formosae</i>		特有亞種
	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>		
山雀科	赤腹山雀	<i>Sittiparus castaneoventris</i>	II	特有種
長尾山雀科	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>		
鶇科	紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i>		特有亞種
畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps praecognitum</i>		特有亞種
	小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>		特有種
	大彎嘴	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>		特有種
雀眉科	頭烏線	<i>Schoeniparus brunneus brunneus</i>		特有亞種
噪眉科	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>		特有種
	臺灣白喉噪眉	<i>Ianthocincla ruficeps</i>	II	特有種
	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>		特有種
鶇科	臺灣紫嘯鶇	<i>Myophonus insularis</i>		特有種
	白尾鶇	<i>Cinclidium leucurum montium</i>	III	特有亞種
鶇科	白氏地鶇	<i>Zoothera aurea</i>		
	白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>		
梅花雀科	白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>		
兩生類				
蟾蜍科	盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>		特有種
樹蛙科	褐樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>		特有種
	日本樹蛙	<i>Buergeria japonica</i>		
	艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>		
	面天樹蛙	<i>Kurixalus idiotocus</i>		特有種

科名	中文名	學名	保育等級	特有性
	翡翠樹蛙	<i>Rhacophorus prasinatus</i>	III	特有種
	橙腹樹蛙	<i>Rhacophorus aurantiventris</i>	II	特有種
赤蛙科	斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoan</i>		特有種
	拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>		
叉舌蛙科	福建大頭蛙	<i>Limnonectes fujianensis</i>		
爬蟲類				
飛蜥科	斯文豪氏攀蜥	<i>Japalura swinhonis</i>		特有種
	黃口攀蜥	<i>Diploderma polygonatum xanthostoma</i>		特有種
正蜥科	翠斑草蜥	<i>Takydromus viridipunctatus</i>		特有種
	古氏草蜥	<i>Takydromus kuehnei</i>		
石龍子科	印度蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>		
	臺灣滑蜥	<i>Scincella formosensis</i>		特有種
黃頷蛇科	大頭蛇	<i>Boiga kraepelini</i>		
	白腹游蛇	<i>Sinonatrix percarinata suriki</i>		
	白梅花蛇	<i>Lycodon ruhstrati</i>		
	過山刀	<i>Zaocys dhumnades oshimai</i>		
	青蛇	<i>Cyclophiops major</i>		
蝙蝠蛇科	雨傘節	<i>Bungarus multicinctus</i>		
蝮蛇科	赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>		
蝶類				
鳳蝶科	麝香鳳蝶	<i>Byasa alcinous mansonensis</i>		
	大紅紋鳳蝶	<i>Byasa polyeuctes</i>		
	黃星鳳蝶	<i>Chilasa epycides</i>		
	綠斑鳳蝶	<i>Graphium agamemnon</i>		
	寬青帶鳳蝶	<i>Graphium cloanthus kuge</i>		
	青斑鳳蝶	<i>Graphium doson</i>		
	青帶鳳蝶	<i>Graphium sarpedon</i>		
	紅紋鳳蝶	<i>Pachliopta aristolochiae interposita</i>		
	烏鴉鳳蝶	<i>Papilio bianor</i>		
	無尾鳳蝶	<i>Papilio demoleus</i>		
	白紋鳳蝶	<i>Papilio hekenus fortuneus</i>		
	大鳳蝶	<i>Papilio memnon</i>		
	大白紋鳳蝶	<i>Papilio nephelus</i>		
	大琉璃紋鳳蝶	<i>papilio paris nakaharai</i>		
	黑鳳蝶	<i>Papilio protenor</i>		
	柑橘鳳蝶	<i>Papilio xuthus</i>		
粉蝶科	黑點粉蝶	<i>Leptosia nina niobe</i>		

科名	中文名	學名	保育等級	特有性
斑蝶科	異色尖粉蝶	<i>Appias lycida</i>		
	水青粉蝶	<i>Catopsilia pyranthe</i>		
	銀紋淡黃蝶	<i>Catopsilla pomona</i>		
	淡紫粉蝶	<i>Cepora nandina eunama</i>		
	亮色黃蝶	<i>Eurema blanda</i>		
	荷氏黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>		
	橙端粉蝶	<i>Hebomoia glaucippe</i>		
	端紅蝶	<i>Hebomoia glucippe formosana</i>		
	纖粉蝶	<i>Leptosia nina</i>		
	臺灣紋白蝶	<i>Pieris canidia</i>		
	紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>		
	樺斑蝶	<i>Danaus chrysippus</i>		
	黑脈樺斑蝶	<i>Danaus genutia</i>		
	圓翅紫斑蝶	<i>Euploea eunice hobsoni</i>		
	端紫斑蝶	<i>Euploea mulciber</i>		
	斯氏紫斑蝶	<i>Euploea sylvester swinhoei</i>		
	小紫斑蝶	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>		
	琉球青斑蝶	<i>Ideopsis similis</i>		
	姬小紋青斑蝶	<i>Parantica aglea maghaba</i>		
	蛺蝶科	青斑蝶	<i>Parantica sita nipponica</i>	
小青斑蝶		<i>Parantica swinhoei</i>		
淡小紋青斑蝶		<i>Tirumala limniace</i>		
小紋青斑蝶		<i>Tirumala septentrionis</i>		
細蝶		<i>Acraea issoria formosana</i>		
黑端豹斑蝶		<i>Argyreus hyperbius</i>		
樺蛺蝶		<i>Ariadne ariadne pallidior</i>		
白圈三線蝶		<i>Athyma asura baelia</i>		
白三線		<i>Athyma perius</i>		
小單帶蛺蝶		<i>Athyma selenophora laela</i>		
黃頸蛺蝶		<i>Calinaga buddha formosana</i>		
臺灣黃斑蛺蝶		<i>Cupha erymanthis</i>		
石牆蝶		<i>Cyrestis thyodamas formosana</i>		
流星蛺蝶		<i>Dichorragia nesimachus formosanus</i>		
紫蛇目蝶		<i>Elymnias hypermnestra</i>		
紅星斑蛺蝶		<i>Hestina assimilis formosana</i>		
琉球紫蛺蝶		<i>Hypolimnas bolina kezia</i>		
雌紅紫蛺蝶		<i>Hypolimnas misippus</i>		
孔雀蛺蝶	<i>Junonia almana</i>			
黑擬蛺蝶	<i>Junonia iphita</i>			
眼紋擬蛺蝶	<i>Junonia lemonias aenaria</i>			

科名	中文名	學名	保育等級	特有性
	孔雀青蛺蝶	<i>Junonia orithya</i>		
	枯葉蝶	<i>Kallima inachis formosana</i>		
	琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace drilon</i>		
	波紋玉帶蔭蝶	<i>Lethe rohria</i>		
	波紋玉帶蔭蝶	<i>Lethe rohria daemoniaca</i>		
	臺灣星三線蝶	<i>Limenitis sulpitia tricola</i>		
	黑樹蔭蝶	<i>Melanitis phedima polishana</i>		
	眉眼蝶	<i>Mycalesis francisca</i>		
	切翅單環蝶	<i>Mycalesis zonata</i>		
	琉球三線蝶	<i>Neptis hylas</i>		
	臺灣三線蝶	<i>Neptis nata lutatia</i>		
	埔里三線蝶	<i>Neptis taiwana</i>		
	紫單帶蛺蝶	<i>Parasarpa dudu jinamitra</i>		
	紅擬豹斑蝶	<i>Phalanta phalantha</i>		
	環紋蝶	<i>Stichophthalma howqua</i>		
	姬黃三線蝶	<i>Symbrenthia hypselis</i>		
	黃三線	<i>Symbrenthia lilaea formosanus</i>		
	豹紋蝶	<i>Timelaea albescens formosana</i>		
	紅蛺蝶	<i>Vanessa indica</i>		
	小波紋蛇目蝶	<i>Ypthima baldus</i>		
	王氏波眼蝶	<i>Ypthima esakii</i>		
	寶島波眼蝶	<i>Ypthima formosana</i>		特有種
	巨波眼蝶	<i>Ypthima praenubila</i>		
	密紋波眼蝶	<i>Ypthima multistriata</i>		
	達邦波眼蝶	<i>Ypthima tappana</i>		
灰蝶科	臺灣琉璃小灰蝶	<i>Acytolepsis puspa myla</i>		
	細邊琉灰蝶	<i>Celastrina lavendularis</i>		
	東陞蘇鐵小灰蝶	<i>Chilades pandava peripatria</i>		
	銀斑小灰蝶	<i>Curetis acuta formosana</i>		
	恆春小灰蝶	<i>Deudorix epijarbas menesicles</i>		
	紅邊黃小灰蝶	<i>Heliophorus ila matsumurae</i>		
	姬三尾小灰蝶	<i>Horaga albimacula triumphalis</i>		
	淡青雅波灰蝶	<i>Jamides alecto</i>		
	雅波灰蝶	<i>Jamides bochus</i>		
	琉璃波紋小灰蝶	<i>Jamides bochus formosanus</i>		
	波紋小灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>		
	琉球黑星小灰蝶	<i>Pithecops corvus</i>		
	烏來黑星小灰蝶	<i>Pithecops fulgens urai</i>		
	達邦琉璃小灰蝶	<i>Udara dilecta</i>		
	沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>		

科名	中文名	學名	保育等級	特有性
弄蝶科	白弄蝶	<i>Abraximorpha davidii ermasis</i>		
	狹翅黃星弄蝶	<i>Ampittia virgata myakei</i>		
	臺灣單帶弄蝶	<i>Borbo cinnara</i>		
	鸞褐弄蝶	<i>Burara jaina formosana</i>		
	大綠弄蝶	<i>Choaspes benjaminii formosanus</i>		
	香蕉弄蝶	<i>Erionota torus</i>		
	鐵色絨毛弄蝶	<i>Hasora badra</i>		
	狹翅弄蝶	<i>Isoteinon lamprospilus formosanus</i>		
	天狗蝶	<i>Libythea celtis formosana</i>		
	袖弄蝶	<i>Notocrypta curvifascia</i>		
	黑弄蝶	<i>Notocrypta curvifascia</i>		
	姬單帶弄蝶	<i>Parnara bada</i>		
	尖翅褐弄蝶	<i>Pelopidas agna</i>		
	大黑星弄蝶	<i>Seseria formosana</i>		
	黑星弄蝶	<i>Suatus gremius</i>		
	埔里紅弄蝶	<i>Telicota bambusae horisha</i>		
	竹紅弄蝶	<i>Telicota ohara formosana</i>		
	大白紋弄蝶	<i>Udaspes folus</i>		
蛾類				
多翼蛾科	多翼蛾	<i>Alucita</i> sp.		
蠶蛾科	褐斑白蠶蛾	<i>Triuncina brunnea</i>		
錨紋蛾科	帶錨紋蛾	<i>Callidula attenuate</i>		
蠹蛾科	暫無中名	<i>Phragmataecia monika</i>		
草螟科	暫無中名	<i>Agrotera basinotata</i>		
	甲仙黃綠野螟	<i>Cirrhochrista bracteolalis</i>		
	暫無中名	<i>Cirrhochrista spissalis</i>		
	暫無中名	<i>Cymoriza taiwanalis</i>		
	暫無中名	<i>Herpetogramma licarsisale</i>		
	脈紋野螟蛾	<i>Nevrina procopia</i>		
	野螟蛾	<i>Nosophora</i> sp.		
	麗紋地棲水螟	<i>Paracymoriza cataclystalis</i>		
	暫無中名	<i>Pleuroptya deficiens</i>		
	暫無中名	<i>Polythlipta divaricata</i>		
	暫無中名	<i>Toxobotys nea</i>		
	黃黑紋野螟	<i>Tyspanodes hypsalis</i>		
	暫無中名	sp. 1		
	暫無中名	sp. 2		

科名	中文名	學名	保育等級	特有性
鈎蛾科	波帶白鈎蛾	<i>Leucodrepana serratilinea</i>		
	後凹角鈎蛾	<i>Neoreta purpureofascia</i>		
	單角窗鈎蛾	<i>Leucobrepsis fenestraria</i>		
扁腹蛾科	線紋篩蛾	<i>Ethmia lineatonotella</i>		
裳蛾科	暫無中名	<i>Adrapsa simplex</i>		
	小點白毒蛾	<i>Arctornis cygna</i>		
	暫無中名	<i>Arctornis kanazawai</i>		
	圓端燈裳蛾	<i>Asota heliconia zebrina</i>		
	東方美苔蛾	<i>Barsine sauteri</i>		
	暫無中名	<i>Brunia antica</i>		
	暫無中名	<i>Corgatha atrifalcis</i>		
	優雪苔蛾	<i>Cyana hamata hamata</i>		
	白腎鬚裳蛾	<i>Edessena gentiusalis</i>		
	暫無中名	<i>Erebidae sp.</i>		
	魔目裳蛾	<i>Erebus ephesperis</i>		
	菱帶黃毒蛾	<i>Euproctis croceola</i>		
	暫無中名	<i>Eutrogia morosa</i>		
	基黃苔蛾	<i>Gymnasura semilutea</i>		
	暫無中名	<i>Homodes vivida</i>		
	暫無中名	<i>Hypena cyanea</i>		
	顯髯鬚裳蛾	<i>Hypena perspicua</i>		
	叢胸裳蛾	<i>Hyperlopha compactilis</i>		
	溝翅裳蛾	<i>Hyospila bolinoides</i>		
	波斑毒蛾	<i>Lymantria mathura</i>		
	長角薄裳蛾	<i>Mecodina praecipua</i>		
	俏美苔蛾	<i>Miltochrista convexa</i>		
	暫無中名	<i>Olulis shigakii</i>		
	散白點巧裳蛾	<i>Oruza albigutta</i>		
	前緣斑眉裳蛾	<i>Pangrapta costinotata</i>		
	紫黑奴裳蛾	<i>Paracolax pryeri</i>		
	肖金裳蛾	<i>Plusiodonta coelonota</i>		
	緣黃毒蛾	<i>Somena scintillans</i>		
	陽污燈蛾	<i>Amsactoides solitarius</i>		
	埔里美苔蛾	<i>Barsine horishanella</i>		
	東方美苔蛾	<i>Barsine sauteri</i>		

科名	中文名	學名	保育等級	特有性
	閃光苔蛾	<i>Chrysaeglia magnifica</i>		
	藍緣苔蛾	<i>Conilepia nigricosta</i>		
	優雪苔蛾	<i>Cyana hamata</i>		
	黃波緣苔蛾	<i>Diduga flavicostata</i>		
	褐斑毒蛾	<i>Olene dudgeoni</i>		
	橙污燈蛾	<i>Spilarctia postrubida</i>		
尺蛾科	阿里山鋸線尺蛾	<i>Abaciscus alishanensis</i>		
	巨艷青尺蛾	<i>Agathia magnificentia</i>		
	黑線黃尺蛾	<i>Biston perclarus</i>		
	黃豹尺蛾	<i>Borbacha pardaria</i>		
	斜紋點尺蛾	<i>Calletaera obliquata</i>		
	黑腰鋸尺蛾	<i>Cleora fraterna</i>		
	黃尺蛾	<i>Doraptera lutea</i>		
	破褐緣安尺蛾	<i>Entomopteryx combusta</i>		
	黃緣尖角波尺蛾	<i>Eois grataria</i>		
	雌黃粉尺蛾	<i>Eumelea ludovicata</i>		
	褐缺口尺蛾	<i>Fascellina chromataria</i>		
	暫無中名	<i>Geometridae sp.</i>		
	赤顏銹腰青尺蛾	<i>Hemithea pallidimunda</i>		
	眉原粉綠尺蛾	<i>Herochroma baibarana</i>		
	暫無中名	<i>Heteralex aspersa formosana</i>		
	頂斑內弧尺蛾	<i>Heterolocha coccinea</i>		
	吸淚斑尺蛾	<i>Hypochrosis baenzigeri</i>		
	三線波姬尺蛾	<i>Idaea costiguttata</i>		
	橄璃尺蛾	<i>Krananda oliveomarginata</i>		
	黑頂斑素尺蛾	<i>Lomographa percnosticta</i>		
	褐緣黃尺蛾	<i>Lophobates inchoata</i>		
	雙斑鈎尺蛾	<i>Luxiaria mitorrhaphes</i>		
	緣波刮紋尺蛾	<i>Monocerotesa conjuncta</i>		
	大黃齒尺蛾	<i>Nothomiza flavicosta</i>		
	鋸紋四星尺蛾	<i>Ophthalmitis herbidaria</i>		
	淡黃雙斑尾尺蛾	<i>Ourapteryx yerburii virescens</i>		
	黑斑淡黃尺蛾	<i>Pareclipsis umbrata</i>		
	窄翅綠波尺蛾	<i>Phthonoloba viridifasciata</i>		
	雙排緣尺蛾	<i>Pogonopygia nigralbata</i>		

科名	中文名	學名	保育等級	特有性
	雙排緣尺蛾	<i>Pogonopygia nigralbata</i>		
	繡斑波尺蛾	<i>Pseudocollix hyperythra catalalia</i>		
	碎紋擬霜尺蛾	<i>Psilalcis pulveraria</i>		
	隱鋸黃尺蛾	<i>Synegia masuii</i>		
	刮紋玉臂尺蛾	<i>Xandrames latiferaria</i>		
刺蛾科	豔刺蛾	<i>Demonarosa rufotessellata subrosea</i>		
	褐邊緣刺蛾	<i>Parasa shirakii</i>		
夜蛾科	淡蘚基白夜蛾	<i>Aedia perdicipennis</i>		
	選彩虎蛾	<i>Epistene lectrix</i>		
	內黃血斑瘤蛾	<i>Siglophora sanguinolenta</i>		
	暫無中名	<i>Titulcia eximia</i>		
	斑表瘤蛾	<i>Titulcia confictella</i>		
	漸赭瘤蛾	<i>Carea internifusca</i>		
瘤蛾科	鏽血斑瘤蛾	<i>Siglophora ferreilutea</i>		
舟蛾科	韋氏迴舟蛾	<i>Disparia wilemani</i>		
	綠跨舟蛾	<i>Syntypistis viridipicta</i>		
織蛾科	暫無中名	<i>Casmara patrona</i>		
羽蛾科	暫無中名	<i>Ochyrotica connexiva</i>		
螟蛾科	赤雙紋螟	<i>Herculia pelasgalis</i>		
	暫無中名	<i>Lista insulsalis</i>		
	暫無中名	<i>Trebania flavifrontalis</i>		
窗蛾科	暫無中名	<i>Addaea polyphoralis</i>		
	金盞窗蛾	<i>Pyralioides sinuosus</i>		
	暫無中名	<i>Striglina</i> sp.		
	暫無中名	<i>Striglina</i> sp.		
捲蛾科	暫無中名	<i>Adoxophyes</i> sp.		
	暫無中名	<i>Archips formosanus</i>		
	暫無中名	<i>Homona magnanima</i>		
	暫無中名	<i>Isodemis serpentinana</i>		
	暫無中名	<i>Tortricidae</i> sp.		
燕蛾科	粉白雙尾蛾	<i>Dysaethria cretacea</i>		
	弧紋雙尾蛾	<i>Epiplima obscuraria</i>		
	雪白雙尾蛾	<i>Europelema nivosaria</i>		
	L紋雙尾蛾	<i>Warreniplema fumicosta</i>		
	二點燕蛾	<i>Pseudomicronia advocataria</i>		

科名	中文名	學名	保育等級	特有性	
斑蛾科	海南禾斑蛾	<i>Artona hainana</i>			
	馬汀氏竹斑蛾	<i>Fuscartona martini</i>			
	暫無中名	sp. 1			
	蓬萊藍紋斑蛾	<i>Clelea formosana</i>			
鞘翅目					
三錐象鼻蟲科	黃紋三錐象鼻蟲	<i>Baryrrhynchus poweri</i>			
	象鼻蟲	sp. 1			
象鼻蟲科	香蕉假莖象鼻蟲	<i>Odoiporus longicollis</i>			
	椰象鼻蟲科	斜條大象鼻蟲	<i>Cryptoderma formosense</i>		
瓢蟲科	八仙黑斑瓢蟲	<i>Epilachna sauteri</i>			
鍬形蟲科	姬肥角鍬形蟲	<i>Aegus nakaneorum</i>			
	扁鍬形蟲	<i>Dorcus titanus</i>			
	臺灣肥角鍬形蟲	<i>Aegus laevicollis</i>			
	鬼艷鍬形蟲	<i>Odontolabis siva</i>			
	鹿角鍬形蟲	<i>Rhaetulus crenatus</i>		特有種	
	步行蟲科	四紋步行蟲	<i>Coptodera japonica</i>		
	出尾蟲科	出尾蟲	sp. 1		
金花蟲科	葉蚤	sp. 1			
	榕四星螢金花蟲	<i>Morphosphaera chrysomeloides</i>			
螢科	黑翅螢	<i>Abscondita cerata</i>		特有種	
	山窗螢	<i>Pyrocoelia praetexta</i>		特有種	
菊虎科	邊紋圓胸菊虎	<i>Prothemus limbolarius</i>			
紅螢科	紅螢	sp. 1			

附錄 I 坪林臺灣油杉自然保留區各區地圖

