

行政院農業委員會林務局臺東林區管理處委託研究計畫
98 東育保字第 5 號

研究報告

國有林延平事業區第 19 林班台東蘇鐵植群及生育地清查計畫

The vegetation and habitat inventory for Taitung Cycad in the
19th compartment of Yanping Area, Taitung Forest District
Office



委託機關：行政院農業委員會林務局台東林區管理處

執行機關：社團法人臺灣植物分類學會

計畫主持人：黃 生

中華民國 99 年 5 月 30 日

目 次

內 容	頁 次
目 次 -----	I
圖 次 -----	II
表 次 -----	II
中文摘要 -----	IV
英文摘要 -----	IV
壹、前言 -----	1
一、台東蘇鐵生育地清查計畫緣起 -----	1
二、計畫目標 -----	1
三、重要工作項目及內容 -----	1
貳、文獻回顧 -----	2
參、研究方法 -----	4
一、台東蘇鐵分布現況及核心族群研究 -----	4
二、新設樣區與參考樣區之生物多樣性及林窗分析研究 -----	4
三、資料庫持續建置與維護 -----	5
肆、結果 -----	8
一、台東蘇鐵分布現況及核心族群研究 -----	8
二、新設樣區與參考樣區之生物多樣性及林窗分析研究 -----	13
三、資料持續建置與維護 -----	24
伍、討論 -----	38
陸、結論與建議 -----	46
柒、參考文獻 -----	47
附錄一 -----	49
附錄二 -----	51
附錄三 -----	59

圖 次

圖 1. 不同區域台東蘇鐵樹高分佈比較圖-----	2
圖 2. 台東蘇鐵樹高與葉片數關係圖-----	3
圖 3. 延平第 19 林班台東蘇鐵保留區內台東蘇鐵族群分布之位點及清查路線彙整圖-----	8
圖 4. 2010/1/19 主稜清查路線圖-----	9
圖 5. 沿延平林道之標高 1064m 主稜及支稜之形勢-----	9
圖 6. 延平第 19 林班台東蘇鐵分布的最高點-1000 公尺處的成株-----	10
圖 7. 清查路線圖 2010/3/13-14 -----	10
圖 8. 清查路線圖 2010/4/9-10-----	11
圖 9. 清查路線合併圖-----	11
圖 10. 19 林班沿內本鹿古道調查之台東蘇鐵分布點-----	12
圖 11. 99 年清查新增之台東蘇鐵分布點-----	13
圖 12. 軟毛柿-紅皮亞型生育地狀況-----	14
圖 13. 櫟亞型生育地狀況-----	15
圖 14. 台灣肉桂亞型生育地狀況-----	16
圖 15. 楓香型生育地狀況-----	17
圖 16. 台灣二葉松型生育地狀況-----	17
圖 17. 各樣區林窗光照比例圖-----	19
圖 18. 新設台東蘇鐵 19-20 樣區生育地狀況-----	20
圖 19. 台東蘇鐵 19-20 樣區林窗照片-----	20
圖 20. 新設台東蘇鐵 19-21 樣區生育地狀況-----	20
圖 21. 台東蘇鐵 19-21 樣區林窗照片-----	21
圖 22. 新設台東蘇鐵 19-23 樣區生育地狀況-----	21
圖 23. 台東蘇鐵 19-23 樣區林窗照片-----	21
圖 24. 台東蘇鐵分布範圍外之參考樣區，編號樣區 19-22 生育地狀況-----	22
圖 25. 台東蘇鐵 19-23 樣區林窗照片-----	22
圖 26. 台東蘇鐵每木調查登錄模組畫面-----	24
圖 27. 台東蘇鐵每木調查資料登入畫面-----	25
圖 28. 台東蘇鐵每木調查資料查詢畫面-----	26
圖 29. WebGIS 查詢環境因子資料自動繪圖功能展示畫面-----	27
圖 30. 台東蘇鐵每木調查登錄模組主畫面-----	28
圖 31. 台東蘇鐵每木調查登錄模組主畫面—新增資料-----	29
圖 32. 台東蘇鐵每木調查資料新增畫面 1-----	30
圖 33. 台東蘇鐵每木調查資料新增畫面 2-----	31
圖 34. 台東蘇鐵每木調查登錄模組主畫面—查詢資料-----	32
圖 35. 台東蘇鐵每木調查資料瀏覽畫面-----	33

圖 36. 台東蘇鐵每木調查登錄模組主畫面—修改資料-----	34
圖 37. 台東蘇鐵每木調查資料修改頁-----	35
圖 38. 台東蘇鐵每木調查登錄模組主畫面—修改資料-----	36
圖 39. 台東蘇鐵每木調查資料刪除確認頁-----	37
圖 40. 樣區 19-23 內發現之台東蘇鐵所結種子-----	39
圖 41. 月均溫與存活率隨海拔變化關係圖-----	40
圖 42. 19 林班各樣區之日理論太陽輻射累積量逐月變化圖 -----	41
圖 43. 域外蘇鐵園樣點一溫度變化圖-----	42
圖 44. 域外蘇鐵園樣點二溫度變化圖-----	42
圖 45. 台東紅葉台東蘇鐵保留區海拔 580 公尺微環境氣溫變化圖-----	43
圖 46. 台東紅葉台東蘇鐵保留區海拔 580 公尺濕度變化圖-----	43
圖 47. 台東紅葉台東蘇鐵保留區海拔 750 公尺微環境氣溫變化圖-----	44
圖 48. 台東紅葉台東蘇鐵保留區海拔 750 公尺濕度變化圖-----	44
圖 49. 台東紅葉台東蘇鐵保留區海拔 1003 公尺微環境氣溫變化圖-----	45

表 次

表 1. 台東蘇鐵每木調查資料表欄位說明-----	7
表 2. 延平第 19 林班沿內本鹿古道調查之台東蘇鐵分布處座標及地點-----	9
表 3. 新增樣區基本資料表-----	13
表 4. 生物多樣性指數分析表-----	23
表 5. β 多樣性指標表-----	23
表 6. 台東蘇鐵開毬時間調查表-----	39

中文關鍵詞：台東蘇鐵；永久樣區；資料庫；林窗分析；核心族群。

英文關鍵詞：*Cycas taitungensis*; Permanent plot; database; canopy gap; source population.

研究人員：黃生、賴彥任、林登秋、林仕杰、郭福麟、羅尹廷、黃敬泓、林盱生。

中文摘要

國有林延平事業區第 19 林班，台東蘇鐵保留區內的台東蘇鐵生境清查工作，自 98 年 11 月起進行，期程半年，共建置了 4 個永久樣區，其中包括與林務局共用之森林永久樣區延平事業區 120 號樣點(95 年 7 月設置)；連同 98 年在本保留區內屬 19、23、40 等三林班內所設置的樣區計算，總數已達 23 個。比較不同林班各樣區的生物多樣性指數，以第 19 林班最高(β diversity =1.98) 顯示此林班中各樣區之組成物種差異性較大；同時發現幼苗大量存活於海拔 650~800 公尺樣區中，說明較高海拔為台東蘇鐵的核心族群分布帶，也說明此地帶之傳粉者仍扮演重要角色，未受干擾。為調查區內台東蘇鐵的分布範圍，乃沿海拔 360-800m 公尺台東蘇鐵生育地穿越線，清查內其成株存活現況，發現存活率與海拔高度相關。

各樣區均作林窗分析，結果顯示林下光照度空間變異甚大，可達林外光照的 15-70%之間，推測與該區地形陡峭有關。資料預備建置於資料庫中。

英文摘要

This study is the inventory work for Taitung Cycads in the preserve area of 19th Compartment of Yen-Ping Area, Taitung Forest District Office, the project started from 2009 to 2010, Four new permanent plots in areas above elevation 800 m were established. A reference site which located out of the cycad distribution areas, set by the Taitung Forest District Office was also studied. In total, 23 permanent plots established by inventory projects during 2009~10. Biodiversity indices for three regions, 19, 23 and 40 compartments were analyzed. β diversity was high in 19th compartment (β diversity =1.98) indicate that each plot in 19 compartment has a more distinct assemblage of species than those in other two regions, and would be a higher conservation priority. The finding that seedlings of cycad are commonly in areas above elevations 650-800 m. could be to assume that core populations may exist there. Also, it shows that pollinators still play roles in cycad reproduction. In addition, a transect from an altitude of 360 to 800m, was studied in order to check the status of their adult survival. Positive correlation between altitude with survival rate differences was found significantly.

All the forest canopy gap were analyzed in this study, variation among direct and indirect site factor were high, implies that complex topography provides more environmental variation and allows greater local differences. The above information ready build in the database.

壹、前言

一、台東蘇鐵生育地清查計畫緣起

台東蘇鐵(*Cycas taitungensis* Shen, Hill, Tsou & Chen) 屬亞洲蘇鐵類(Section Asiorientales) (Hill, 1999, Osborne et al. 1999) 為台灣的特有種(Shen et al. 1994)。零星分布在台東沿鹿野溪兩岸陡峭的山坡上和海岸山脈。1986 年分別設置台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區(簡稱紅葉村保留區)(歐和呂 2000)和海岸山脈台東蘇鐵自然保護區(簡稱海岸山脈保護區)(葉和范 1996)全力保育之。本清查計畫係依 98 年執行之「台東蘇鐵保育實施方案」所獲得的結果及建議持續監測；該報告之重點建議有下列五點(黃 2009)：

1. 台東蘇鐵保留區內的生境(niche)分布在海拔 300—1,000 之間陡峭山坡上，700 公尺以上之生境，生長正常，白輪盾介殼蟲危害不嚴重，初步判斷，或因地形與微氣候影響，海拔梯度與溫度變化的關係，侷限了白輪盾介殼蟲在高海拔處大發生。
2. 台灣的生態多樣性很高，保留區內蘇鐵生境保存良好，蟲害大發生時，台東蘇鐵尚有較高處作避難所，基因多樣性尚未流失，台東蘇鐵不致於滅絕。
3. 介殼蟲大發生至 98 年已略收斂，生物防治，天敵發揮作用可能是關鍵；區內的寄生蜂應是生物防治的主力。
4. 林窗分析顯示不同光照之生境，對蘇鐵的族群的組成，如雌雄分佈，有所影響，其原因待深入研究。
5. 強調台東蘇鐵資料庫不論在學術研究上有其參考之依據，經營管理上更有其重要性，故須持續充實本資料庫。

二、計畫目標

本計畫乃調查台東蘇鐵族群在台東蘇鐵自然保留區延平事業區第 19 林班(以下稱延平第 19 林班)內之分布情形，並完成以下工作：1、設置永久樣區，2、生境樣區基礎調查(含植群、林窗等工作)，3、建置台東蘇鐵保育資料庫。本計畫預定達成三個目標：

- 1、調查記錄延平第 19 林班內保留區最高點側稜線以下及周邊 3 條稜線台東蘇鐵分布現況，建立 GPS 記錄資料並調查周邊之伴生植群現況，並觀察評估 19 林班內台東蘇鐵核心族群之分布位置。
- 2、「台東蘇鐵保育實施方案」計畫建置之樣區以外，增設至少一個新的蘇鐵生境樣區在此新增樣區之調查須依國家植群多樣性調查地面樣區調查作業手冊規範執行，以獲得包含台東蘇鐵之植群社會調查和分析、台東蘇鐵棲地林窗及光照調查等資料；
- 3、將調查資料匯入林務局「台東蘇鐵保育實施方案」計畫建置之台東蘇鐵資料庫，以作為台東蘇鐵生態長期監測之基礎。

三、重要工作項目及內容

為達成上述目標，本計畫之工作項目訂定下列 3 項：

- 1、調查紀錄延平第 19 林班內保留區及台東蘇鐵分布現況(建立 GPS 紀錄資料)、核心族群之分布與生態研究。
- 2、建立台東蘇鐵分佈範圍內外標準樣區各一處，並作林窗調查及分析。
- 3、資料庫之充實及應用。

貳、文獻回顧

台東蘇鐵最早的記錄是佐佐木舜一(Sasaki)於 1920 年採集到野生標本(Yamamoto, 1928; Shen et al.,1994)，鑑定為台灣蘇鐵(*C. taiwanian* Carruthers)。至 1994 年，Shen 等重新命名為 *C. taitungensis* Shen, Hill, Tsou & Chen，中文名為台東蘇鐵，本種與蘇鐵(*C. revoluta*) 及四川的攀枝花蘇鐵(*C. panzhihuaensis*)近緣(陳，1995；Norstog & Nicholls, 1997)。

林務局延平事業區內，地質上屬於大南澳變質岩系，概以千枚岩、板岩為主並夾有砂岩互層，土壤以砂質土壤為多，含石量高(林和邱，1990)。本區全年降雨量為 2348mm，雨季從五至十月，乾季從十一月至隔年四月，乾、雨季約各佔半年，年均溫為 22.9⁰C (林務局，1979)。在風向上，四月至八月吹東風季風，九月至隔年二月則為東北風。若依 Holdridge (1967)的標準判斷，此地區之雨量與年平均氣溫應屬亞熱帶濕林型。林和邱(1990)曾調查 38 個植被樣區，認定台東蘇鐵的植物社會為青剛櫟型及台灣蘆竹型，其中青剛櫟是保留區內主要之植物社會，且區內的闊葉樹林皆屬於此型，此社會之優勢植物除青剛櫟外，尚有軟毛柿、小梗木薑子、台灣赤楠、九芎及山肉桂等。

台東蘇鐵雌雄異株，雄毬成圓錐形，雌毬由大孢子葉組成，花期在五、六月間，雌毬較雄毬略晚開毬，種子成熟在 10~11 月間(謝和黃，1998)。

台東蘇鐵的生態學研究(謝和黃，1998)和基因多樣性研究(Huang et al. 2001, Huang et al. 2004, Chiang et al. 2009)分別顯示該物種族群內基因變異度高，族群間並無基因分化，然生態上之表現，則在林班間有顯著差異，尤其樹高與坡向關係最明顯(圖 1)，此外，葉片數、胸徑與樹高的相關性亦經分析，均呈現初期顯著，成株不顯著之結果(圖 2)。

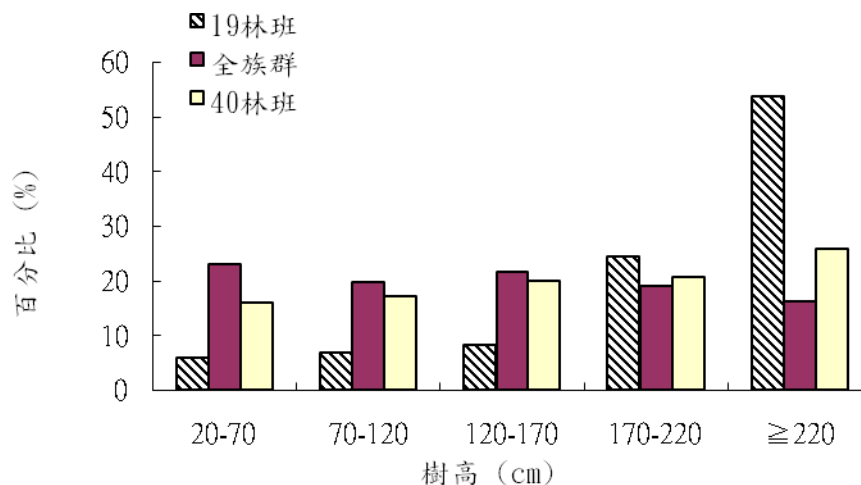


圖1. 不同區域台東蘇鐵樹高分佈比較圖(謝惠婷整理關山站 1987~97資料)

註：延平第 19 林班(n=292)樹高與全族群(n=10375)、第 40 林班(n=150)均呈現顯著差異

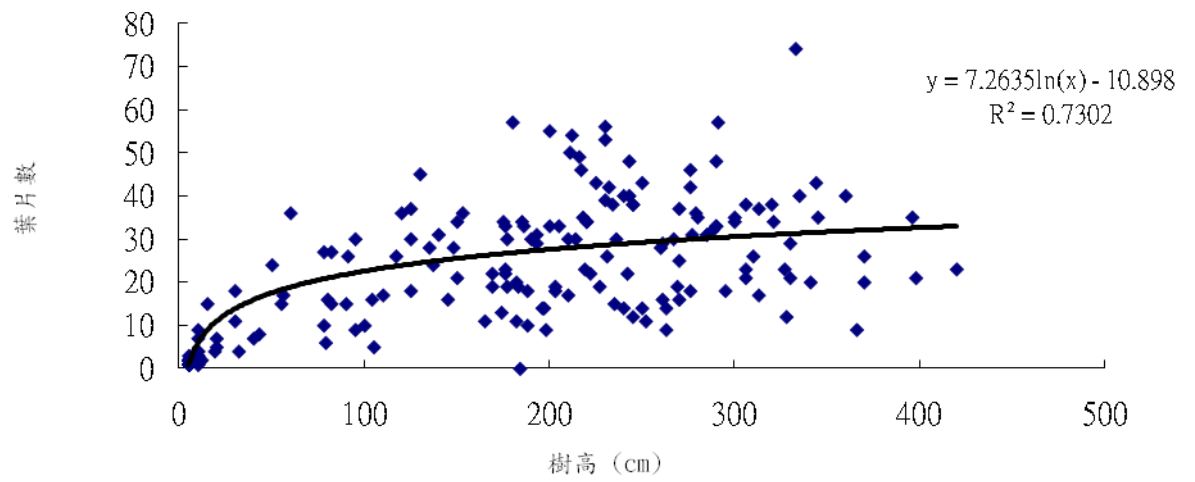


圖2. 台東蘇鐵樹高與葉片數關係圖(n=346)
(謝惠婷整理關山站1987~97資料)

參、研究方法

一、台東蘇鐵分布現況及核心族群研究

林務局台東處國有林延平事業區第 19 林班台東蘇鐵植群及生育地清查計畫，自 98 年 11 月起執行，調查範圍含台東蘇鐵保留區共 588 公頃；自延平林道海拔 1,300 公尺處規劃三條穿越線及稜線進行。

台東蘇鐵植群清查工作除完成規劃路線調查之外，並作延平第 19 林班內本鹿古道沿線族群分布點普查。

二、新設樣區與參考樣區之生物多樣性及林窗分析研究

1、台東蘇鐵分布現況調查：

A、稜線及峭壁區：沿稜線兩側距離 10~20m 處，建立台東蘇鐵每木之座標 (GPS)。

B、可到達之區域：進行台東蘇鐵個體的 GPS 標定工作

2、稜線伴生植群調查方法：

以 Braun-Blanquette (BrBQ) 之方式進行取樣、先記錄各層次出現物種，臚列清單，再估算各物種在各層次的覆蓋度及百分率，僅出現一株且覆蓋率少於 0.1% 者，記錄為 0.1。覆蓋率介於 0.1%~1% 之間者，記錄為 1；植物學名依據臺灣植物誌第二版 (Flora of Taiwan, 2003) 登記。

3、台東蘇鐵生境樣區調查方法：

A、植群社會：依國家植群多樣性調查地面樣區調查作業手冊規範執行。以「多樣區計數法」(count-plot method) 之樣區設置，架設為 400 m² 之永久樣區，分成 4 個 10 × 10 m² 之小區。每個樣區內記錄胸高直徑 (diameter at breast height, DBH) 大於 1 cm 之木本植物之名稱及 DBH，並為每木編號掛牌以利之後複查所需；草本植物及 DBH 小於 1 cm 之木本植物視為地被，記錄在每個小區內的覆蓋度百分比；植物學名依據台灣植物誌第二版登記。非台東蘇鐵生境樣區調查方法與生境樣區方法一致。

B、植群分析方法：植物介量以木本植物的重要值指數 (importance value index, IVI) 表示植群分類採用雙向指標種分析 (Two-Way Indicator Species Analysis, TWINSpan)，將植物之 IVI 值轉換成八分級值，先以 TWINSpan 將樣區列表比較，挑出其優勢種及次優勢種建立植群型架構，並於植群型內依特徵種之不同分出其亞型，植群型命名方式以最優勢種作為林型或亞型名稱。

C、光照度調查：由於台東蘇鐵一般視為陽性植物，而生育環境有開闊與鬱閉之別，乃進行樹冠遮蔽對台東蘇鐵影響評估之實驗。調查方法係使用半球面影像技術，探討林冠結構及林下光照情形。以 180° 之廣角鏡頭在林內向上拍攝，使用 Nikon 4500 數位相機搭 FC-E8 球面鏡頭，在黎明或黃昏或陰天時進行拍攝，所獲影像，透過電腦影像分析，使用 2000 年三角洲自動測試裝置 (DELTA 2000 10-kV

Automated Insulation Power Factor Test Set)，分析軟體 HEMIVIEW，求得林下相對於林冠上方之直射光量以及散射光量或稱直射光立地係數(direct site factor, DSF)與散射光立地係數(indirect site factor, ISF)。DSF、ISF 所得數值代表了林下光照比上林冠上方光照，假若林班樣區的直射光平均比值約在 0.15，也就是此區林下所能接受到的直射光照只有林冠上方開闊處的 15%，換句話說，數值愈低，此區鬱閉度愈高；數值愈高，鬱閉度愈低。而一個完全開闊的地方，其光照數值為 1；相反地，完全遮蔽黑暗的地方，光照數值為 0。

4、生物多樣性分析：

辛普森多樣性指數(Simpson's diversity index, D)，又稱豐富度指數。

$$D = 1 / \sum (n_i/N)^2$$

式中， n_i ：第 i 種生物之個體數。

N ：所有物種的個體數。

Simpson 多樣性指數對於群落中較豐富(數量相對較多)的物種組成較能表現，其值介於 0 至 1 之間，數值越接近 1 則表示多樣性越高，反之越低。

夏農多樣性指數(Shannon- Wiener's index, H)，又稱歧異度指數。

$$H = - \sum (n_i/N) \ln(n_i/N)$$

H 指數的數值範圍多介於 1.5~3.5 之間，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，代表此群落歧異度較大，若此地群落只由一物種組成則 H 值為 0。夏農多樣性指數(H)的範圍視分析時因所採用的對數底數值不同而有所變化，若是以 10 為底，其值是介於 0~5 之間。

通常成熟穩定之生態系擁有較高的歧異度，且高歧異度對生態系的平衡有利，因此藉由歧異度指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系。

多樣性指標 (Diversity index) 係比較區域間生物多樣性的豐欠指數。

各樣區內的平均物種數 Alpha diversity

林班內物種數 Gamma diversity

多樣性指標=平均物種數/林班內物種數(Beta diversity =gamma/alpha)

三、資料庫持續建置與維護

1、資料庫轉移

「台東蘇鐵保育實施方案」之期末報告曾針對林務局未來工作依保育、經營管理與監測研究建議如下：

- 保育

- 提供大眾更完善的保育資訊(靜動態網頁、線上多媒體)。

- 提供即時氣象、監測影像等資訊。

- 經營管理

- 建置每木資料複查登打查詢與分析模組。
- 強化防治樣區登打查詢與分析模組。
- 強化 WebGIS 環境因子查詢模組。
- 監測研究
 - 監測影像分析與展現模組。
 - 持續彙整保護區調查資料(氣候、動物、植物等)。

本階段計畫之工作項目係強化台東蘇鐵資料庫與網站的經營管理層面，除將「台東蘇鐵保育實施方案」所建置的資料庫與網站轉移至林務局外，並持續維護該資料庫與網站。本延平第 19 林班台東蘇鐵清查計畫之所有資料，亦均運用此系統進行資料登打建置。此外，網站中 WebGIS 查詢環境因子功能雖可查出保護區內任一座標之數據，然這些數據仍須匯入 Excel 等相關試算統計軟體才可匯出年間變化圖，本次計畫擬擴充 WebGIS 查詢月均溫、月累積雨量及太陽輻射量自動繪圖功能的友善操作介面，以便利使用者查詢並產生視覺化瞭解環境因子。茲將目前進度說明如下：

網站移轉

「台東蘇鐵保育實施方案」所建置的資料庫與網站(<http://cycas.forest.gov.tw>)，已與林務局資訊課密切聯繫達成轉移與運行模式之共識，並已於 99 年 4 月 7 日完成網站轉移與資安測試。本次網站轉移亦將所有架站軟體升級更新至最新版本，包括：

1. Apache: ver. 2.2.9→ ver. 2.2.15。加強網站之資訊安全與後台管理介面。
2. PHP5: ver. 5.2.6→ ver. 5.3.2。加強網站之資訊安全與後台管理介面。
3. Xoops : ver. 2.3.3→ ver. 2.4.3。加強網站之資訊安全與後台管理介面。
4. MySQL Server: ver. 5.0.67→ ver. 5.1.40。加強資料庫之資訊安全與運行效率。
5. Tomcat : ver. 6.0.18→ ver. 6.0.20。加強網站之資訊安全。
6. Geoserver : ver. 1.7.4→ ver. 2.0.0。加強 WebGIS 之資訊安全與後台管理介面，最新版本已經完全支援台灣 TWD97 二度分帶座標系統，對於未來地理資訊資料之整合與展現有相當大的助益。目前已將所有圖層依其 TWD97 座標系統定義檔重新設定與轉置，可在網站上正常呈現與資料查詢。

2、資料庫與網站說明

每木監測資料登錄系統使用說明：

本次所開發之網站依據現場調查表單及野外調查特性，本研究於台東蘇鐵監測網站設計一套登打模組，以供臺東處未來可將監測資料輸入資料庫永久保存(資料庫欄位說明如表 1)，以供未來分析使用。當使用者以自己的帳號密碼登入後，左側主選單即會出現防治監測資料登錄選項，點選之後即可進入每木調查登錄主畫面。登錄模組具有新增、修改、刪除及查詢等功能，只要登入網站人員具有進入此模組者，

均可完全使用上述功能。茲將上述功能之使用說明如下：

表 1. 台東蘇鐵每木調查資料表欄位說明

欄位名稱	欄位中文名稱	欄位格式	附註
SNO	序列	Int	自動產生
AREA1	事業區名稱	Varchar	
AREA2	林班	Varchar	
REGISTER	調查者	Vvarchar	
YYYYMMDD	調查年月日	Date	
YYYY	調查年	Char	
MM	調查月	Char	
DD	調查日	Char	
TREE_YEAR	植株掛牌年	Int	
TREE_ID	植株編號	Int	
XX	經度座標(TWD97)	Double	
YY	緯度座標(TWD97)	Double	
HH	海拔高	Double	
TREE_HEIGHT	株高	Double	
DBH	地徑	Double	
LEAF_QUANTITY	葉片數量	Int	
LEAF_YELLOW_QUANTITY	黃化數量	Int	
TREE_SEX	性別辨別	Int	1:雌;2:雄; 3:無法辨識
SEED_QUANTITY	種子著生數量	Int	
BUD_QUANTITY	側芽著生數量	Int	
GROWTH_SEED	幼苗辨別	Int	1:幼苗;2:非幼苗
GROWTH_DEAD	死亡辨別	Int	1:死亡;2:存活
INSECT_BITE	蟲害辨別	Int	1:蟲害;2:健康
CREATETIME	登錄時間	Date	
CREATOR	登錄者	VarChar	

肆、結果

一、台東蘇鐵分布現況及核心族群研究

本清查計畫所調查之樣點彙總於圖 3 中。全線清查結果發現海拔 1344m 至 1042m 主稜線及東側無台東蘇鐵分佈，西側自 1344m、1138m 下切至 700m 之兩條平行穿越線亦無台東蘇鐵分佈；從主稜 1064m 點(圖 4、5)下切至 1000 公尺處發現約 2 公尺高之成株壹株(圖 6)，是 19 林班內台東蘇鐵分布的最高點。800m 新發現含台東蘇鐵 4 株之小族群一處，並設置編號 23 之永久樣區。該切線自 800 以下為崩塌地，直至 400m 處(座標 250902, 2530546)，再發現數量較多的台東蘇鐵新族群，該點因周邊崩塌嚴重，不易到達，僅作清點，未設樣區。全線清查航跡圖見圖 7、圖 8；合併航跡見圖 9。另外，在海拔 670 以上，已作過每木調查編號的舊有化學防治區內建置 3 個新樣區，以補充較高海拔之永久樣區數(表 3)。

台東蘇鐵植群清查工作除完成規劃路線調查之外，並作 19 林班內本鹿古道沿線族群分布點普查，共登記 17 個水平分布點(圖 10)，其中有 15 點為可到達處，並記錄其個體數，另有 5 點為至少可觀察到 1 株台東蘇鐵個體之點(以 n 表示)(表 2.)。

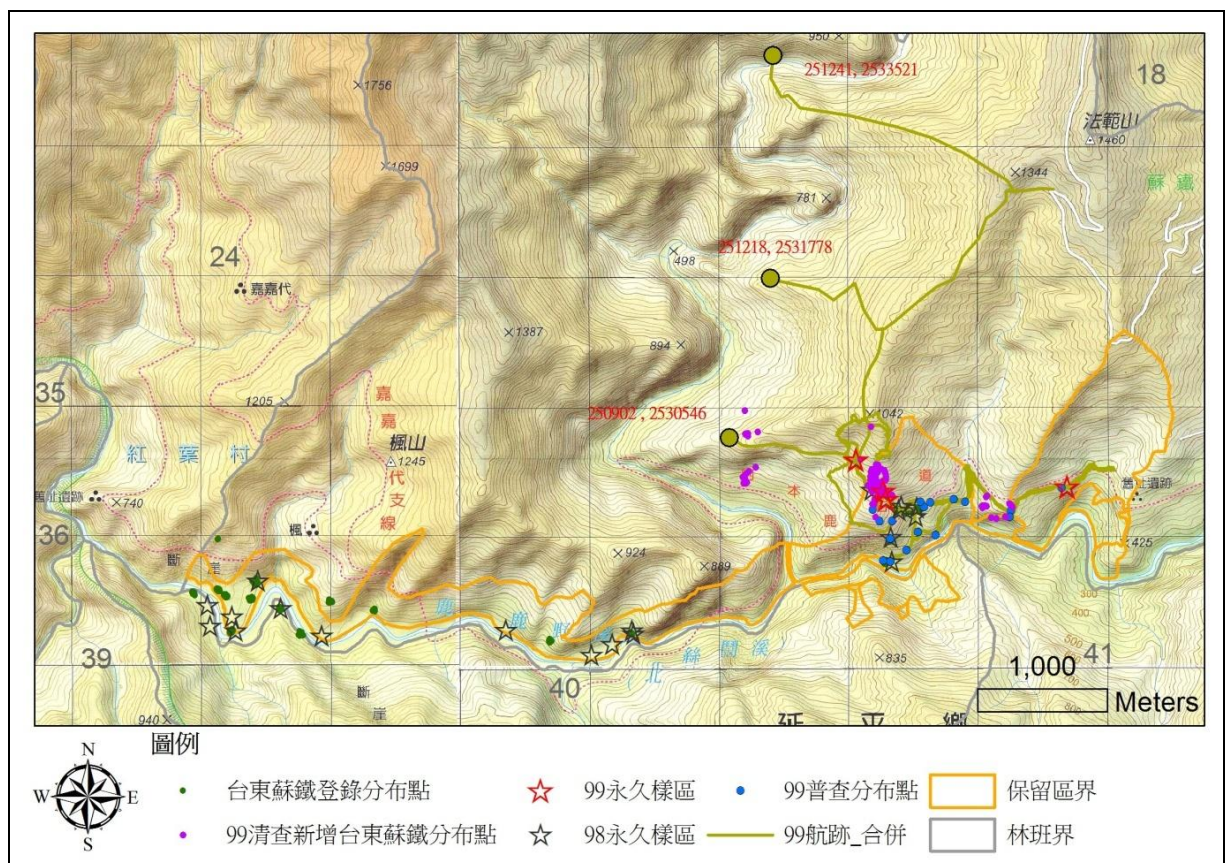


圖 3. 延平第 19 林班台東蘇鐵保留區內台東蘇鐵族群分布之位點及清查路線彙整圖

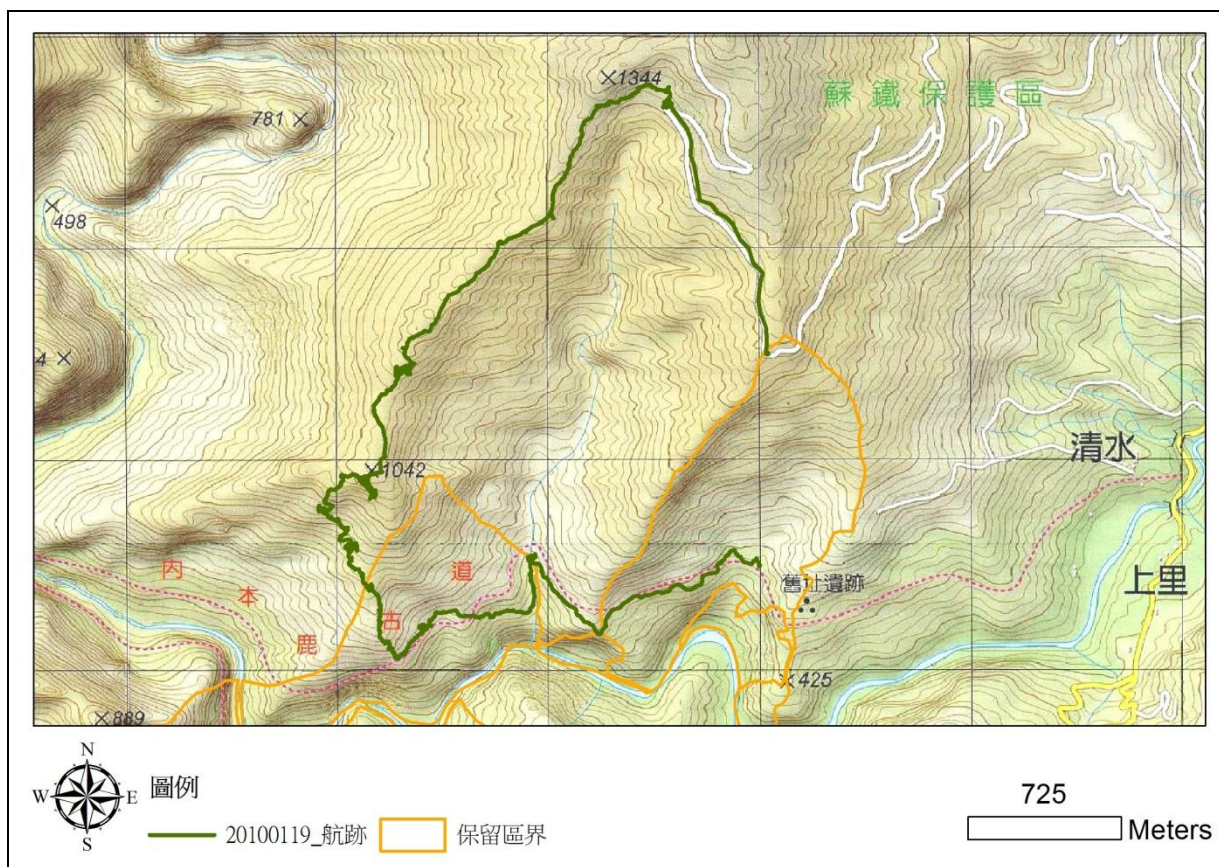


圖 4. 主稜清查路線圖(2010/1/19 調查)



圖 5. 沿延平林道之標高 1064m 主稜及支稜之形勢



圖 6. 延平第 19 林班台東蘇鐵分布的最高點-1000 公尺處的成株約 2 公尺高，其上加附溫濕度監測器

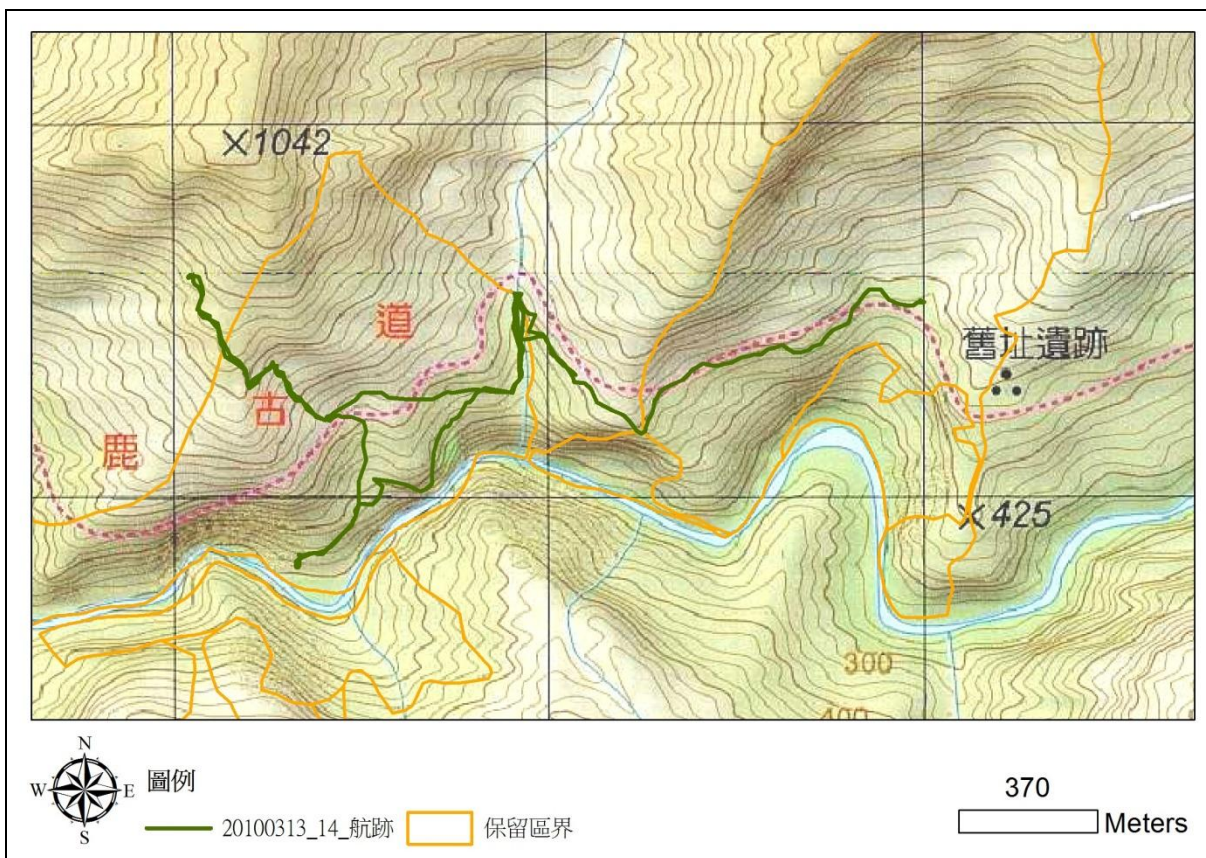


圖 7. 清查路線圖(2010/3/13-14 調查)

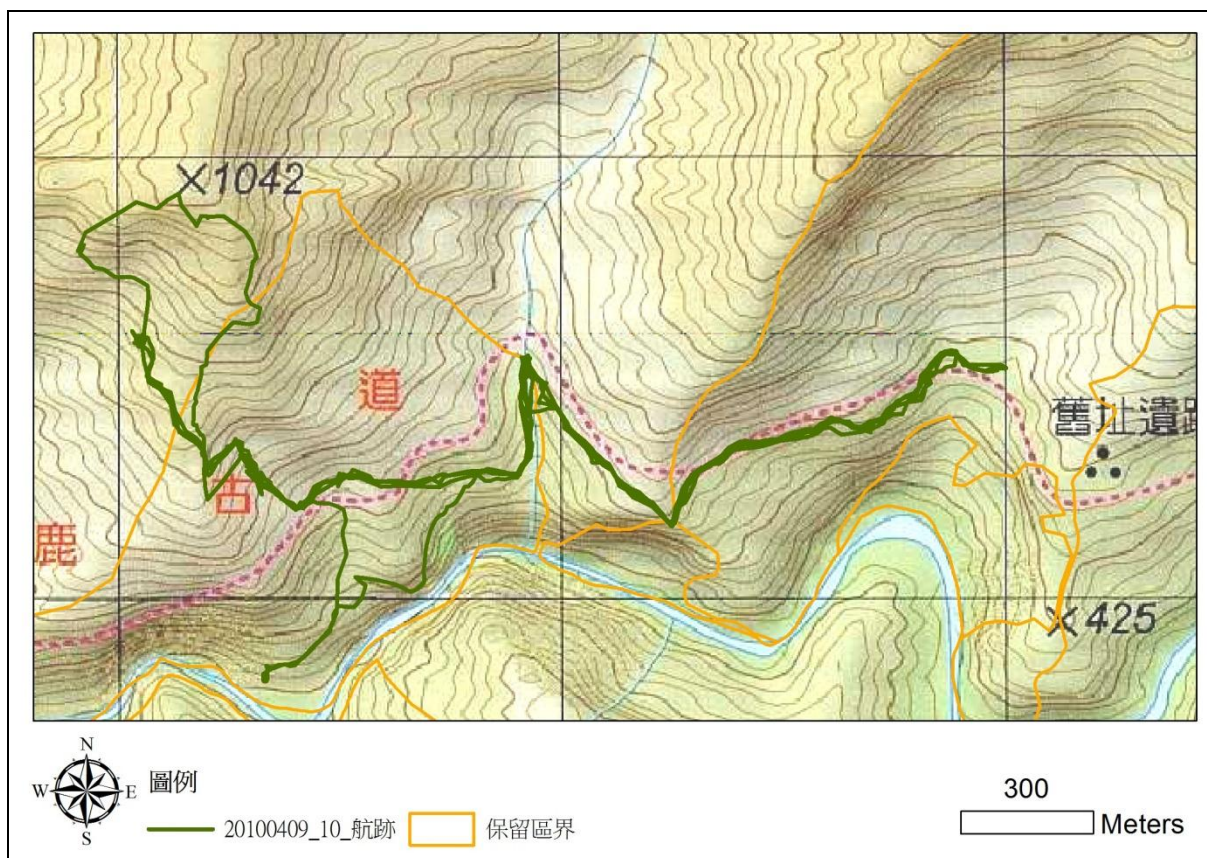


圖 8. 清查路線圖(2010/4/9-10 調查)

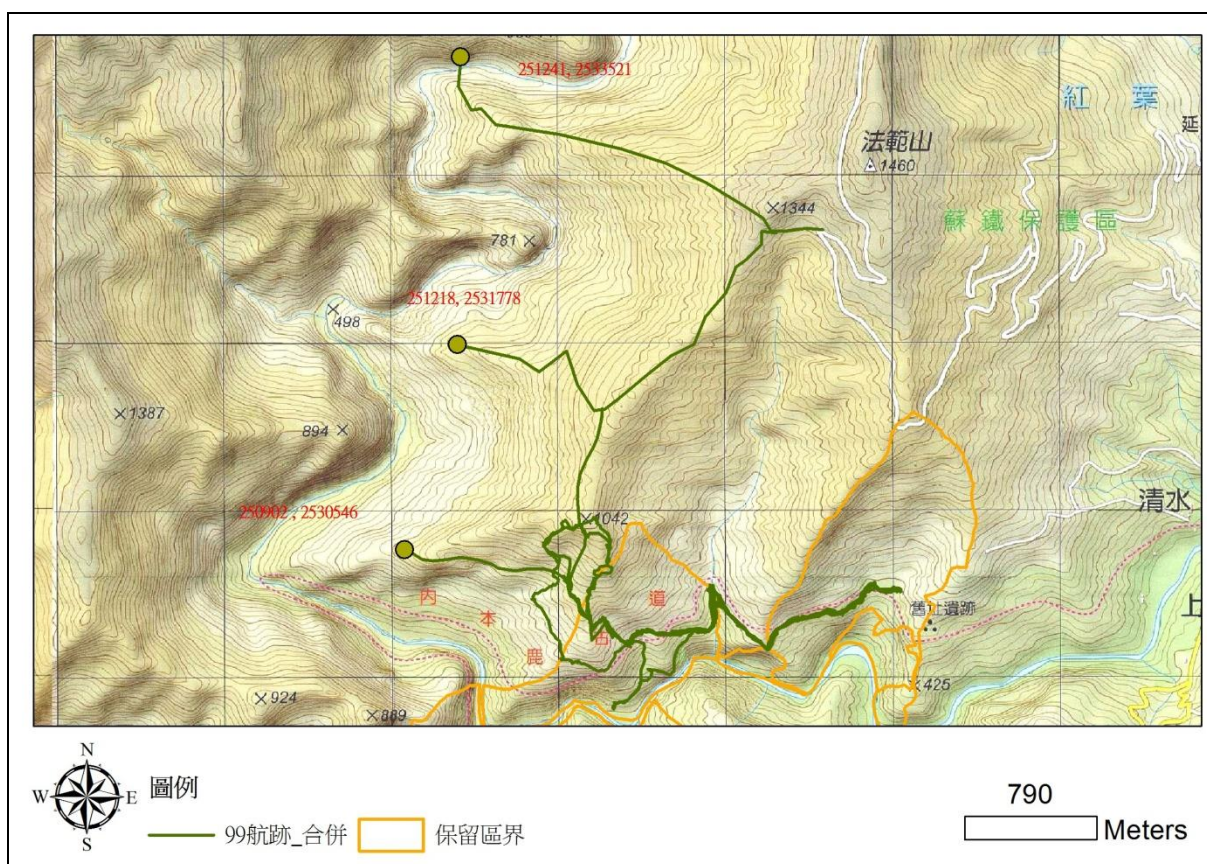


圖 9. 清查路線合併圖

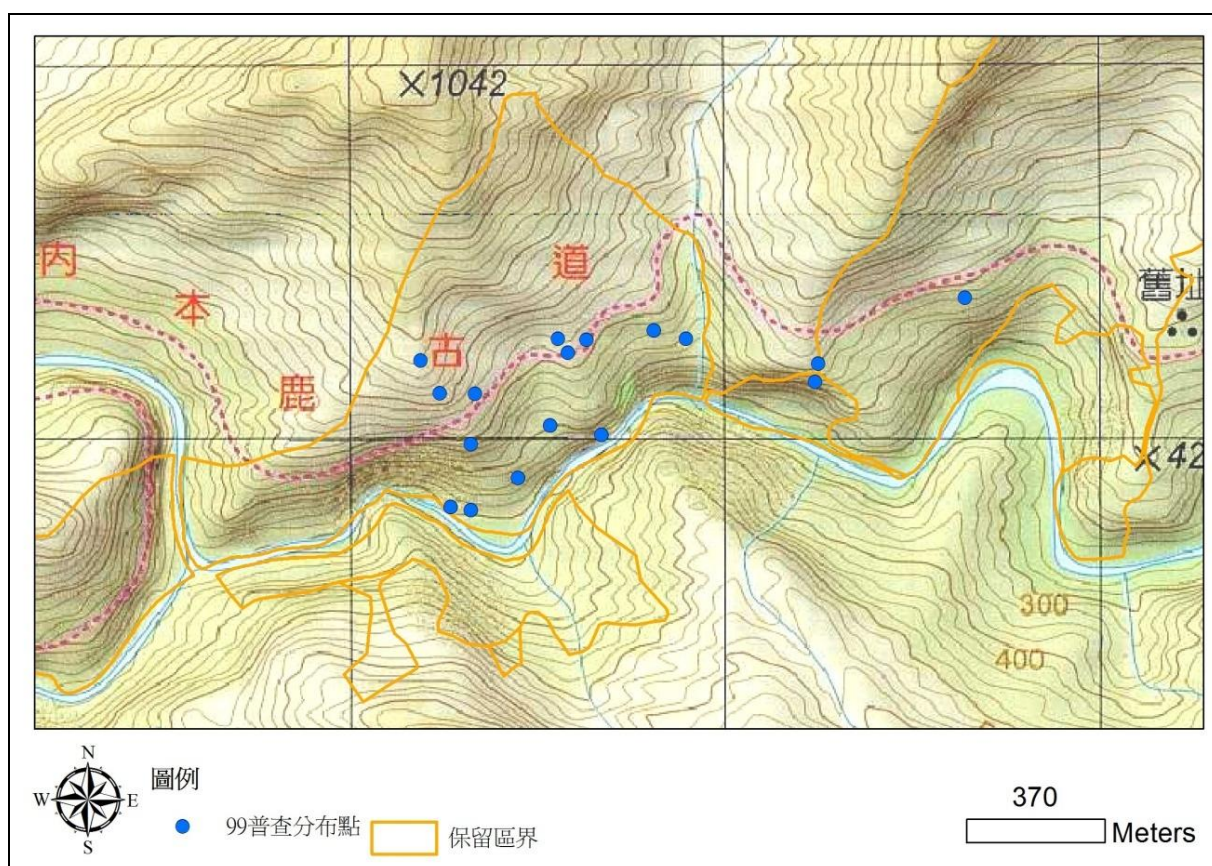


圖 10. 延平第 19 林班沿內本鹿古道調查之台東蘇鐵分布點

表 2. 延平第 19 林班沿內本鹿古道調查之台東蘇鐵分布處座標及地點(n 為至少觀察到 1 株之點)

GPS(97 座標)		Elev(ca)	N (數量)	地點
X	Y			
252093	2529603	360m	12	樣區 1
252147	2529595	375m	n	樣區 2
252273	2529681	403m	n	工寮
252360	2529821	410m	n	水源
252496	2529796	452m	n	吊橋頭下方
252637	2530075	495m	n	叉路
252723	2530052	499m	3	
252148	2529771	540m	29	
252406	2530015	556m	63	
252158	2529905	589m	43	
252064	2529907	652m	21	
252013	2529994	719m	40	樣區 19
252117	2530072	628m	65	
252095	2530136	650m	80	
251883	2530377	760m	11	

二、新設樣區與參考樣區之生物多樣性及林窗分析研究

1、台東蘇鐵分布現況調查：

已完成台東蘇鐵每木定位之調查，共紀錄 254 棵未標記之台東蘇鐵基本資料均登錄於資料庫中，另有約 60 株台東蘇鐵，因地形陡峭，無法實際量測；稜線部分未發現蘇鐵；分布最高之台東蘇鐵位在海拔 1002m (圖 6)，延平第 19 林班內新增分布點如圖 13 所示。

新設樣區 4 處，其編號、座標及海拔坡向等如表 3 所示

表 3. 新增樣區基本資料表

樣區編號	TM2X	TM2Y	海拔	坡度	坡向	台東蘇鐵株數
19-20	252117	2530072	670	47	30	14
19-21	252095	2530136	698	25	320	4
19-22	253510	2530169	477	15	340	0
19-23	251883	2530377	777	40	30	4

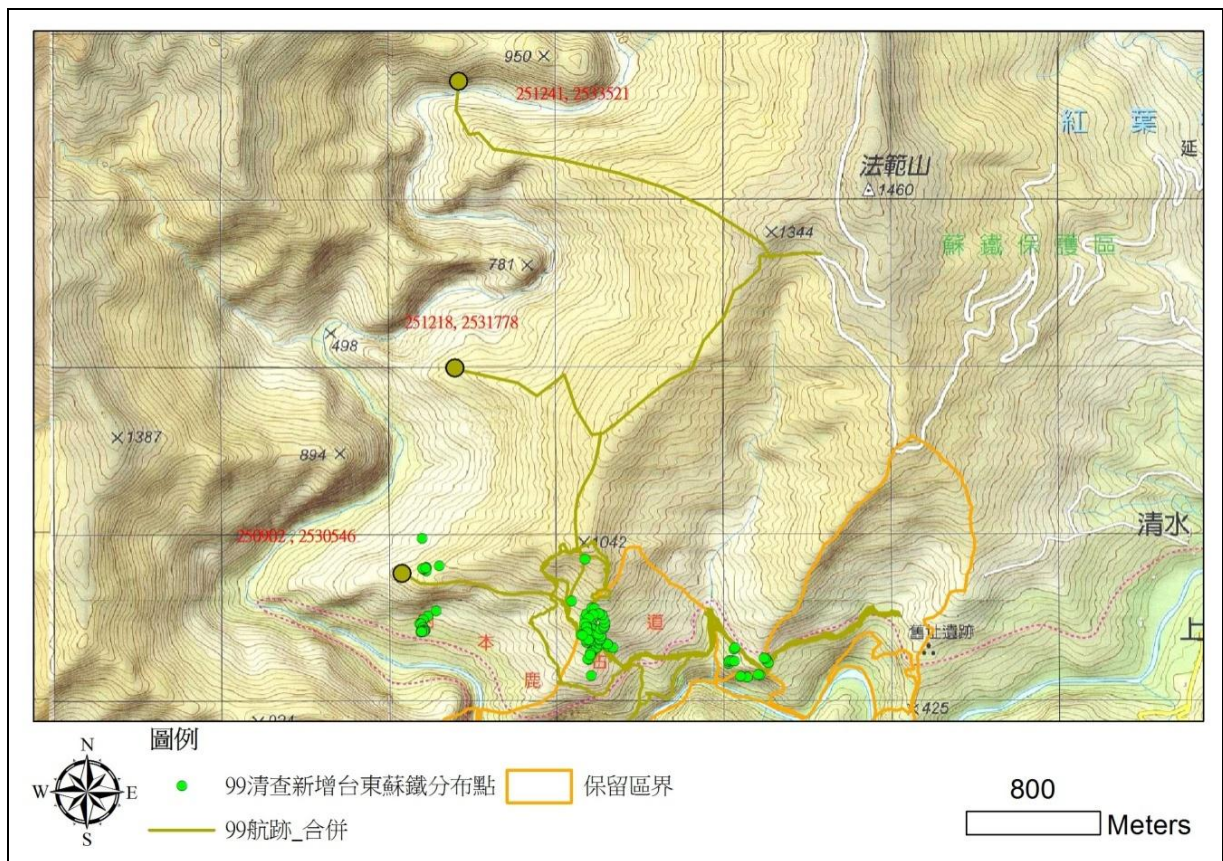


圖 11. 99 年清查新增之台東蘇鐵分布點

2、稜線伴生植群調查：

稜線區域只設置 3 個 BrBQ 樣區，稜線處皆無台東蘇鐵分布，故此處伴生植群以覆蓋度表示：

- (1) 1 樣區：海拔 1320m，優勢木本為長葉木薑子 (60%)，其他如三葉山香圓 (15%)、鬼石櫟 (10%)。下層優勢植物以臺灣矢竹 (20%)、芒 (20%)、冷青草 (10%) 為優勢，其他物種數量稀少。

- (2) 2 樣區：海拔 1166m，本區優勢為長葉木薑子（40%），其他如三葉山香圓（25%）、大葉楠（15%）。下層優勢植物以芒（30%）、九節木（10%）、台灣矢竹（5%）較佔優勢。
- (3) 3 樣區：海拔 1111m，本區優勢林為長葉木薑子（50%），其他如五掌楠（15%）、大葉楠（10%）其於如米碎枰木（15%）、瓊楠（10%）、九節木（30%）。下層優勢植物以廣葉鋸齒雙蓋蕨（20%）、金狗毛蕨（15%）為主，其他物種甚少。

3、台東蘇鐵生境樣區調查：

A、植群社會：

將此次完成之 4 個樣區（含 3 個生境樣區、1 個非生境樣區）與台東蘇鐵保育實施案之 19 個樣區，共計 23 個樣區進行分析，其結果可區分為 2 個林型及 5 個亞型，其中小梗木薑子、九芎、台東蘇鐵、細葉饅頭果等物種幾乎全區分布，故不以其為命名樹種。林型、亞林型之組成及分布概述如下：

(1) 青剛櫟型：(*Cyclobalanopsis glauca* Type)

本林型包括 1902、1903、1906、2307、2308、2311、1919、1920、1922 共 9 個樣區，此林型為台東蘇鐵保護區內最主要的森林組成，主要分佈於鹿野溪兩側坡面及稜線，以陽性及中性樹種為最主要優勢，上層木本主要有青剛櫟、小梗木薑子、九芎、軟毛柿及櫟，其他尚有粗糠柴、紅皮、狗骨仔，下層優勢以九節木、台灣赤楠、台東蘇鐵為主，地被植物台灣矢竹、芒、台灣蘆竹、小葉複葉耳蕨為主。按照主要優勢種的差異，可區分為兩個亞型：

(1A) 軟毛柿-紅皮亞型：(*Diospyros eriantha*-*Styrax suberifolia* Subtype)(圖 14)

本林型包括 2307、2308、2311、1922 共 4 個樣區，此林型主要分佈於鹿野溪兩側坡面，以陽性及中性樹種為最主要優勢，除青剛櫟外，大多為小喬木為主，木本主要有青剛櫟、小梗木薑子、軟毛柿及紅皮，其他尚有山柚、月橘、狗骨仔、台灣赤楠、台東蘇鐵等，地被植物小葉複葉耳蕨、竹葉草為主。



圖 12. 軟毛柿-紅皮亞型生育地狀況

(1B) 櫟亞型(*Zelkova serrata* Subtype) (圖 13)：

本林型包括 1902、1903、1906、1919、1920 共 5 個樣區，此林型為主要分佈於鹿野溪兩側坡面及靠近稜線之處，以陽性及中性樹種為最主要優勢，上層木本主要有青剛櫟、櫟，其他尚有粗糠柴、小梗木薑子、台灣栲等落葉樹，下層優勢以九節木、狗骨仔、台東蘇鐵為主，地被植物臺灣矢竹、芒、台灣蘆竹為主。



圖 13. 櫟亞型生育地狀況

(2) 台灣肉桂林型：

本林型包括 1901、1904、1905、2309、2310、2312、2313、2314、4015、4016、2317、4018、1921、1923 共 14 個樣區，此林型主要分佈於鹿野溪兩側坡面及溪谷旁沖積平台及崩塌地，以陽性及中性樹種為最主要優勢，主要優勢樹種為小梗木薑子、九芎、細葉饅頭果小喬木為主，下層木本主要有青剛櫟、台灣肉桂、樟葉槭、台東蘇鐵等，地被植物小葉複葉耳蕨、求米草、芒為主。按照主要優勢種的差異，可區分為三個亞型：

(2A) 台灣肉桂亞型(*Cinnamomum insularimontanum* Subtype) (圖 14)：

本林型包括 1901、1905、2314、4015、1923 共 5 個樣區，此林型主要分佈於鹿野溪兩側坡面及森林內，以陽性及中性樹種為最主要優勢，上層木本主要有青剛櫟、小梗木薑子、九芎，下層優勢以粗糠柴、軟毛柿、月橘、台東蘇鐵為主，地被植物求米草、芒、台灣蘆竹為主。



圖 14. 台灣肉桂亞型生育地狀況。

(2B) 楓香亞型(*Liquidambar formosana* Subtype) (圖 15)：

本林型包括 2312、2313、2317、4016、4018 共 5 個樣區，皆位在台東蘇鐵保留區較西側靠近中央山脈的地方，此區因屬日據時代舊部落遺址之楓香人造林，今因古道損壞嚴重已少有人為干擾；此區於沖積平台上方，已無河水干擾之問題，森林生長狀況良好；雖然為早期之造林地，但已有許多原生樹種在此生長。

上層木本以造林樹種楓香為最主要優勢，其他尚有台灣肉桂、樟葉槭等為次要優勢，漸漸取代無法更新的楓香，下層木本有九芎、細葉饅頭果、小梗木薑子等優勢樹種，地被植物台灣矢竹、芒、竹葉草為主；台東蘇鐵於此林型中，可發現大型 2 公尺以上之植株，並且數量亦多。

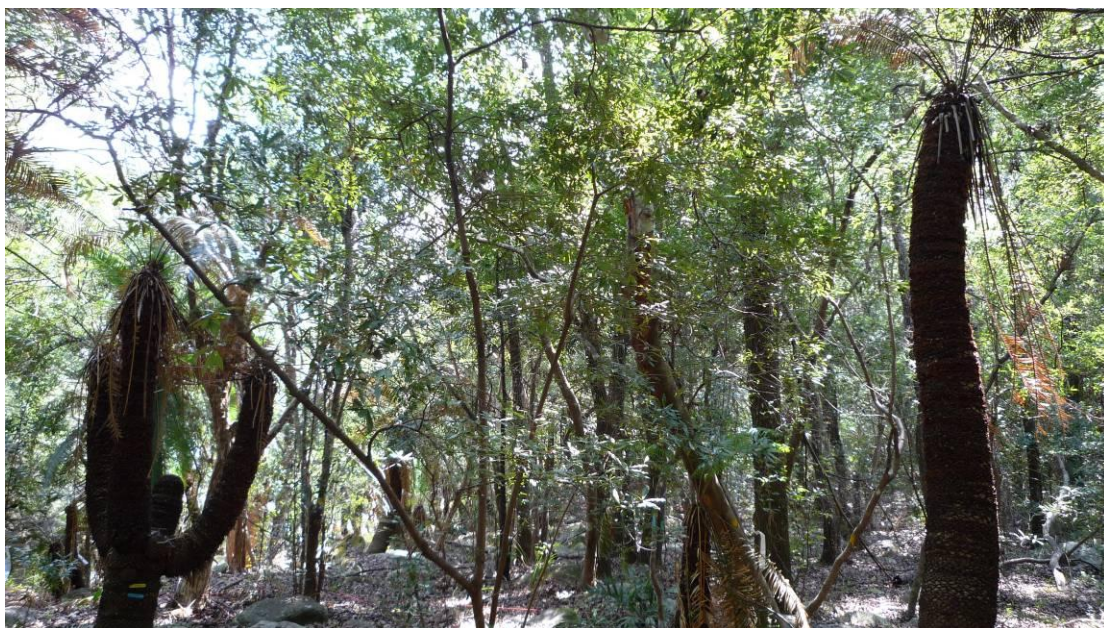


圖 15. 楓香型生育地狀況

(2C) 台灣二葉松亞型(*Pinus taiwanensis* Subtype) (圖 16)：

本林型包括 1904、1921、2309、2310 共 4 個樣區，延平第 19 林班分布崩塌地及林緣，23、40 林班則分布於溪床上的沖積平台上，此處平台約有 2-3 層不定，因河水向溪床侵蝕年代不同造成有高度落差 2-3 層平台，靠近溪床處之平台有許多台灣二葉松小苗，因雨季、乾季河床水位高低不定，此平台之植物相並不固定，唯有第 3 層河水無法到達，台灣二葉松以可成林。

上層木本以台灣二葉松為最優勢，其他尚有台灣栲、九芎等，下層植物以車桑子為主要優勢物種，地被植物台灣矢竹、芒為主；台東蘇鐵僅發現零星幾株約 30 公分之幼株並無成株存在。



圖 16. 台灣二葉松型生育地狀況

B、植群分析：雙向指標分析整理見附錄 TWINSpan 列表

C、光照度調查

研究時以半球面影像拍攝系統，在延平第 19 林班內對林下光照進行拍攝。由於研究目的在探討光照對蘇鐵生長之影響，因此拍攝時同時拍攝一般林下之影像，以取得林下之背景光照環境，以及蘇鐵上方之影響。以評估蘇鐵生長地之光照是否較背景光照值為高。由於部分蘇鐵高度超過 2.5 公尺，在陡峭的林內，難以立足，難以拍攝。因此拍攝時選擇高度較為低矮之植株，在其上方進行拍攝。拍攝所得之影像，利用專門分析半球面影像之軟體 HemiView 進行分析，求得林下相對於林冠上方之直射光量以及散射光量或稱直射光立地係數(direct site factor)與散射光立地係數(indirect site factor)。

初步資料分析顯示延平第 19 林班之林下光照量，空間變異甚大，林下直射光光照量(DSF)最高可以達林外光照之 70%左右，最低則為 15%左右(如圖 17 所示)。在許多成熟的熱帶與溫帶森林，光照數值約都在 0.05 以下，可能因地形平坦，樹冠鬱密，則直射光無法到達地面，散射光亦無法穿透林緣；相較之下，本研究調查蘇鐵林班樣區因坡度約在 15~47°，甚至更高(表 3)，其直射光與散射光均因陡坡而可照射棲地，故而光照數值在 0.08 以上到 0.2 之間，是其特色；各林窗所得記錄，皆在圖 19、21、23、25 中。

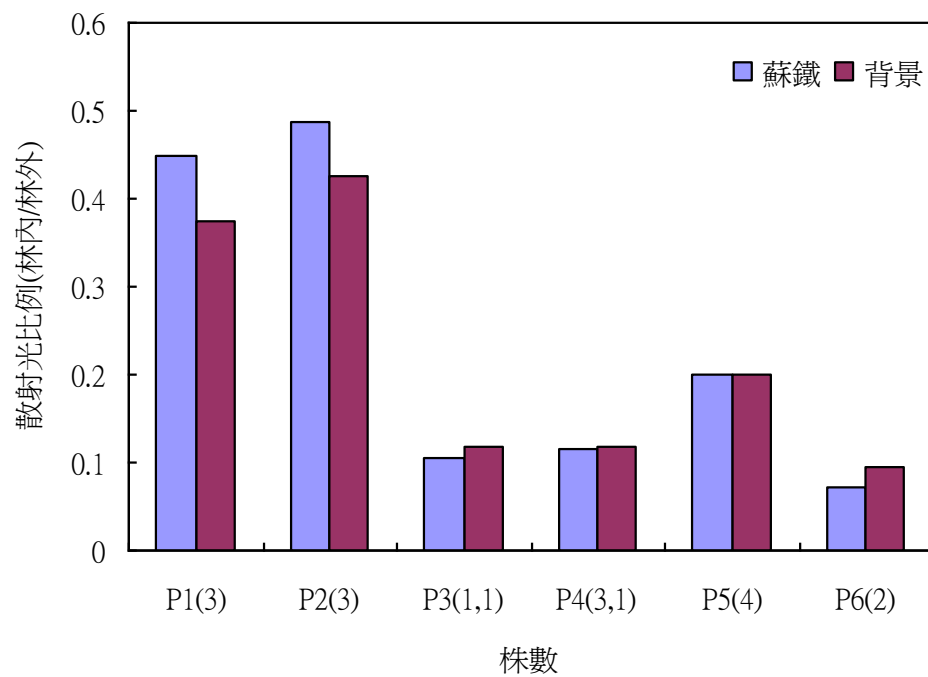
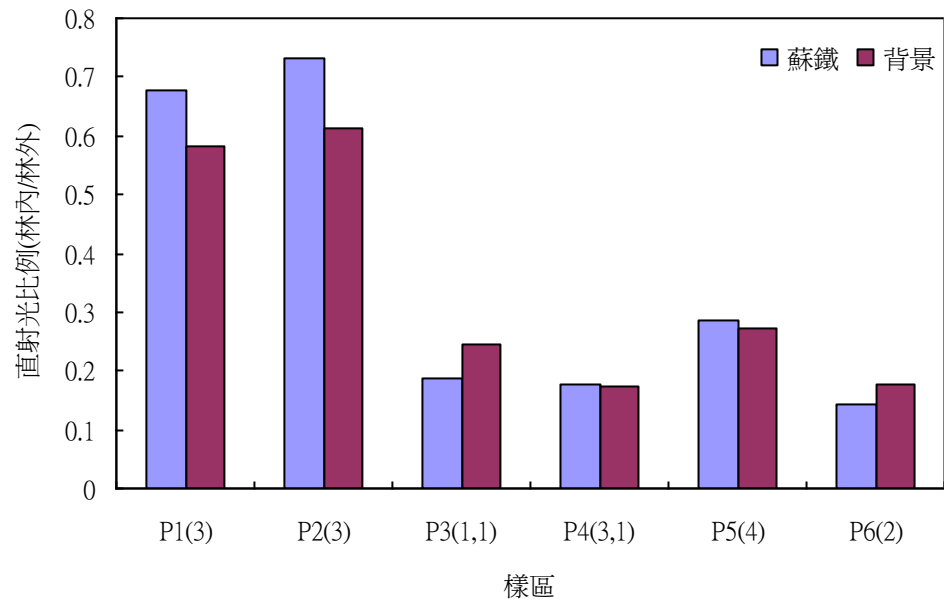


圖 17. 各樣區林窗光照比例圖

延平第19林班六個樣區內，林下背景以及蘇鐵樹冠上方之相對光照量。圖中背景代表在樣區內九個點拍攝分析所得之林下光照，蘇鐵代表在樣區內之蘇鐵上方拍攝分析所得之林下光照。括號中數字為所拍攝的蘇鐵株數，若有二個數字第一個為活著的株數第二個為死亡的株數。這並非樣區內所有株數而是能拍攝的株數。(參考黃2009.台東蘇鐵實施方案記錄)



圖 18. 新設台東蘇鐵 19-20 樣區生育地狀況



DSF:0.145
ISF:0.188



DSF:0.193
ISF:0.160



DSF:0.254
ISF:0.228

圖 19. 台東蘇鐵 19-20 樣區林窗照片



圖 20. 新設台東蘇鐵 19-21 樣區生育地狀況



DSF:0.116
ISF:0.113



DSF:0.194
ISF:0.088



DSF:0.098
ISF:0.133

圖 21. 台東蘇鐵 19-21 樣區林窗照片



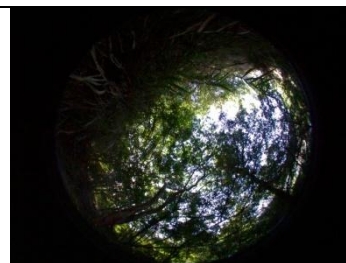
圖 22. 新設台東蘇鐵 19-23 樣區生育地狀況



DSF:0.169
ISF:0.142



DSF:0.184
ISF:0.078



DSF:0.127
ISF:0.092

圖 23. 台東蘇鐵 19-23 樣區林窗照片



圖 24. 台東蘇鐵分布範圍外之參考樣區，編號樣區 19-22 生育地狀況



DSF:0.159
ISF:0.122



DSF:0.155
ISF:0.097



DSF:0.151
ISF:0.104

圖 25. 台東蘇鐵 19-23 樣區林窗照片

4、多樣性指標：

98 年之台東蘇鐵保育實施方案，已在本保留區內完成 17 個樣區的調查，包含 23 林班及 40 林班，本次調查係在延平第 19 林班內進行，增設 19-20~19-23 共 4 個樣區（表 3），新設樣區 19-22 為台東蘇鐵分布範圍外之參考樣區，樣區內調查數據如：蘇鐵個體之立木座標（GPS），林窗數據等，均依資料庫操作手冊格式登錄，供作長期監測之需。保留區內植被組成及分布點如附錄所示之 TWINSpan 列表。生物多樣性指數分析如表 4 所列，結果顯示 19 林班之夏儂多樣性指數一般高於 23、40 林班，多樣性指數 (Beta diversity) 以 19 林班最高 (表 5)。

表 4. 生物多樣性指數分析表

Sample	S	N	d	J'	H'(log _e)	D
1901	22	85	4.727	0.8591	2.655	0.9067
1902	15	55	3.494	0.8533	2.311	0.8808
1903	20	92	4.202	0.8385	2.512	0.903
1904	17	108	3.417	0.7402	2.097	0.8184
1905	20	128	3.916	0.8288	2.483	0.8863
1906	12	62	2.665	0.8069	2.005	0.8445
1919	21	141	4.041	-	2.453	0.8911
1920	38	135	2.543	0.8638	3.142	0.935
1921	11	40	2.711	0.8388	2.011	0.8175
1922	19	123	3.741	0.7115	2.095	0.8022
1923	16	84	3.385	0.7956	2.206	0.8302
2307	19	185	3.448	0.8016	2.36	0.8857
2308	19	170	3.505	0.7864	2.315	0.873
2309	10	28	2.701	0.8669	1.996	0.8624
2310	9	60	1.954	0.5934	1.304	0.5932
2311	15	110	2.978	0.7601	2.058	0.816
2312	10	74	2.091	0.6943	1.599	0.7357
2313	11	68	2.37	0.6014	1.442	0.6032
2314	13	71	2.815	0.6765	1.735	0.7412
2317	15	100	3.04	0.7283	1.972	0.7901
4015	16	86	3.367	0.6649	1.843	0.7376
4016	9	46	2.09	0.7409	1.628	0.7527
4018	11	65	2.396	0.7163	1.718	0.7361

多樣性指數：S (total species)、N (total individuals)、d (species richness)、H'(Shannon Wiener index)、D (Simpson index)。

紅色標示為非 19 林班台東蘇鐵樣區，黑色為 98 年設置之永久樣區，藍色為 99 年新設樣區。

表 5：β 多樣性指標 (Beta diversity)

林班	alpha	gamma	beta
19	19.18	38	1.98
23	13.44	19	1.41
40	12.00	16	1.33

三、資料庫持續建置與維護

1、資料庫轉移

「台東蘇鐵保育實施方案」所建置的資料庫與網站(<http://cycas.forest.gov.tw>)，已與林務局資訊課密切聯繫達成轉移與運行模式之共識，並已於 99 年 4 月 7 日完成網站轉移與資安測試。本次網站轉移亦將所有架站軟體升級更新至最新版本，已在研究方法中述明。

3、資料庫與網站說明

監測資料可依資料庫欄位說明(以下附圖)輸入資料庫以供分析及永久保存之用 (如表 1)。

The screenshot displays the '林務局台東蘇鐵保護區監測網站' (Forest Bureau Tainan Cycas Protection Area Monitoring Website) interface. The main content area is titled '每木調查' (Tree Survey) and contains a '管理項目' (Management Item) section. This section includes a '新增' (Add) button and a '查詢' (Query) button. The '新增' button is associated with a form for adding new survey data, which includes fields for '事業區' (Project Area), '林班' (Forest Class), '調查人' (Surveyor), and '調查日期' (Survey Date). The '查詢' button is associated with a form for querying existing survey data, which includes fields for '事業區-林班-調查年度' (Project Area-Forest Class-Survey Year) and '樣木編號' (Sample Number). The form also includes a '每木資料修改' (Tree Data Modification) section with a '樣木編號' (Sample Number) field and a '查詢' (Query) button. The '每木資料刪除' (Tree Data Deletion) section also includes a '樣木編號' (Sample Number) field and a '查詢' (Query) button. The website has a green and white color scheme with a navigation menu on the left and a top navigation bar. The footer includes copyright information: '© Copyright 2009 林務局台東蘇鐵保護區監測網站 Online' and 'Powered By Lohas'.

管理項目	
樣區 調查 資料	新增 事業區 請選擇... 林班 調查人 調查日期 西元 2010 年 05 月 25 日 調查資料登錄 重填
	查詢 事業區-林班-調查年度 請選擇... 每木資料修改 事業區-林班-調查年度-植株掛牌年度 請選擇... 樣木編號 查詢
每木資料刪除	事業區-林班-調查年度-植株掛牌年度 請選擇... 樣木編號 查詢

© Copyright 2009 林務局台東蘇鐵保護區監測網站 Online
Powered By Lohas

圖 26. 台東蘇鐵每木調查登錄模組畫面

每木調查														
NO	事業區		延平事業區			林班	19	調查人	Alan		調查日期	2010年05月25日		
	樣木編號 掛牌年-編號	查詢	GPS(TWD97)			株高 (cm)	地徑 (cm)	葉片 數量	黃化 數量	雌雄別	種子著 生數量	側芽著 生數量	生長 狀況	蟲害
			X	Y	海拔(m)									
1										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
2										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
3										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
4										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
5										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
6										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
7										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
8										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
9										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
10										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
11										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
12										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
13										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
14										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
15										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
16										☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐

完成 網路網路 | 受保護模式: 關閉 100%

圖 27. 台東蘇鐵每木調查資料登入畫面

每木調查

樣區：延平事業區-19-2010 總筆數：209 總頁數為：11 每頁：20 目前頁數：1

<< 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 >>

No.	事業區/林班/年度	調查日期	調查人	樣木編號	GPS(TWD97)			株高 (cm)	地徑 (cm)	葉片 數量	黃化 數量	雌雄別	種子著 生數量	側芽著 生數量	生長 狀況	蟲害
					X	Y	海拔(m)									
1	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0101	252254.6795	2529978.277	550	180	32		0					
2	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0102	252252.6797	2529972.277	550								死亡	
3	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0103	252257.6794	2529980.277	550								死亡	
4	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0104	252260.6792	2529982.277	550	210	46		0					
5	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0105	252250.6794	2529984.277	550	230	46		0					
6	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0106	252251.6793	2529986.277	550	190	32		0					
7	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0107	252252.6792	2529990.277	550								死亡	
8	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0108	252256.6792	2529986.277	550	220	36		0					
9	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0109	252252.6792	2529990.277	550	150	30		0					
10	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0110	252254.6795	2529978.277	550	210	32		0					
11	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0111	252257.6794	2529980.277	550								死亡	
12	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0112	252257.6793	2529981.277	550								死亡	
13	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0113	252251.68	2529961.277	550								死亡	
14	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0114	252270.6795	2529964.277	550								死亡	
15	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0115	252270.6796	2529963.277	550								死亡	
16	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0116	252264.6795	2529970.277	550								死亡	
17	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0117	252261.6798	2529962.277	550	310	38		0					
18	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0118	252266.6796	2529964.277	550	360	42		0					
19	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0119	252267.6796	2529964.277	550								死亡	
20	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0120	252271.6794	2529967.277	550								死亡	

© Copyright 2009 林務局台東蘇鐵保護區監測網站 Online

Powered By [Lohas](#)

國際網路 | 受保護模式: 關閉

100%

圖 28. 台東蘇鐵每木調查資料查詢畫面

二、WebGIS 查詢環境因子資料自動繪圖功能

WebGIS 查詢月均溫、月累積雨量及太陽輻射量自動繪圖功能的友善操作介面，以便使用者查詢並產生視覺化瞭解環境因子已經完成(圖 3-4)，可提供進階使用者以其帳號登入網站後，於環境圖層查詢選項中針對延平事業區及成功事業區進行查詢並產生月變動趨勢圖。此功能對於台東蘇鐵之生長環境因子提供簡便且直覺化的查詢功能。

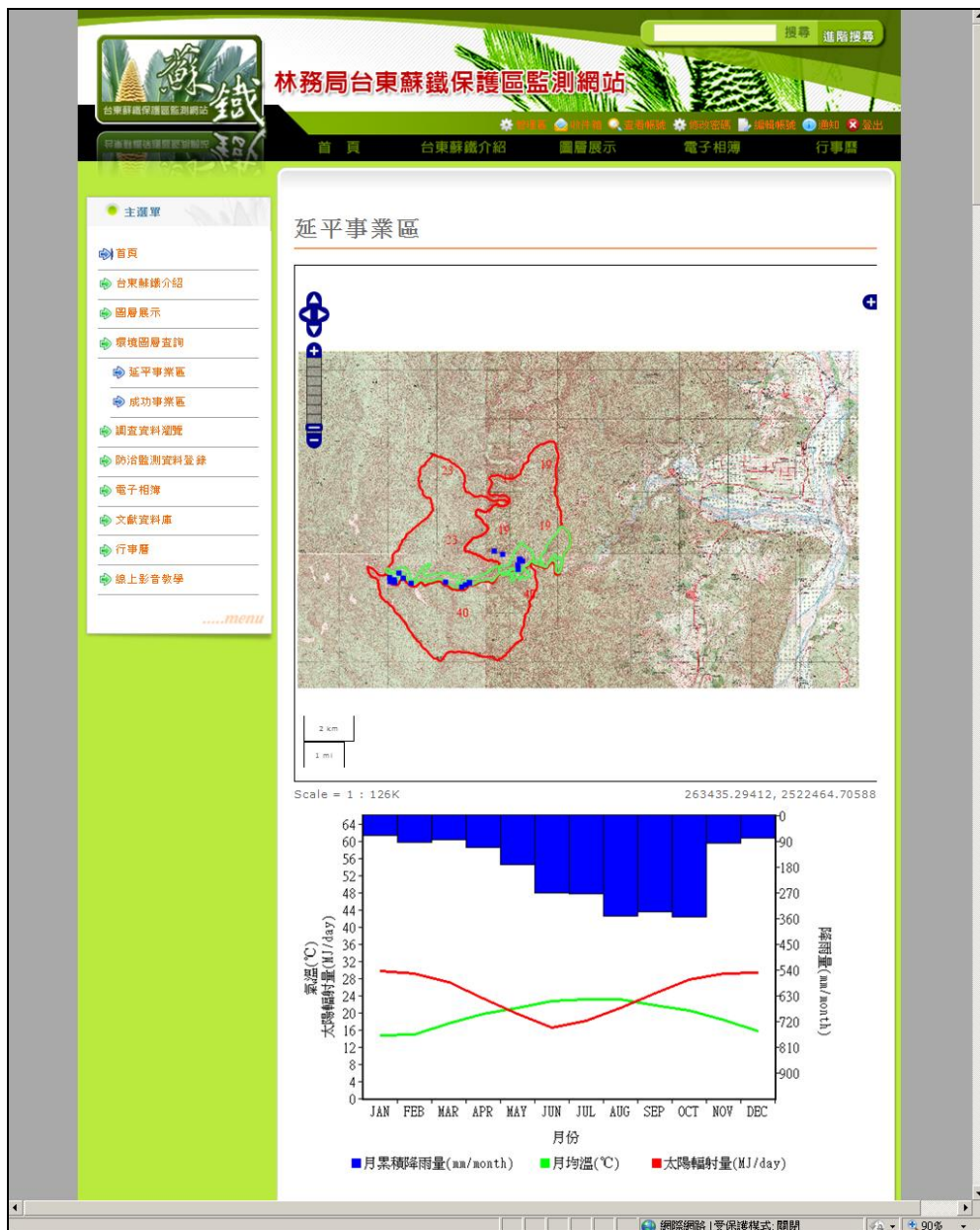


圖 29. WebGIS 查詢環境因子資料自動繪圖功能展示畫面



圖 30. 台東蘇鐵每木調查登錄模組主畫面

一、新增資料：

當要新增監測資料時，先於主畫面點選調查事業區並填入調查林班、調查人及調查日期(西元年)，再按"調查資料登錄"按鈕(圖 31)，瀏覽器會跳出另一個登錄畫面(圖 32)。在畫面中，首先填入樣木之掛牌年及每木編號，則可利用"查詢"按鈕確定是否為複查，若為複查樣木，則系統會自動將前一次調查之座標及海拔資料帶入填寫欄位中供登錄者參考。每個登錄頁均可登錄 20 筆資料後，則須利用登錄頁最下方之"驗證資料"按鈕(圖 33)，系統將自動進行初步資料驗證，若資料驗證成功，則資料將寫入資料庫並可進行另 20 筆資料登錄，若資料有誤，則網頁會告知錯誤訊息，使用者可回至登錄畫面進行修正後，再次驗證。

林務局台東蘇鐵保護區監測網站

管理區 收件箱 查看帳號 修改密碼 編輯帳號 通知 退出

首頁 台東蘇鐵介紹 圖層展示 電子相簿 行事曆

主選單

- 首頁
- 台東蘇鐵介紹
- 圖層展示
- 環境圖層查詢
- 調查資料瀏覽
- 防治監測資料登錄
- 每木調查
- 電子相簿
- 文獻資料庫
- 行事曆
- 線上影音教學

每木調查

管理項目

樣區調查資料

新增

事業區 請選擇... 林班

調查人 調查日期 西元 2010 年 05 月 25 日

調查資料登錄 重填

查詢

事業區-林班-調查年度 請選擇...

每木資料修改

事業區-林班-調查年度-植株掛牌年度 請選擇...

樣木編號 查詢

每木資料刪除

事業區-林班-調查年度-植株掛牌年度 請選擇...

樣木編號 查詢

© Copyright 2009 林務局台東蘇鐵保護區監測網站 Online
Powered By Lohas

圖 31. 台東蘇鐵每木調查登錄模組主畫面—新增資料

每木調查													
NO	事業區 樣木編號 掛牌年-編號	延平事業區			林班	19	調查人	Alan		調查日期	2010年05月25日		
		GPS(TWD97)						雌雄別	種子著 生數量		側芽著 生數量	生長 狀況	蟲害
		X	Y	海拔(m)									
1	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
2	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
3	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
4	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
5	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
6	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
7	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
8	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
9	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
10	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
11	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
12	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
13	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
14	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
15	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	
16	- 查詢												
								☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐	

完成 網際網路 | 受保護模式: 關閉 100%

圖 32. 台東蘇鐵每木調查資料新增畫面 1

4			查詢							☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 死亡 ☐ 幼苗	☐
5			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
6			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
7			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
8			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
9			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
10			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
11			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
12			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
13			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
14			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
15			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
16			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
17			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
18			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
19			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐
20			查詢							☐ 雌 ☐ 雄 ☐ 無法判定			☐ 幼苗 ☐ 死亡	☐

驗證資料

© Copyright 2009 林務局台東蘇鐵保護區監測網站 Online
Powered By [Lohas](#)

完成 網際網路 | 受保護模式: 關閉 100%

圖 33. 台東蘇鐵每木調查資料新增畫面 2

二、查詢資料：

登錄資料查詢時，可於查詢功能選擇系統事先依事業區、林班及調查年度分組之調查資料(圖 34)，當使用者點選所要查詢的調查資料分組時，系統將自動產生另一資料瀏覽頁(圖 35)，此瀏覽頁會統計分組資料總筆數，並可瀏覽 20 筆資料，當使用者要瀏覽其他資料時，僅需點選頁數號碼即可。

主選單

- 首頁
- 台東蘇鐵介紹
- 圖層展示
- 環境圖層查詢
- 調查資料瀏覽
- 防治監測資料登錄
- 每木調查
- 電子相簿
- 文獻資料庫
- 行事曆
- 線上影音教學

林務局台東蘇鐵保護區監測網站

首頁 台東蘇鐵介紹 圖層展示 電子相簿 行事曆

每木調查

管理項目

樣區 新增 事業區 請選擇... 林班 調查日期 西元 2010 年 05 月 25 日 調查資料登錄 重填

查詢 事業區-林班-調查年度 請選擇... 樣木編號 查詢

每木資料修改 事業區-林班-調查年度 延平事業區-19-2009 延平事業區-19-2010 延平事業區-23-2009 延平事業區-23-2010 ... 樣木編號 查詢

每木資料刪除 事業區-林班-調查年度 延平事業區-23-2010 ... 樣木編號 查詢

© Copyright 2009 林務局台東蘇鐵保護區監測網站 Online
Powered By Lohas

圖 34. 台東蘇鐵每木調查登錄模組主畫面—查詢資料

每木調查																
樣區：延平事業區-19-2010 總筆數：209 總頁數為：11 每頁：20 目前頁數：1																
<< 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 >>																
No.	事業區/林班/年度	調查日期	調查人	樣木編號	GPS(TWD97)			株高 (cm)	地徑 (cm)	葉片 數量	黃化 數量	陰地別	種子著 生數量	側芽著 生數量	生長 狀況	備 註
					X	Y	海拔(m)									
1	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0101	252254.6795	2529978.277	550	180	32		0					
2	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0102	252252.6797	2529972.277	550								死亡	
3	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0103	252257.6794	2529980.277	550								死亡	
4	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0104	252260.6792	2529982.277	550	210	46		0					
5	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0105	252250.6794	2529984.277	550	230	46		0					
6	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0106	252251.6793	2529986.277	550	190	32		0					
7	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0107	252252.6792	2529990.277	550								死亡	
8	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0108	252256.6792	2529986.277	550	220	36		0					
9	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0109	252252.6792	2529990.277	550	150	30		0					
10	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0110	252254.6795	2529978.277	550	210	32		0					
11	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0111	252257.6794	2529980.277	550								死亡	
12	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0112	252257.6793	2529981.277	550								死亡	
13	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0113	252251.68	2529961.277	550								死亡	
14	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0114	252270.6795	2529964.277	550								死亡	
15	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0115	252270.6796	2529963.277	550								死亡	
16	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0116	252264.6795	2529970.277	550								死亡	
17	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0117	252261.6798	2529962.277	550	310	38		0					
18	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0118	252266.6796	2529964.277	550	360	42		0					
19	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0119	252267.6796	2529964.277	550								死亡	
20	延平事業區-19-2010	3-13	台東處	96-0120	252271.6794	2529967.277	550								死亡	

© Copyright 2009 林務局台東蘇鐵保護區監測網站 Online
Powered By [Lohas](#)

圖 35. 台東蘇鐵每木調查資料瀏覽畫面

三、每木資料修改：

當每木有誤需要修正時，須先於主畫面的修改功能(圖 36)之事業區、林班、調查年度分組及植株掛牌年度分組中選擇修改樣木之基本資料，再填寫該樣木之編號後，按下"查詢"按鈕，系統將找出該筆資料並產生另一資料修改頁(圖 37)，使用者則可進行修改再按下"驗證資料"按鈕後，送出資料由系統驗證並將修正資料寫入資料庫。

管理項目	
樣區	新增
調查	查詢
資料	資料

事業區-林班-調查年度-植株掛牌年度	樣木編號
延平事業區-19-2009-98	1
延平事業區-19-2009-98	
延平事業區-19-2010-96	
延平事業區-19-2010-97	
延平事業區-19-2010-99	
延平事業區-23-2009-96	
延平事業區-23-2010-96	
延平事業區-23-2010-97	

圖 36. 台東蘇鐵每木調查登錄模組主畫面—修改資料

每木調查															
NO	樣木編號 樹種年-編號	事業區			GPS(TWD97)			林班	19			調查人	林班點	調查日期	西元 2009 年 10 月 27 日
		X	Y	海拔(m)	樹高 (cm)	地徑 (cm)	胸高 斷量		黃化 數量	總種別	種子著 生數量				
1	98-1	251995	2530632	1003	230	25	15	0	☐ 總 ☒ 總 ☐ 無法判定	0	1	☐ 幼樹 ☐ 死亡	☒		
新增資料															

© Copyright 2009 林務局台東蘇鐵保護區監測網站 Online
Powered By [Lshai](#)

圖 37. 台東蘇鐵每木調查資料修改頁

三、每木資料刪除：

當每木有誤需要刪除時，須先於主畫面的刪除功能(圖 38)之事業區、林班、調查年度分組及植株掛牌年度分組中選擇刪除樣木之基本資料，再填寫該樣木之編號後，按下"查詢"按鈕，系統將找出該筆資料並產生另一資料刪除確認頁(圖 39)，使用者可刪除資料後，再按下"確認刪除資料"按鈕後，該筆資料將由資料庫中刪除。

林務局台東蘇鐵保護區監測網站

主選單

- 首頁
- 台東蘇鐵介紹
- 圖層展示
- 環境圖層查詢
- 調查資料瀏覽
- 防治監測資料登錄
- 每木調查
- 電子相簿
- 文獻資料庫
- 行事曆
- 線上影音教學

每木調查

管理項目

樣區	事業區	林班	調查日期
新增	請選擇...		西元 2010 年 05 月 25 日

調查資料登錄 重填

查詢 事業區-林班-調查年度 請選擇...

每木資料修改 事業區-林班-調查年度-植株掛牌年度 延平事業區-19-2009-98

樣木編號 1 查詢

每木資料刪除 事業區-林班-調查年度-植株掛牌年度 延平事業區-19-2009-98

樣木編號 1 查詢

請選擇...

- 延平事業區-19-2009-98
- 延平事業區-19-2010-97
- 延平事業區-19-2010-98
- 延平事業區-19-2010-99
- 延平事業區-23-2009-96
- 延平事業區-23-2010-96
- 延平事業區-23-2010-97

Copyright 2009 林務局台東蘇鐵保護區監測網站

Powered By

圖 38. 台東蘇鐵每木調查登錄模組主畫面—修改資料

每木調查														
NO	專業區		延平專業區		林班	19		調查人	林班號	調查日期	西元 2009 年 10 月 27 日			
	標木編號	掛牌年-編號	GPS(TWD97)		株高 (cm)	地徑 (cm)	葉片 數量	葉化 數量	總體別	種子寄 生數量	菌類寄 生數量	生長 狀況	蟲害	
	X	Y	海拔(m)											
1	98-1		251995	2530632	1003	230	25	15	0	☐ 總 ☒ 總 ☐ 無檢判定	0	1	☐ 幼苗 ☐ 死亡	☒
確認刪除資料														

© Copyright 2009 林務局台東蘇鐵保護區監測網站 Online
Powered By [Lohas](#)

圖 39. 台東蘇鐵每木調查資料刪除確認頁

伍、討論

一、台東蘇鐵分布現況及核心族群研究

台東蘇鐵近十餘年來，迭受小灰蝶(藍, 1999)及介殼蟲之侵襲，保留區內的原生族群頗受影響。經營管理單位，林務局台東林管處全力進行防治並加強基礎調查工作，已呈現多項成果，例如區外緩衝帶之建立、台東蘇鐵的生殖生物學和物候學方面的研究等。此外，由林試所團隊執行之研究，發現台東蘇鐵因受白輪盾介殼蟲侵害，幼苗多數死亡，成株物候紊亂，發芽、結毬均受影響(鍾, 2007)。然而，根據關山工作站 96-98 年蟲害嚴重期間的監測記錄，顯示台東蘇鐵的結毬物候改變不大，結毬高峰仍為五月(表 6)。

1、全線清查：清查台東蘇鐵的核心族群，旨在明瞭保留區內台東蘇鐵實際生境(realized niche)空間分布的垂直界線，可由此推知該地之物理、生物環境，生態因子之特性，形成假說。由於台東蘇鐵以重力傳布種子，歷年所建置之樣區皆在海拔較低之處，因白輪盾介殼蟲侵害而進行之物、化、生物防治，亦鮮少觸及海拔 650 公尺以上之地。如已知其重力傳布種子之特性，若能了解生境分布的上限，自可形成保育高處核心族群之方案。本研究調查得知海拔 650~800 公尺為台東蘇鐵的核心族群分布帶，並仍維持生殖，結種如常(圖 40)，小苗亦豐，與重力傳布種子的事實相符合。此結果顯示位在較高海拔之核心族群遭受之損害，並不嚴重，可為免除對保留區內核心族群進行干擾提供參考。

2、海拔—生長情況之漸變關係：全線清查結果發現海拔 350m~800m 穿越線上各微棲地溫度/高度之相關性(圖 41)。溫度高低影響蟲害發生之實驗，已有報告可資參考；依據 Cave et al. (2009)報告所述，白輪盾介殼蟲在 18°C 以下無法發育，17°C 界限應可假設為蟲害發生之限制條件。此項結果，可說明不同海拔微棲地氣溫等生態條件之差異所造成的對台東蘇鐵受蟲害侵襲嚴重程度的影響。唯 Cave et al.之實驗係在美國進行，物種亦非本特有種，亟待進行本物種原棲地的實驗觀測。如此趨勢與實地觀測之微氣候變化相符，則可做為訂定台東蘇鐵保育措施的參考。此外，溫度效應亦可能影響白輪盾介殼蟲的寄生天敵-寄生小蜂的發育，如寄生小蜂須在 17~18°C 環境方始活動，則此微環境無論物理條件、生物條件均不適合白輪盾介殼蟲繁殖，甚值得進一步研究。

表 6. 台東蘇鐵開毬時間調查表(資料來源：台東處現場記錄)

樣區名稱	調查日期	數量	備註
9603－生－3	96.05.11	1	
9603－生－6	96.05.09	1	
9603－生－7	96.05.08	1	
9603－生－9	96.05.09	1	
9603－生－5	96.05.08	3	
9603－生－5	97.05.06	1	
9603－生－5	98.04.23	2	
9603－生－9	98.05.26	1	
9603－生－6	98.07.06	1	
19-增 2	97.06.12	2	97.5 月中
23-增 3	98.02.18	1	
19-增 2	98.05.16	2	
19-增 2	98.06.11	1	
23-增 2	98.6.9	1	



圖 40. 樣區 19-23 內發現之臺東蘇鐵所結種子

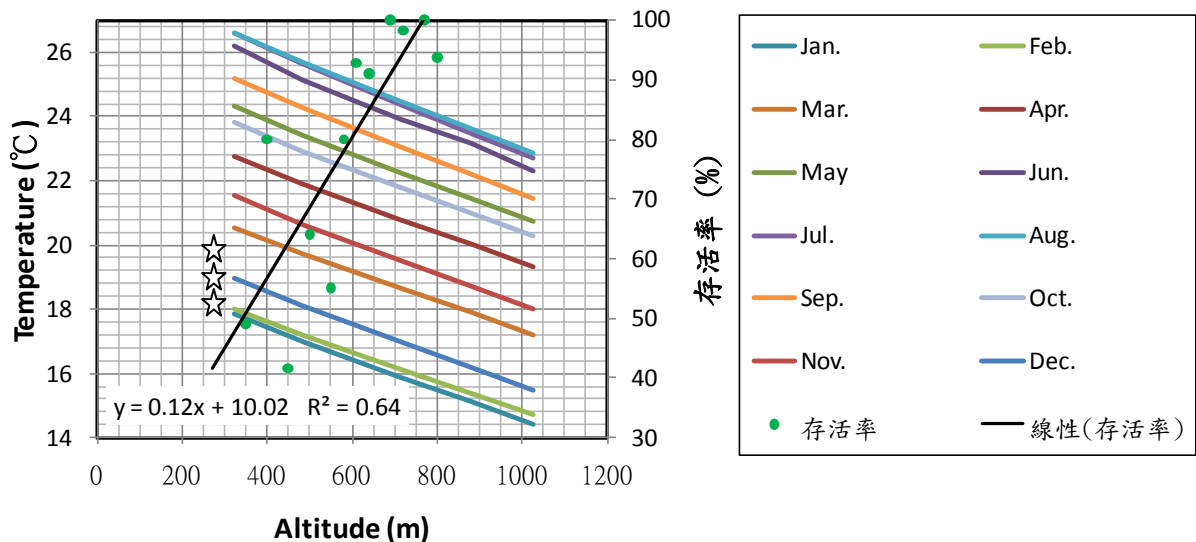


圖 41. 月均溫與存活率隨海拔變化關係圖

二、生物多樣性及林窗分析

保留區內植被(vegetation)迭經林等(1990)、歐等(2000)之調查，略已完備。2009 年保育實施方案亦作了生物多樣性登錄(Inventory) 調查，根據國家植群多樣性地面樣區調查作業手冊編列之調查方法設置樣區，本區土地利用型屬於編號 050 之天闊混林，植群分析應屬青剛櫟—軟柿型；全區中有部份為楓香造林型(編號 142)。

生物多樣性調查及指數分析可供長期監測之用，因登錄調查取樣以樹徑大於 1cm 者為標準，3、5 年後進行複查，可獲得植群動態的資訊，並可用於判斷其與氣候變遷等現象之相關性。

光照度調查旨在探討台東蘇鐵生境受樹冠遮蔽之影響，由於太陽輻射量在直射光照與散射光照的生境，大小不一，而視覺化瞭解此因子已影響到台東蘇鐵的生長，乃提出開闊、鬱密、環境對台東蘇鐵實際生境(realized niche)有影響的假設。其虛擬假設(Ho)為光照亮不足之生境，蘇鐵生長較差。然而，初步資料分析顯示 19 林班之林下光照量，空間變異甚大，林下直射光光照量(DSF)最高可以達林外光照之 70%左右，最低則為 15%左右(圖 17)。所以在許多成熟的熱帶與溫帶森林，光照數值約都在 0.05 以下，相較之下，本研究調查蘇鐵林班樣區的光照數值皆在 0.08 以上到 0.2 之間，也就是說此區的鬱閉度不高。本研究與 2009 保育實施方案之研究結果相似，即光照值均敷生長需要，虛擬假設應予排除。

若與環境因子資料，太陽輻射量數據(圖 29)作比對，台東蘇鐵生育地的光照因子之意義將可呈現。而 19 林班各樣區之日理論太陽輻射累積量，係受坡度坡向之影響；區內新設置的樣區之日理論太陽輻射累積量之變化趨勢大致相同，由圖 42 可看出 20、23 曲線重疊；21、22 兩區相似度亦高(圖 42)。

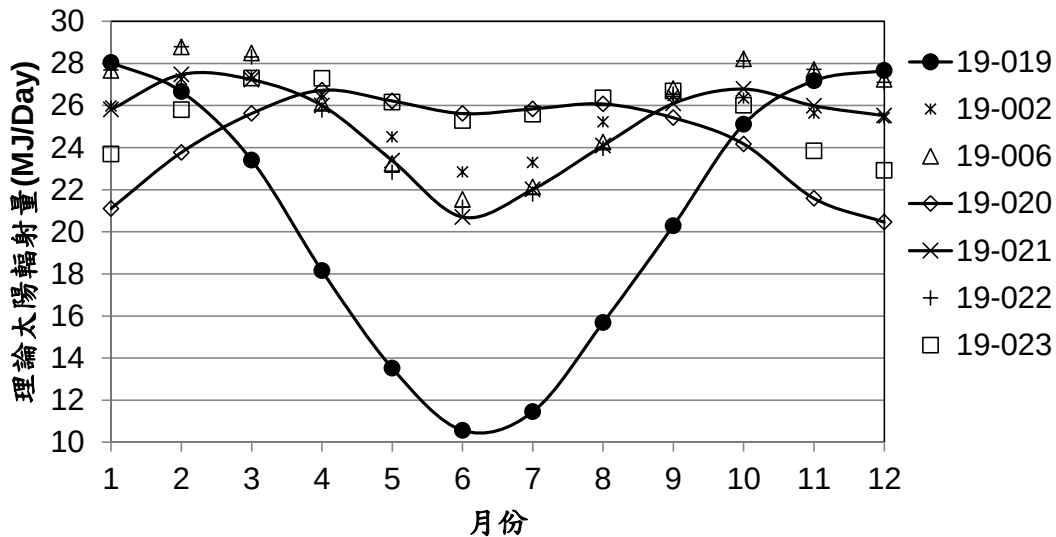


圖 a.

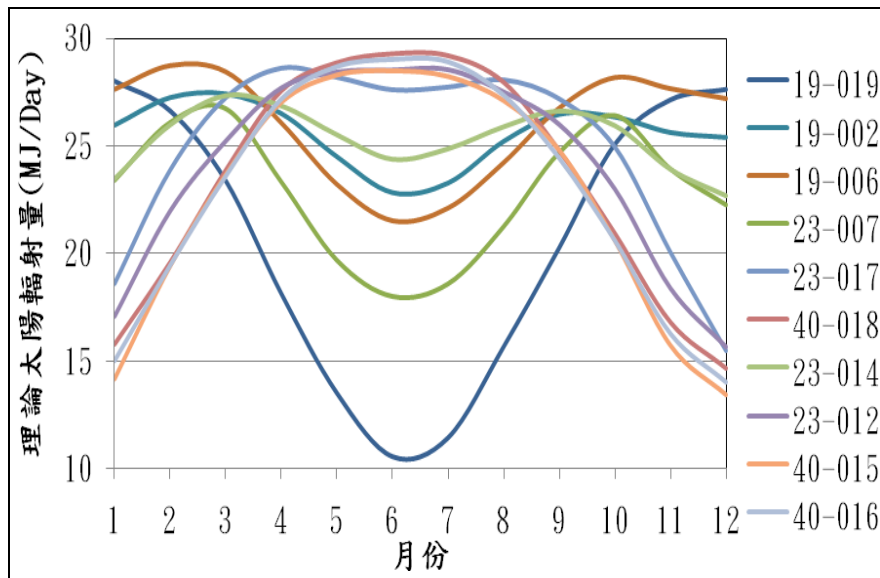


圖 b

圖 42. 19 林班各樣區之日理論太陽輻射累積量逐月變化圖：42-a 由於坡向朝南，故春、秋分 (3~9 月) 間輻射量較低，而成雙峰分布，尤其 19-023 樣區測得數據與 23-017(42-b) 相似，顯示 23 林班中亦可能有與海拔最高分布點的生境物理因子相似。

三、微環境溫度變化之監測：

為實地觀測台東蘇鐵生境之微氣候變化，特於適當地點設置微氣候溫(濕)度紀錄器 (HOBO)。利用記錄器，分別紀錄域外 (胡鄉長蘇鐵園-海拔約 360-370 公尺) 以及域內 (保留區 19 林班) 台東蘇鐵生境的溫度變化。其中域外蘇鐵園吊掛兩處溫度記錄器 (編號 2304963 及 2304965)，由於該處為人工栽培之台東蘇鐵園區，周圍並無較高的樹木遮蔽，吊掛於台東蘇鐵上的紀錄器受到光線直射，再加上地面反射的輻射，使得記錄器所記錄的溫度變化較域內為大 (如圖 43~44)。

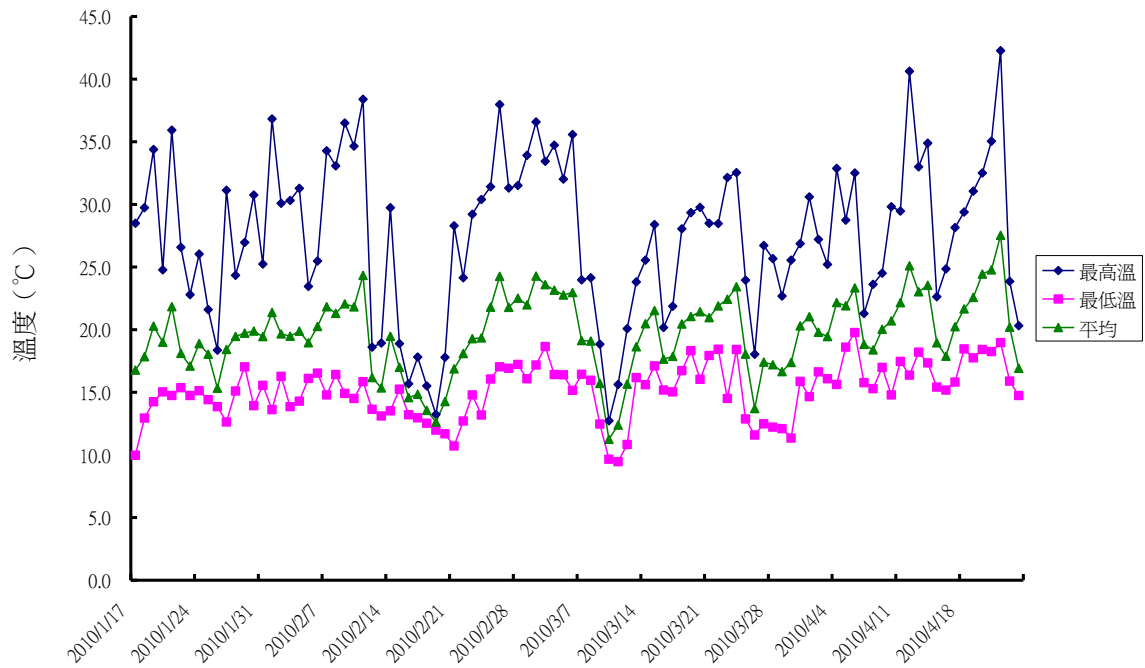


圖 43. 域外蘇鐵園樣點一溫度變化圖

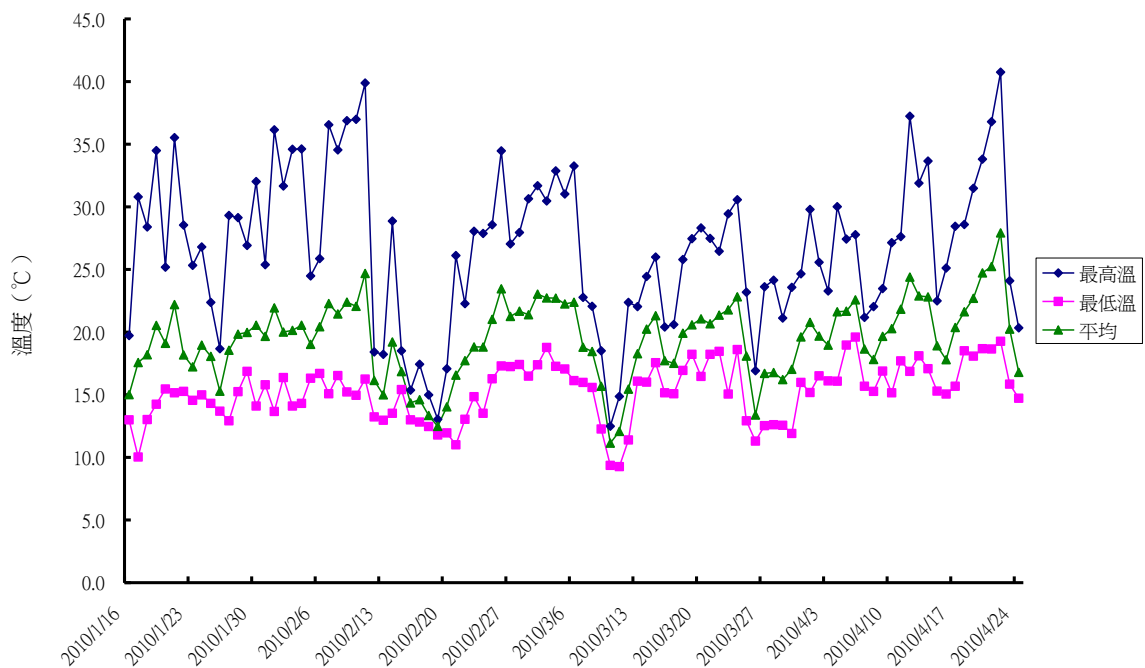


圖 44. 域外蘇鐵園樣點二溫度變化圖。

域外(胡鄉長)蘇鐵園微氣候溫度記錄器紀錄架設於海拔 360-370 公尺，樣點一座標 (256337：2532612)；樣點二座標 (256310：2532542)，記錄日期由 99 年 1 月 17 日起至 99 年 4 月 24 日止。

域內溫度記錄器於 2010 年裝設在穿越線上不同海拔台東蘇鐵生境中，包括海拔 400 公尺 (編號 2337335)、600 公尺 (編號 2304964、2337333)、700 公尺 (編號 2337328、2337329)、800 公尺 (編號 2304962)、1000 公尺 (編號 2402153)。海拔 400 公尺處於 2010 年 3 月 13 日裝設後尚未讀取溫度資料；海拔 600 公尺處的溫度紀錄器於 2010 年 4 月 10 日從域外移入裝

設後尚未讀取溫度資料。

台東林管處也於保留區內設置微氣候紀錄器紀錄溫度以及濕度取得的微氣候溫度以及濕度變化，紀錄器為 2275034、所在座標（252235：2529987）、海拔 580 公尺(圖 45、46)，另一紀錄器資料分別為編號 2418963、所在座標（252013：2530110）、海拔 750 公尺(圖 47、48)，海拔最高之蘇鐵微氣候溫度記錄器紀錄架設於海拔 1003 公尺(圖 49)，座標（252001：2530632）記錄日期由 99 年 1 月 17 日起至 99 年 4 月 9 日止。

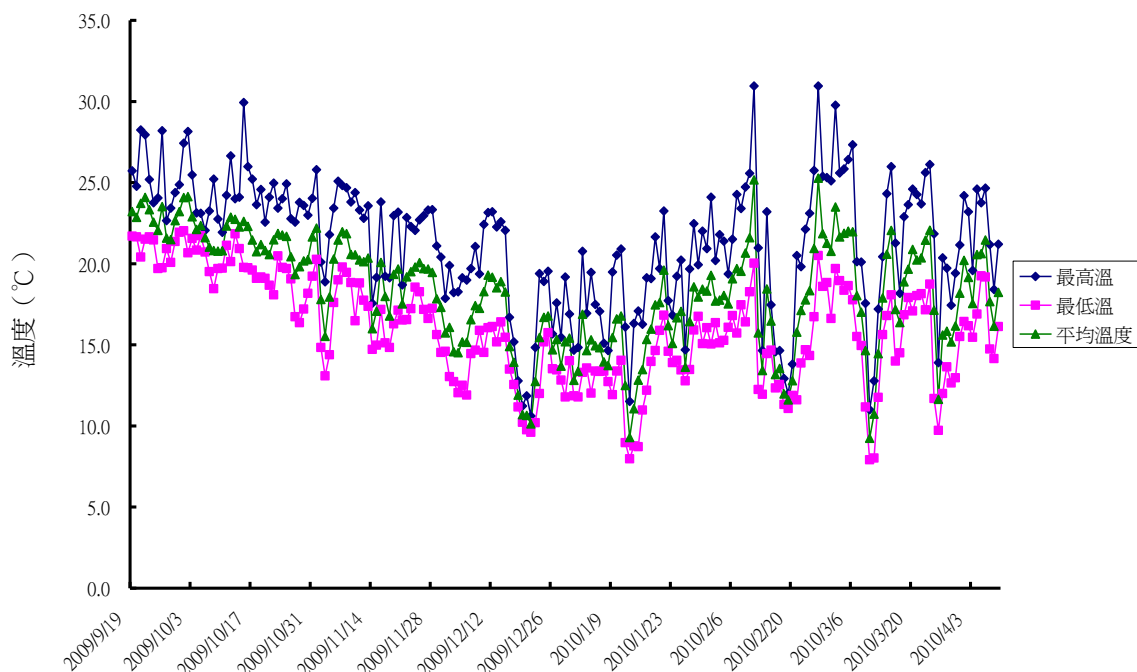


圖 45. 台東紅葉台東蘇鐵保留區海拔 580 公尺微環境氣溫變化圖。

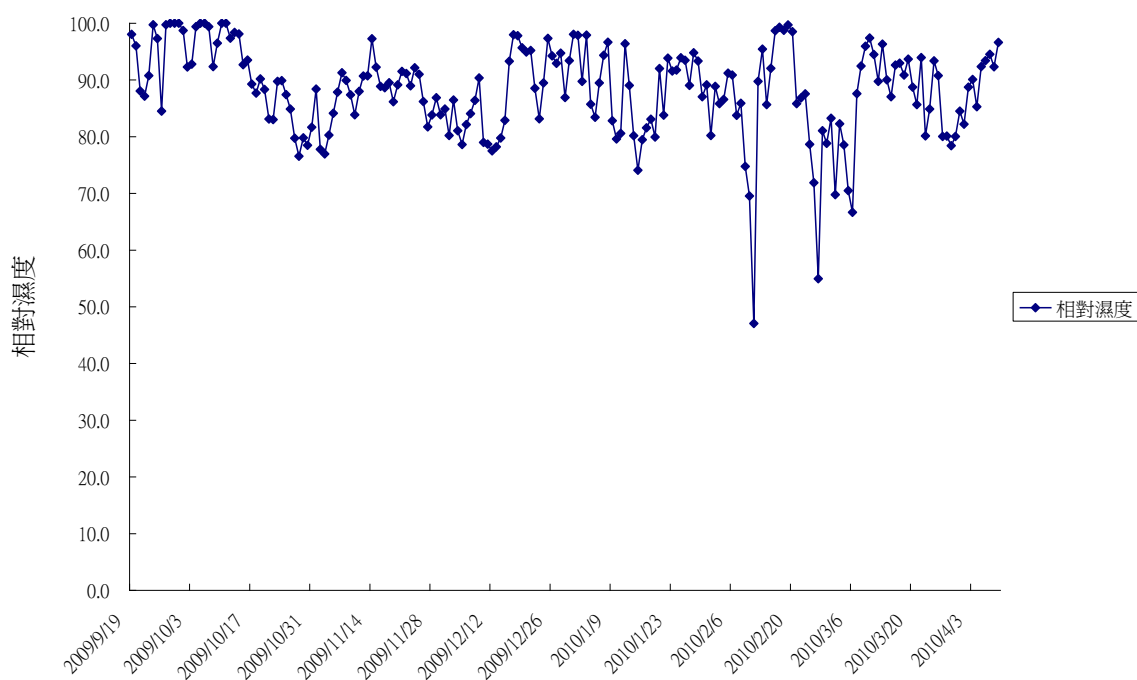


圖 46. 台東紅葉台東蘇鐵保留區海拔 580 公尺濕度變化圖。

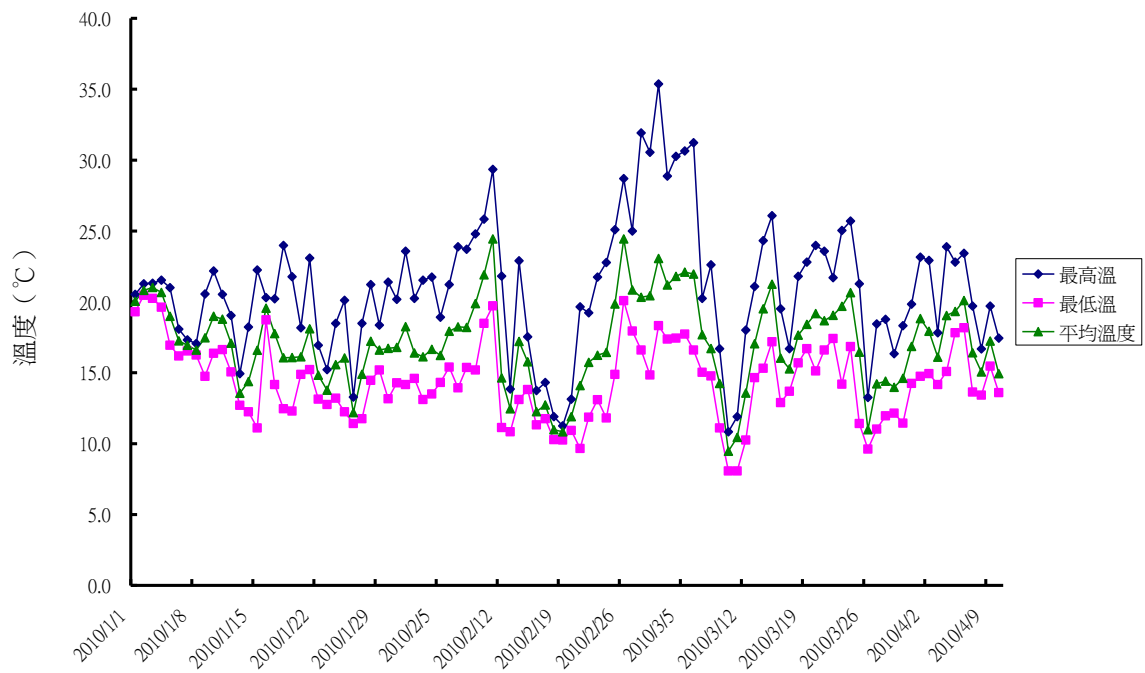


圖 47. 台東紅葉台東蘇鐵保留區海拔 750 公尺微環境氣溫變化圖。

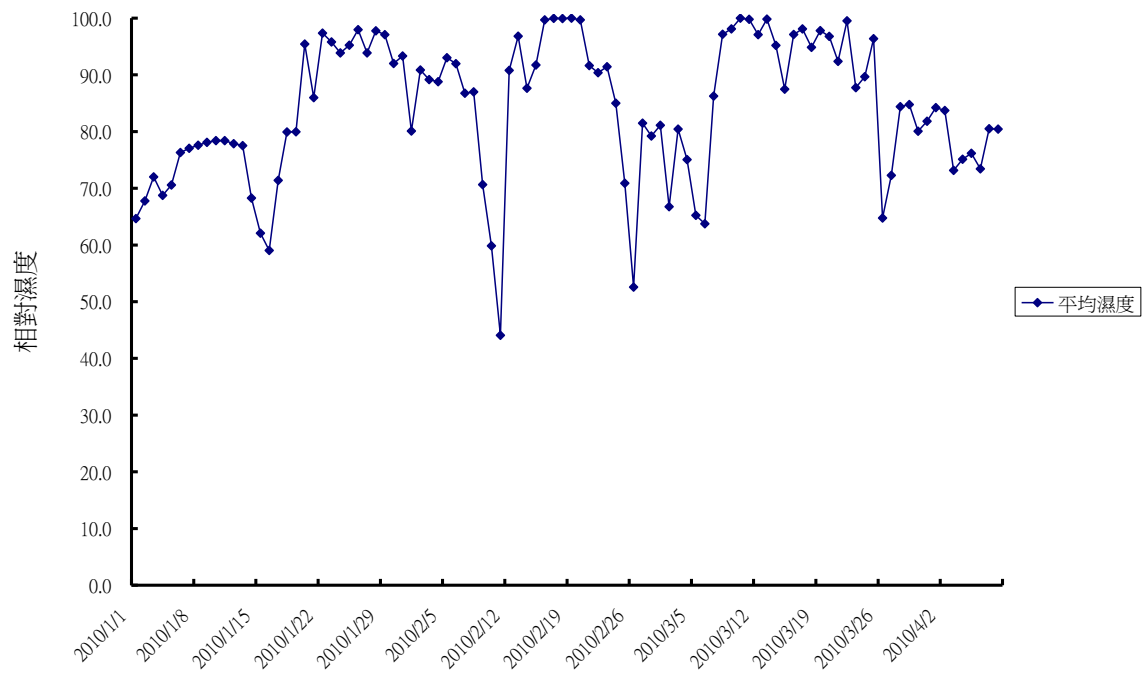


圖 48. 台東紅葉台東蘇鐵保留區海拔 750 公尺濕度變化圖。

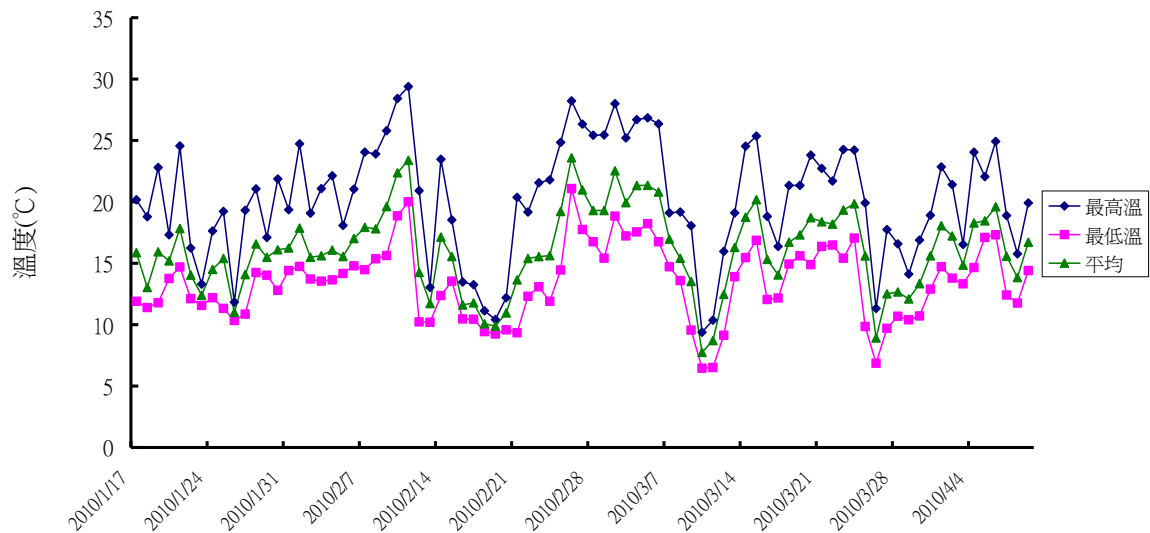


圖 49. 台東紅葉台東蘇鐵保留區海拔 1003 公尺微環境氣溫變化圖。

四、資料庫持續建置與維護

本計畫所獲得之資料均存入「台東蘇鐵保育實施方案」所建置的資料庫中，並與林務局台東處密切聯繫達成轉移與運行模式之共識，並已於 99 年 4 月 7 日完成網站轉移與資安測試。本次網站(<http://cycas.forest.gov.tw>)轉移亦將所有架站軟體升級更新至最新版本。亟盼此資料庫可供分析及永久保存，以符合經營管理之需要。

陸、結論與建議

結論

一、國有林延平事業區第 19 林班台東蘇鐵植群及生育地清查結果發現台東蘇鐵的核心族群位在 650~800 等高線地帶，最高分布到 1000 公尺。核心族群蟲害輕微，初步判斷係因該高度已達白輪盾介殼蟲之低溫限制，故雖葉基附著蟲卵，但未見大發生。台東蘇鐵保留區因白輪盾介殼蟲之大發生而進行之防治，多在 300~500 公尺地帶，保留區內核心族群未受損害，幼苗數量仍豐(700 公尺處 71 株、800 公尺處 111 株)，台東蘇鐵存活無虞。

二、保留區內植被清查略已完成，樣區建構 23 個，該等樣區資料全數置入資料庫中。

三、林窗調查所獲結果顯示，由於本區坡度甚大，直射、散射光照量均甚充足，對該地各物種分布及生長之影響，甚值得深入研究。日光輻射對本區森林生態系之影響，初步表現在生物多樣性指數偏高的事實上，夏儂指數幾達 $H=3.5$ 之上限。

四、保育實施方案與生育地清查計畫之全部記錄均已存入資料庫中，其目的在長期監測，以便永續經營管理。

建議

1. 本調查區為「台東蘇鐵自然保留區」，其天然族群保存良好，核心族群未受損害，符合保留區經營管理之宗旨。蟲害期間所進行之防治工作宜行停止，其中生物防治所引入之雙色出尾蟲為外來種，其與本土方頭出尾蟲之族群，在防治區內之消長，應予追蹤監測。
2. 目前白輪盾介殼蟲雖暫消斂，然仍有可能再度發生，有效控制該物種之寄生小蜂的生物學研究，其族群動態及適存溫度均應詳作研究。
3. 台東蘇鐵是蟲媒傳粉，傳粉生物學研究希能儘速展開。
4. 由於發現台東蘇鐵生境海拔梯度與受白輪盾介殼蟲侵害的程度有關聯，故須作物理影響因子(溫度、濕度)之調查。同時，亦亟需比對不同海拔之台東蘇鐵遺傳差異；此外，有效族群大小亦需透過檢驗基因多樣性的方法估算之。
5. 19 林班台東蘇鐵的核心族群可能與 23、40 林班不同，據了解 23 林班尚有更高的族群分布點，而 23 林班在 19 林班之上游，其坡向與日理論太陽輻射累積量之季節變化與 19 林班同，應作調查，以確定台東蘇鐵在保留區內之最高分布點。
6. 保留區以台東蘇鐵為主的資料庫已然建置，此資料庫應有維護之專案並建請日後各委託研究案，尤其與保育、生物多樣性等主題相關者，其研究數據之處理，必須依本資料庫所提供之登錄格式記載，以齊一規格。本資料庫功能尚未發揮，建議辦理研習會或工作坊設定題綱，進行演示，並熟練操作。日後發展仍需專業人員(森林專業、資料庫專業、網站專業)共同合作，俟發展成熟再由管理處接管。
7. 已建置之資料庫內含多筆原始資料，可以從舊有資料判讀中規畫研究主題之優先順序。同時，建議預作樣區複查規劃，以明瞭其 3~5 年間的動態，亦可藉此明瞭環境變遷與區內生物多樣性變化之相關因果。
8. 本森林為乾生闊葉林，植被完整，生態系統鮮受干擾，組成物種如台灣櫟、青岡櫟、紅皮等經長時間之演化，應有抗旱、抗熱等之適應，基因多樣性豐富而完整，是台灣低海拔闊葉林寶貴的基因庫，復與台東蘇鐵伴生，益顯其特殊與重要，希能從森林遺傳學(Forest Genetice)方向延請專家學者共同規畫之。

柒、參考文獻

- 台灣省林務局關山處。1979。臺灣蘇鐵保護區植物生態之研究。台灣省林務局。
- 林務局關山處。1990。臺灣蘇鐵保護區植物生態之研究 林務局。
- 孫于卿。1998。臺東蘇鐵族群遺傳結構分析。國立臺灣大學森林學系研究所碩士論文，1-50 頁。
- 陳家瑞。1995。現存蘇鐵類的植物分類。植物學通報，12:6-9 頁。
- 林則桐、邱文良。1990。公告自然保留區之植被調查（III）。1-57頁。
- 黃 生。2009。臺東蘇鐵族群保育實施方案結案報告。行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 97 農科-11.2.4-務-e3
- 鍾振德。2007。臺東蘇鐵生殖生物學與物候學之研究。林業試驗所97年科技計畫研究報告。
- 歐辰雄、呂金誠。2000。台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區植物相調查之研究。行政院農委會林務局保育研究系列 87-1，台東林管處。。
- 葉慶龍，范貴珠。1996。海岸山脈台灣蘇鐵自然保護區之植群生態研究。 台東林管處。
- 謝惠婷、黃生。1998。臺東蘇鐵自然保護區內的族群生態研究 東臺灣研究 東臺灣研究會。
- 謝惠婷、黃生。1999。臺東蘇鐵族群生態及遺傳變異之研究 臺灣師大碩士論文。
- 藍伯倫。1999。東陞小灰蝶族群生物學：族群之變動。臺灣師大碩士論文。
- 國家植群多樣性調查地面樣區調查作業手冊。
- Braun-Blanquet, .1965 plant sociology:The study of plant communities.
Hafner, London. 439p
- Cave, R. D., C. Sciacchitano and R. Diaz. 2009. Temperature-Dependent Development of the Cycad *Aulacaspis* Scale, *Aulacaspis yasumatsui* (Homoptera: Diaspididae). Florida Entomologist 92(4):578-581.
- Chiang, Y. C., K. O. Hung, S. J. Moore, X. J. Ge, S. Huang, T. W. Shu, B. A. Schaal and T. Y. Chiang. 2009. Paraphyly of organelle DNAs in *Cycas* Sect. *Asiorientales* due to ancient ancestral polymorphisms. BMC Evolutionary Biology Vol. 9: 161.
- Duhgan, B. and C. K. K. H. Yuen. 1983. Seed morphology to dispersal, evolution and propagation of *Cycas* L. Bot. Gaz. 144(3):412-418.
- Flora of Taiwan, Vol. 6. 2nd ed. (2003). Editorial Committee of the Flora of Taiwan Department of Botany, National Taiwan University, Taipei, Taiwan.
- Hill, K. D. 1999. *Cycas*-an evolutionary perspective. In: Biology and conservation of cycads. Proceedings of the Fourth International Conference on Cycad Biology. Edited by Chen, C. J. Beijing: International Academic Publishers; 98-115.
- Huang, S., Y. C. Chiang, B. A. Schaal, C. H. Chou and T. Y. Chiang. 2001. Organelle DNA phylogeography of *Cycas taitungensis*, a relict species in Taiwan. Molecular Ecology 10:2669-2681.

- Huang, S., H. T. Hsieh, K. Fang and Y. C. Chiang. 2004. Patterns of genetic variation and demography of *Cycas taitungensis* in Taiwan. *The Botanical Review* 70:86-92.
- Holdridge, L. 1967, *Life Zone Ecology*. Tropical Science Center Press. Jones, D. L. 1993, *Cycads of the World*. Smithsonian Institution Press, Washington. p312.
- McCune & Mefford, M. J. (1999) *PC-ORD Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4*. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- Norstog, K. J. and T. J. Nicholls. 1997, *The Biology of the Cycads*. Cornell Univ. Press, Ithaca and London.
- Osborne, R., D. W. Stevenson, K. D. Hill. 1999. The world list of cycads. In: *Biology and conservation of cycads. Proceedings of the Fourth International Conference on Cycad Biology*. Edited by Chen C. J. Beijing: International Academic Publishers; 224-239.
- Shen, C. F., K. D. Hill and C. J. Chen. 1994. *Cycas taitungensis* C. F. Shen, K. D. Hill, C. H. Tsou & C. J. Chen. sp. nov. (Cycadaceae), as new name for the widely known cycad species endemic in Taiwan. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 35: 133-140.
- Yamamoto, Y. 1928. *Supplementa Iconum Platarum Formosanarum IV* Published by the Department of Forestry, Government Research Institute, Taihoku, Formosa.

附錄一

TWINSpan 列表

林班 樣區編號	23	19	23	23	19	19	19	19	19	19	19	23	40	19	23	23	23	40	40	19	19	23	23
樣區編號	8	22	7	11	2	3	6	19	20	1	5	14	15	23	17	12	13	16	18	4	21	9	10
39 柘樹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 山柑	1	-	1	1	2	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14 月橘	1	1	4	1	5	2	-	-	-	5	1	-	2	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
22 臺灣魚藤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27 朴樹	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32 刺杜密	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55 稜果榕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59 魯花樹	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21 臺灣赤楠	2	1	2	4	-	1	2	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
45 軟毛柿	4	1	4	4	2	3	-	-	-	3	2	2	2	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-
33 狗骨仔	4	1	3	-	1	1	3	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 九節木	3	4	3	5	-	3	2	3	3	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
6 大葉楠	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15 水團花	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24 臺灣楊桐	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26 石朴	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36 紅皮	5	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47 魚木	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49 無患子	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62 瓊楠	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 三葉花椒	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 土密樹	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12 山菜豆	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34 雨傘仔	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50 黃杞	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52 奧氏虎皮	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54 猿尾藤	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 土肉桂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
25 玉山紫金牛	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
38 香楠	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
42 桶鉤藤	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
48 森氏紅淡比	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35 青剛櫟	2	5	1	1	3	3	5	5	5	1	4	4	-	5	2	-	-	-	-	5	1	-	-
43 粗糠柴	1	4	3	3	-	2	1	-	-	3	-	1	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-
60 樹杞	-	1	1	2	-	1	-	2	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

40 破布烏	-	-	1-	-	-	-	-	-	2-	3	1-	1-	-	-	-	1-	-	-
11 山埔姜	-	-	-	-	-	-	-	-	2-	-	1-	-	-	-	-	-	-	-
30 沙楠子樹	-	-	-	-	2-	-	-	-	1-	-	-	-	-	-	1-	-	-	-
58 樟樹	-	-	1-	-	-	2	1-	-	-	-	2-	-	-	3-	-	1-	-	-
64 檫	1-	-	-	3	5	1	1	3-	-	-	-	4-	-	-	-	-	-	-
13 山黃梔	1	1-	-	-	-	-	-	1-	-	-	-	-	1-	-	-	-	-	-
28 杜英	-	2-	-	-	-	-	1-	-	-	-	-	1-	-	-	-	-	-	-
8 小梗木薑子	3	4	4	4-	4	4	4	2	2	5	5	5	3	5	5	5	5	3
37 紅楠	-	3-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2-	-	-	-	-	-	-
1 九芎	3	3	3	2-	4	5	3	4	4	4	3	5	3	4	2	2	4	2
17 臺東蘇鐵	-	-	2	1	4	3	4	4	5	3	3	5	2	2	3	2	3	5
44 細葉饅頭果	2	1	1-	1	1-	3	2	2	2	1	1	2	3	1	2	2-	4	4-
16 北仲	1-	1-	1	1-	-	-	2-	-	-	-	5-	-	-	-	-	-	-	-
23 臺灣栲	-	1-	-	4	2-	2-	2-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
31 車桑子	-	-	-	4-	-	-	-	2-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
46 雀梅藤	-	-	-	3-	-	-	-	1-	-	-	1	1-	-	1-	-	-	-	-
19 臺灣白匏子	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1-	-	2	1	1-	-	1-	4-	-
20 臺灣肉桂	-	-	-	-	-	-	-	2	3	1	3	4	1	5	3	5	4	2
57 樟葉槭	2	1-	2-	-	-	4-	-	-	-	2	2	1	1	2	2	1-	-	1
61 賽山椒	-	-	-	-	-	-	-	-	1-	1-	-	-	-	-	1-	2-	-	-
9 小葉樟	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1-	-	-	-	-
41 鬼紫珠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1-	-	-	-	-
51 黃連木	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2-	-	-	2-	-	-	-
53 楓香	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	4	1	4-	-	-
63 羅氏鹽膚木	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2-	-	-	-	-	2
7 大葉溲疏	-	-	-	-	-	-	-	-	1-	-	2-	-	-	-	-	-	3	2
18 臺灣二葉松	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	4
29 杜虹花	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1-	-
56 賊仔樹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2-

附 錄 二

延平事業區第 19 林班新設台東蘇鐵永久樣區調查資料

(調查日期 2010/03/15)

以 19-23 樣區登錄資料樣張為例

編號	小樣區編號	調查者	坡度	學名	中名	覆蓋率	干擾狀況	備註
23001	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Lagerstroemia subcostata</i> Koehne	九芎		1	
23002	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Sageretia thea</i> (Osbeck) Johnst.	雀梅藤		1	
23003	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	欖		1	
23004	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Deutzia pulchra</i> Vidal	大葉溲疏		1	
23005	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Litsea hypophaea</i> Hayata	小梗木薑子		1	
23006	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Glochidion rubrum</i> Bl.	細葉鰻頭果		1	
23007	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23008	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23009	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂		1	
23010	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23011	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23012	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23013	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
1999008	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Cycas taitungensis</i> C. F. Shen, K. D. Hill, C. H. Tsou & C. J. Chen	台東蘇鐵		1	
23014	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
1999010	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Cycas taitungensis</i> C. F. Shen, K. D. Hill, C. H. Tsou & C. J. Chen	台東蘇鐵		1	

23015	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Acer albopurpurascens</i> Hayata	樟葉槭		1	
23016	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23018	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	櫟		1	
23019	1923-1.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23020	1923-1.1	黃玟煒	40	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	櫟		1	
23021	1923-1.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23022	1923-1.1	黃玟煒	40	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	櫟		1	
23023	1923-1.1	黃玟煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂		1	
23024	1923-1.1	黃玟煒	40	<i>Litsea hypophaea</i> Hayata	小梗木薑子		1	
23025	1923-1.1	黃玟煒	40	<i>Litsea hypophaea</i> Hayata	小梗木薑子		1	
23026	1923-1.1	黃玟煒	40	<i>Vitex quinata</i> (Lour.) F. N. Williams	山埔姜		1	
23027	1923-1.1	黃玟煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂		1	
23028	1923-1.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23029	1923-1.1	黃玟煒	40	<i>Ardisia sieboldii</i> Miq.	樹杞		1	
23030	1923-1.1	黃玟煒	40	<i>Vitex quinata</i> (Lour.) F. N. Williams	山埔姜		1	
23031	1923-1.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23032	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂		1	
23033	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Litsea hypophaea</i> Hayata	小梗木薑子		1	
23034	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Litsea hypophaea</i> Hayata	小梗木薑子		1	
23035	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	

23036	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23037	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23038	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂		1	
23039	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Machilus thunbergii</i> Sieb. & Zucc.	紅楠		1	
23040	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Glochidion rubrum</i> Bl.	細葉鰻頭果		1	
23041	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Glochidion rubrum</i> Bl.	細葉鰻頭果		1	
23042	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23043	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23044	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Litsea hypophaea</i> Hayata	小梗木薑子		1	
23045	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂		1	
23046	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Lagerstroemia subcostata</i> Koehne	九芎		1	
23047	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Acer albopurpurascens</i> Hayata	樟葉槭		1	
23048	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23049	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Glochidion rubrum</i> Bl.	細葉鰻頭果		1	
23050	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23051	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	欖		1	
23052	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23053	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂		1	
23054	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23055	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	

23056	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	櫟		1	
23057	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Elaeocarpus sylvestris</i> (Lour.) Poir.	杜英		1	
23058	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23059	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Ardisia sieboldii</i> Miq.	樹杞		1	
23060	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂		1	
23061	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Machilus thunbergii</i> Sieb. & Zucc.	紅楠		1	
23062	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23063	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Sageretia thea</i> (Osbeck) Johnst.	雀梅藤		1	
23064	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23065	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23066	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂		1	
23067	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23068	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	櫟		1	
23069	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Lagerstroemia subcostata</i> Koehne	九芎		1	
23070	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Lagerstroemia subcostata</i> Koehne	九芎		1	
23071	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	櫟		1	
23072	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	櫟		1	
23073	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	櫟		1	
23074	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	櫟		1	
23075	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Deutzia pulchra</i> Vidal	大葉溲疏		1	
23076	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Deutzia pulchra</i> Vidal	大葉溲疏		1	
23077	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂		1	

23078	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23079	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂		1	
23081	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟		1	
23082	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Acer albopurpurascens</i> Hayata	樟葉槭		1	
23083	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Lagerstroemia subcostata</i> Koehne	九芎		1	
1	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Sinobambusa kunishii</i> (Hayata.) Nakai	台灣矢竹	10	1	
2	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Nephrolepis auriculata</i> (L.) Trimen	腎蕨	10	1	
3	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Alpinia intermedia</i> Gagn.	山月桃	0.01	1	
4	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Glochidion rubrum</i> Bl.	細葉饅頭果	0.01	1	
5	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Cycas taitungensis</i> C. F. Shen, K. D. Hill, C. H. Tsou & C. J. Chen	台東蘇鐵	2	1	
6	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Selaginella stauntoniana</i> Spring	擬密葉卷柏	1	1	
7	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟	3	1	
8	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Pyrrosia lingua</i> (Thunb.) Farw.	石葦	2	1	
9	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂	1	1	
10	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Oplismenus compositus</i> (L.) P. Beauv.	竹葉草	2	1	
11	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Embelia lenticellata</i> Hayata	賽山椒	1	1	
12	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Arachniodes aristata</i> (Forst.) Tindle	細葉複葉耳蕨	5	1	
13	1923-1.2	黃玟煒	40		藤花椒	0.01	1	
14	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Paraboea swinhoii</i> (Hance) Burt	錐序蛛毛苣苔	1	1	
15	1923-1.2	黃玟煒	40	<i>Marsdenia tinctoria</i> R. Brown	絨毛芙蓉蘭	0.01	1	
1	1923-1.1	黃玟煒	40	<i>Sinobambusa kunishii</i> (Hayata.) Nakai	台灣矢竹	5	1	

2	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Nephrolepis auriculata</i> (L.) Trimen	腎蕨	5	1	
5	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Cycas taitungensis</i> C. F. Shen, K. D. Hill, C. H. Tsou & C. J. Chen	台東蘇鐵	1	1	
6	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Selaginella stauntoniana</i> Spring	擬密葉卷柏	0.01	1	
7	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟	2	1	
9	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂	0.01	1	
10	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Oplismenus compositus</i> (L.) P. Beauv.	竹葉草	0.01	1	
11	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Embelia lenticellata</i> Hayata	賽山椒	0.01	1	
12	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Arachniodes aristata</i> (Forst.) Tindle	細葉複葉耳蕨	5	1	
15	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Marsdenia tinctoria</i> R. Brown	絨毛芙蓉蘭	0.01	1	
16	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Tetrastigma bioritsense</i> (Hayata) Hsu & Kuoh	苗栗崖爬藤	0.01	1	
17	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Lysionotus pauciflorus</i> Maxim.	石吊蘭	0.01	1	
18	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Psychotria rubra</i> (Lour.) Poir.	九節木	5	1	
19	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Derris laxiflora</i> Benth.	疏花魚藤	0.01	1	
20	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Ardisia crenata</i> Sims	鐵雨傘	3	1	
21	1923-1.1	黃珖煒	40	<i>Trachelospermum gracilipes</i> Hook. f.	細梗絡石	1	1	
59	1923-2.1	黃珖煒	40	<i>Sinobambusa kunishii</i> (Hayata.) Nakai	台灣矢竹	10	1	
60	1923-2.1	黃珖煒	40	<i>Nephrolepis auriculata</i> (L.) Trimen	腎蕨	8	1	
62	1923-2.1	黃珖煒	40	<i>Glochidion rubrum</i> Bl.	細葉饅頭果	1	1	
64	1923-2.1	黃珖煒	40	<i>Selaginella stauntoniana</i> Spring	擬密葉卷柏	0.01	1	
65	1923-2.1	黃珖煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟	1	1	
66	1923-2.1	黃珖煒	40	<i>Pyrrosia lingua</i> (Thunb.) Farw.	石葦	1	1	

67	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂	2	1	
68	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Oplismenus compositus</i> (L.) P. Beauv.	竹葉草	0.01	1	
69	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Embelia lenticellata</i> Hayata	賽山椒	2	1	
70	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Arachniodes aristata</i> (Forst.) Tindle	細葉複葉耳蕨	1	1	
73	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Marsdenia tinctoria</i> R. Brown	絨毛芙蓉蘭	0.01	1	
76	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Psychotria rubra</i> (Lour.) Poir.	九節木	5	1	
77	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Derris laxiflora</i> Benth.	疏花魚藤	1	1	
78	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Ardisia crenata</i> Sims	鐵雨傘	5	1	
80	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Mallotus philippensis</i> (Lam.) Muell.-Arg.	粗糠柴	1	1	
81	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Ficus sarmentosa</i> B. Ham. ex J. E. Sm. var. <i>nipponica</i> (Fr. & Sav.) Corner	珍珠蓮	0.01	1	
82	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Carex brunnea</i> Thunb.	束草	1	1	
83	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Asplenium adiantoides</i> (L.) C. Chr.	革葉鐵角蕨	0.01	1	
84	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Litsea hypophaea</i> Hayata	小梗木薑子	1	1	
85	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson	芒	2	1	
86	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Selaginella tamariscina</i> (Beauv.) Spring	萬年松	0.01	1	
87	1923-2.1	黃玟煒	40	<i>Lycoris aurea</i> Herb.	龍爪花	0.01	1	
88	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Sinobambusa kunishii</i> (Hayata.) Nakai	台灣矢竹	10	1	
89	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Nephrolepis auriculata</i> (L.) Trimen	腎蕨	5	1	
91	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Glochidion rubrum</i> Bl.	細葉饅頭果	1	1	
93	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Selaginella stauntoniana</i> Spring	擬密葉卷柏	0.01	1	
94	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb. ex Murray) Oerst.	青剛櫟	2	1	
95	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Pyrrhosia lingua</i> (Thunb.) Farw.	石葦	0.01	1	

96	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	台灣肉桂	0.01	1	
97	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Oplismenus compositus</i> (L.) P. Beauv.	竹葉草	1	1	
98	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Embelia lenticellata</i> Hayata	賽山椒	1	1	
99	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Arachniodes aristata</i> (Forst.) Tindle	細葉複葉耳蕨	3	1	
103	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Tetrastigma bioritsense</i> (Hayata) Hsu & Kuoh	苗栗崖爬藤	0.01	1	
105	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Psychotria rubra</i> (Lour.) Poir.	九節木	5	1	
107	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Ardisia crenata</i> Sims	鐵雨傘	3	1	
109	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Mallotus philippensis</i> (Lam.) Muell.-Arg.	粗糠柴	0.01	1	
113	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Litsea hypophaea</i> Hayata	小梗木薑子	0.01	1	
114	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson	芒	1	1	
115	1923-2.2	黃玟煒	40	<i>Selaginella tamariscina</i> (Beauv.) Spring	萬年松	0.01	1	

附錄三

延平事業區第 19 林班台東蘇鐵每木調查資料

1. 99 年調查新增資料樣張

林班	調查日期	掛牌年	編號	TWD97 X	TWD97 Y	海拔(m)	株高(cm)	地徑(cm)	葉片數量	黃化數量	雌雄別	種子數量	側芽數量	幼苗	死亡	蟲害
19	98/10/27	98	1	251995	2530632	1003	230	25	15	0	雄	0	1	否	否	是
19	98/10/27	98	2	253039	2529938	518	231	24	25	8	雌	0	0	否	否	是
19	98/10/27	98	3	253031	2529942	518	238	27	4	14	雄	0	1	否	否	是
19	98/10/27	98	4	252965	2529926	491	230	32	6	8	雄	0	0	否	否	是
19	98/10/27	98	5	252925	2529932	484	103	24.1	17	23	無法判釋	0	0	否	否	是
19	98/10/27	98	6	252854	2530008	470	128	24.8	4	20	雌	0	0	否	否	否
19	98/10/27	98	7	252852	2530020	469	136	21.1	24	2	雌	0	0	否	否	是
19	98/10/27	98	8	252852	2530020	469	254	29	11	25	雌	0	0	否	否	是
19	98/10/27	98	9	252858	2530025	471	144	27.2	26	4	雄	0	0	否	否	是
19	98/10/27	98	10	252872	2530026	474	236	28.7	8	15	無法判釋	0	0	否	否	否
19	98/10/27	98	11	252887	2530022	485	204	26.5	16	5	雄	0	0	否	否	是
19	98/10/27	98	12	252885	2530094	502	247	30.8	16	50	無法判釋	0	10	否	否	是
19	98/10/27	98	13	252890	2530102	518	40	20.7	18	0	雄	0	0	否	否	是
19	98/10/27	98	14	253082	2530020	557	170	22.5	0	25	雄	0	0	否	否	否
19	98/10/27	98	15	253083	2530021	552	373	23.7	24	10	雌	0	0	否	否	是
19	98/10/27	98	16	253089	2530014	549	383	33.5	3	15	雄	0	4	否	否	是
19	98/10/27	98	17	253073	2530038	562	55	18.5	1	20	雄	0	0	否	否	是
19	98/10/27	98	18	253073	2530038	562	143	19.5	14	30	雄	0	1	否	否	是
19	98/10/27	98	19	253065	2530040	567	136	17.3	18	5	雌	0	0	否	否	是
19	98/11/12	98	20	252074	2530124	715	175	21	21	0	雌	0	0	否	否	否
19	98/11/12	98	21	252053	2530106	727	70	20.5	0	0	雄	0	1	否	否	是
19	98/11/12	98	22	252046	2530105	735	155	15	6	6	雄	0	0	否	否	是
19	98/11/12	98	23	252046	2530105	735	234	23.5	40	0	雌	0	8	否	否	是
19	98/11/12	98	24	252046	2530105	735	86	16	4	0	無法判釋	0	0	否	否	是
19	98/11/12	98	25	252046	2530105	735	144	16.5	36	5	雄	0	3	否	否	是
19	98/11/12	98	26	252046	2530105	735	12	8	0	0	無法判釋	0	0	否	是	是
19	98/11/12	98	27	252055	2530121	732	210	26	19	5	雄	0	3	否	否	是
19	98/11/12	98	28	252040	2530085	737	17	11	1	1	無法判釋	0	0	是	否	否
19	98/11/12	98	29	252040	2530085	737	23	16	10	1	雄	0	1	否	否	否
19	98/11/12	98	30	252040	2530085	737	90	34	2	2	無法判釋	0	0	否	否	否
19	98/11/12	98	31	252028	2530066	741	0	0	2	0	無法判釋	0	0	是	否	否
19	98/11/12	98	32	252028	2530066	741	0	0	2	0	無法判釋	0	0	是	否	否
19	98/11/12	98	33	252028	2530066	741	0	0	3	0	無法判釋	0	0	是	否	否

2. 台東處原有監測樣區資料樣張

樣區 名稱	原編 號	林 班	調查 日期	掛 牌 年	編 號	TWD97 X	TWD97 Y	海 拔 (m)	株高 (cm)	地徑 (cm)	葉 片 數 量	黃 化 數 量	雌雄別	種 子 數 量	側 芽 數 量	幼 苗	死 亡	蟲 害
9603－化－1	235	19	99/3/13	96	101	252255	2529978	550	180	32		0					否	
9603－化－1	234	19	99/3/13	96	102	252253	2529972	550									是	
9603－化－1	227	19	99/3/13	96	103	252258	2529980	550									是	
9603－化－1	225	19	99/3/13	96	104	252261	2529982	550	210	46		0					否	
9603－化－1	226	19	99/3/13	96	105	252251	2529984	550	230	46		0					否	
9603－化－1	228	19	99/3/13	96	106	252252	2529986	550	190	32		0					否	
9603－化－1	224	19	99/3/13	96	107	252253	2529990	550									是	
9603－化－1	229	19	99/3/13	96	108	252257	2529986	550	220	36		0					否	
9603－化－1	230	19	99/3/13	96	109	252253	2529990	550	150	30		0					否	
9603－化－1	233	19	99/3/13	96	110	252255	2529978	550	210	32		0					否	
9603－化－1	232	19	99/3/13	96	111	252258	2529980	550									是	
9603－化－1	231	19	99/3/13	96	112	252258	2529981	550									是	
9603－化－1	250	19	99/3/13	96	113	252252	2529961	550									是	
9603－化－1	257	19	99/3/13	96	114	252271	2529964	550									是	
9603－化－1	258	19	99/3/13	96	115	252271	2529963	550									是	
9603－化－1	259	19	99/3/13	96	116	252265	2529970	550									是	
9603－化－1	256	19	99/3/13	96	117	252262	2529962	550	310	38		0					否	
9603－化－1	270	19	99/3/13	96	118	252267	2529964	550	360	42		0					否	
9603－化－1	261	19	99/3/13	96	119	252268	2529964	550									是	
9603－化－1	185	19	99/3/13	96	120	252272	2529967	550									是	
9603－化－1	★260	19	99/3/13	96	121	252262	2529969	550									是	
9603－化－1	262	19	99/3/13	96	122	252267	2529967	550									是	
9603－化－1	263	19	99/3/13	96	123	252263	2529975	550									是	
9603－化－1	264	19	99/3/13	96	124	252264	2529976	550	320	46		0					否	
9603－化－1	265	19	99/3/13	96	125	252267	2529970	550									是	
9603－化－1	267	19	99/3/13	96	126	252267	2529971	550									是	
9603－化－1	266	19	99/3/13	96	127	252268	2529972	550									是	
9603－化－1	192	19	99/3/13	96	128	252269	2529972	550	250	32		20					否	
9603－化－1	160	19	99/3/13	96	129	252262	2529972	550									是	
9603－化－1	187	19	99/3/13	96	130	252266	2529970	550									是	
9603－化－1	128	19	99/3/13	96	131	252275	2529981	550	300	40		60					否	
9603－化－1	161	19	99/3/13	96	132	252317	2529980	550	190	38		100					否	
9603－化－1	268	19	99/3/13	96	133	252270	2529972	550									是	
9603－化－1	269	19	99/3/13	96	134	252271	2529975	550									是	
9603－化－2	590	19	99/3/14	96	201	252372	2530002	541	340	40		100					否	
9603－化－2	592	19	99/3/14	96	202	252369	2530007	541									是	