

「林務局國家森林遊樂區物候監測研究計畫」

期末報告書

國立台灣大學森林環境暨資源學系

中華民國 98 年 8 月

目次

第壹章	、緒論.....	4
一、	前言.....	4
二、	問題評析.....	4
三、	工作目標.....	6
四、	工作項目及內容.....	6
第貳章	、工作進度報告.....	6
一、	物候監測模式開發.....	6
二、	評估 18 處森林遊樂區監測對象與技術可行性.....	7
(一)	監測對象之篩選.....	7
(二)	技術可行性之評估.....	8
(三)	工作進度報告.....	14
三、	銜接國家森林遊樂區導覽網站展示物候監測成果.....	25
(一)	網站架構.....	25
(二)	網站內容.....	27
(三)	工作進度報告.....	27
四、	配合無線感測網路及傳輸技術，發展長期物候監測系統.....	56
(一)	氣候監測系統.....	56
(二)	植物監測系統.....	57
(三)	網路傳輸系統.....	57
(四)	網路資料庫.....	57
(五)	植物物候模式.....	58
(六)	網路查詢介面.....	58
(七)	工作進度報告.....	58
五、	發展物候解說文案.....	65
(一)	阿里山吉野櫻.....	65
(二)	奧萬大楓香.....	67
(三)	太平山山毛櫸.....	70
六、	依據監測資料分析其結果，提出物候變化之初步模式.....	73
(一)	物候學的發展.....	73
(二)	影響物候學模式的因子.....	73
(三)	物候學模式的種類.....	74
(四)	工作進度報告.....	76

第參章	、民國 99 年及 100 年工作事項.....	94
第肆章	、參考文獻.....	96
附錄一	、知本國家森林遊樂區物候監測期區紀錄表.....	98
附錄二	、知本國家森林遊樂區物候監測成果照片.....	99
附錄三	、向陽國家森林遊樂區物候監測期區紀錄表.....	102
附錄四	、知本國家森林遊樂區物候監測成果照片.....	104
附錄五	、滿月圓國家森林遊樂區物候監測期區紀錄表.....	108
附錄六	、滿月圓國家森林遊樂區物候監測成果照片.....	114
附錄七	、太平山國家森林遊樂區物候監測期區紀錄表.....	129
附錄八	、太平山國家森林遊樂區物候監測成果照片.....	132
附錄九	、無線感測網路.....	138
附錄十	、滿月圓山之植物名錄.....	142
附錄十一	、各國家森林遊樂區建議監測物種.....	147

第壹章、緒論

一、前言

物候學(phenology)是研究自然界動植物週期性事件(periodic event)與氣候及其它環境因子之間相互關係的科學，即研究植物生長、開花、結果及動物遷移等行為受到氣候變化影響而產生的週期現象。物候學的發展可以從人類使用植物產品開始，當時人類開始記錄植物何時會開花，何時會結果，甚至將一年四季中植物的形態記錄下來，以助了解植物在所處的生長階段而需要施以何種處理以達到最大的生產。早在幾千年前，中國及羅馬就已經注意到植物的季節變化且配合曆法的記錄，作為農耕及收穫的參考，為最早應用物候學的例子，以此變化韻律(rhythm)為基礎，應用在農業生產及科學研究上。另外預測樹木芽體綻放的時間模式，現今亦被廣泛應用於預測全球氣候暖化對林木生長及森林生態系結構、組成及功能之影響。

物候現象主要是受到遺傳因子及環境因子影響，不同的植物有不同的物候現象。同一種植物在不同的生育地，因受不同環境因子的影響，其物候現象可能不同；甚至不同的單株也會呈現不同的物候現象。台灣過去對於植物物候的調查，大多是針對一個地區的所有植物來做觀察紀錄。

當然，植物生長環境受地球公自轉、全球大氣環流、地形起伏、植物蒸散作用與大氣交互作用形成微氣候對於生態多樣性有相當的影響，尤其植物的生長、發育及型態改變受環境因子的調控，而調控物候事件(phenological event)的環境因子中，溫度與日照是最重要的因子。在物候研究成果的應用方面，要算日本氣象廳在櫻花情報及紅葉度的應用最為著名，例如他們針對不同的櫻花開花情形，根據過去三十年的開花記錄，預測出從南到北同種櫻花開花的日期，形成類似等高線的等日線，做為民眾選定日期安排賞花地點最重要的『櫻花情報』。

綜合上述，透過物候的監測，不但可以紀錄氣候變化的情形，亦可瞭解植物或動物對於氣候的反應狀況，讓經營管理單位能充分掌握物候的變化，不但可以瞭解生態變化的機制，更能做為生態解說之教材及遊樂時程安排之參考。

二、問題評析

物候監測顧名思義最重要的就是：生物及氣候資訊，應該能長期且同步的加以記錄，最後再加以比較分析，以期能建構出生物及氣候的相關模式。

氣候資料的監測長期以來均仰賴於氣象資料收集儀器的收集，雖能予以記錄在儀器內部，但因無法即時觀看所收集的資料，常造成資料遺漏記錄而不自知。近年來因無線傳輸技術的精進，基礎氣象感測器更是日新月異，不斷往迷你化發展，因此整合先進省電無線感測器及無線感測網路而成之無線感測網路¹(WSN-Wireless Sensor Networks, WSN)技術已達成熟並量產地步。透過該項技術可將感應及偵測環境之因子數據以無線傳輸的方式送到資料收集中心或基地台，再利用網際網路傳遞並整合至資料庫中心進行分析。如圖 1 所示。此項技術正好可運用於區域微氣候偵測使用。

¹ 無線感測網路之相關介紹，詳見附錄九。

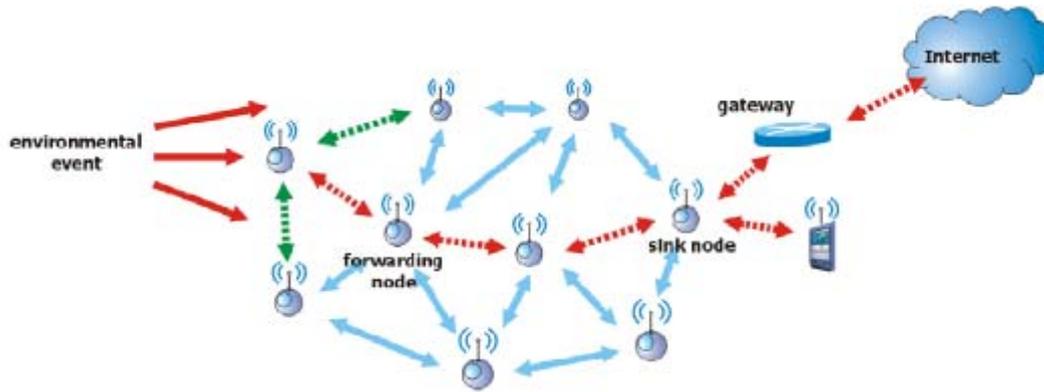


圖 1 無線感測網路示意圖

應用感測網路在環境監測上讓我們可以觀察到較以前傳統方式不容易看的資訊，對於環境有更進一步的認識。例如國內宜蘭縣的鴛鴦湖監測湖泊生態環境(Porter *et al.* 2005)、Great Duck Island 海鳥的棲地監測(Mainwaring *et al.* 2002)等研究，都已經將無線感測網路應用在現實的環境上進行監測。

物候現象主要是受到遺傳因子及環境因子影響，不同的植物有不同的物候現象（林等 1997）。同一種植物在不同的生育地，因受不同環境因子的影響，其物候現象可能不同；甚至不同的單株也會呈現不同的物候現象（何 1968；呂 1990；Seghieri *et al.* 1995）。台灣過去對於植物物候的調查，大多是針對一個地區的所有植物來做觀察紀錄（章 1950；何 1968，1971；廖及何 1970；呂 1990；紀 1995；林等 1997；伍 1999），例如在惠蓀林場針對特定物種來做研究的前後計有：林志銓（1999）就惠蓀林場內木荷及大頭茶的開花物候加以研究；曾麗蓉（1999）於惠蓀林場研究台灣榕的開花物候；梁立明與陳明義（2000）在關刀溪森林生態系調查台灣二葉松與台灣五葉松的物候現象。李裕權與陳明義（2004）則針對 12 種殼斗科植物進行物候比較，其中將物候期區分為 8 期：

1. 抽芽期 (budding phase)：芽苞膨大開始抽長至芽伸出嫩葉的尖端。
2. 幼葉期 (tender leaf phase)：可以明顯地看出綠色葉芽起至葉展開且葉未完全變色。
3. 展葉期 (leafing phase)：葉片展開至葉完全平展並轉變為成熟葉色為止。
4. 落葉期 (leaf falling phase)：係針對落葉樹種而言，在秋冬時葉開始掉落至葉片完全掉落。
5. 開花期 (flowering phase)：由花苞開始膨大或花序抽長至花落。
6. 結果期 (fruiting phase)：以雌花柱頭變黑為幼果期之開始到果實長大至成熟時之大小。
7. 熟果期 (mature fruiting phase)：以果實開始由綠轉為褐色定義之。
8. 落果期 (fruit falling phase)：果實開始掉落至全部掉落為止。

由此可知植物的物候從抽芽、長葉、開花至結果等週期性變化，可以細分得更細。然而，回顧以往台灣物候研究的觀察，因野外觀察不易多停留且其觀察間隔較長（經常是一週以上）及遠距觀察，亦缺乏詳盡且連續的環境資料（如氣候、光度等）來確認物候變化的機制。

近年來網路攝影機技術不斷進步，不但在拍攝畫質上改善很多，同時價格

也下降許多，實在很適合用於長時間生物現象的監測。林務局曾於 95 年至 96 年間委託台灣生物保育學會針對奧萬大楓葉變葉及阿里山櫻花開花，配合無線感測網路、網路攝影機及無線傳輸技術，發展物候監測系統成效良好。

三、工作目標

- (一) 建置國家森林遊樂區森林物候監測系統，建立物候監測技術與應用的標準作業準則。
- (二) 瞭解國家森林遊樂區具季節性景觀變化之代表性植物之花、果、葉等物候變化之影響因子，期經由長期監測，建立物候變化預測機制，並銜接網站功能，發佈物候變化訊息，供民眾規劃遊程參考，提昇遊憩服務品質。
- (三) 發展國家森林遊樂區物候生態知識，編撰解說文案，提供文宣製作及環境教課程方案發展之參考。

四、工作項目及內容

- (一) 整合既有森林遊樂區物候監測系統，並進行物候監測模式開發。
- (二) 評估 18 處森林遊樂區監測對象與技術可行性，監測對象每處森林遊樂區選定主要植物 1 種，次要植物 5 種。
- (三) 銜接國家森林遊樂區導覽網站展示物候監測成果。
- (四) 配合無線感測網路及無線傳輸技術，發展森林遊樂區長期氣候監測系統；建立太平山森林遊樂區山毛櫸及滿月圓森林遊樂區青楓物候模式及監測系統。
- (五) 整理奧萬大一楓香、阿里山一櫻花、太平山一山毛櫸物候生態知識及發展物候解說文案，計 3 種。
- (六) 依據監測資料分析其結果，提出物候變化之初步模式。

第貳章、工作進度報告

一、物候監測模式開發

整合既有森林遊樂區物候監測系統，並進行物候監測模式開發。

- (一) 清查既有森林遊樂區物候監測系統，就目前森林遊樂區範圍內已有的物候監測系統，針對其監測對象、方法、管理與應用情形進行清查，以瞭解目前監測現況情形。

針對清查國家森林遊樂區中既有的物候監測系統，設計出清查表單，其格式如下表所示：

表 1 森林遊樂區物候監測清查表

森林遊樂區	對象	時間	周期	方式	管理維護	維護成本	成果應用	現況

填表須知：

監測對象：以物種或林分名稱填寫（例一葉蘭或楓香林）

監測時間：起迄時間（年月）

監測周期：以資料收集頻度為主，填寫天（不定期）、周、月、季、年數等

監測方式：目視紀錄、拍照記錄、攝影記錄

管理維護方式：自有員工、志工、委外維護

維護成本：定期維護成本，以月、季或年為單位，登記其維護成本，必要時亦可以人力表示

成果應用：上網、解說設施、解說素材

現況：請用文字說明現有狀況

經期初工作會議討論後，經透過林務局發函各管理處清查各森林遊樂區現有監測系統情形。

(二) 評估既有物候監測系統執行成效、成本及維護等考量，發展最適合於森林遊樂區的物候監測模式。

工作進度報告

依據清查表針對歷史物候監測物種之結果可知(表 2)，目前僅有阿里山國家森林遊樂區曾經針對紅檜進行物候觀察。

表 2 森林遊樂區監測物種清查結果

林管處	國家森林遊樂區	對象	時間	週期	方式	管理維護	維護成本	成果應用	現況
嘉義處	阿里山	紅檜	95 年	每月	人工觀察	自有員工	無	尚未發表	監測中

二、評估 18 處森林遊樂區監測對象與技術可行性

森林遊樂區監測對象之篩選與與技術可行性之評估，在監測對象之篩選方面將依下列步驟進行：

(一) 監測對象之篩選

1. 調查文獻收集

從前人的調查文獻中，列出所有紀錄的植物物種，形成該遊樂區的所有物種清單，做為篩選之依據。

2. 篩選可能物種

從所有可能物種清單，經過現場勘驗，再依據物種的物候變化性、優勢情形及監測效果等因子，簡易快速篩選出可作為監測的物種。

3. 決定監測物種

每個國家森林遊樂區至少需選取一個主要監測物種及五個次要監測物種進行監測。

(1) 有明顯花、果及葉變色期者

監測對象於四季上有明顯變化者，較容易看出其物候變化。在長期監測後，可與氣象資料結合，來推估未來的物候變化模式，如滿月圓國家森林遊樂區之水鴨腳秋海棠。

(2) 特有種、優勢種或具當地代表性之物種

監測對象除了需有明顯之四季變化外，亦可選擇對於當地生態系統有重要地位之物種，如特有種或優勢種，以太平山國家森林遊樂區之太平山白櫻花為例。或選擇可激起民眾之認同感之物種，如太平山國家森林遊樂區之紫葉槭，雖為外來種，但卻深得遊客之喜好。

(3) 具觀光價值者

物候監測之結果，將可預測未來的物候變化模式，進一步的推廣當地觀光，如日本之櫻花情報。

(4) 有解說價值者

物候監測之結果，將可做為教材，使民眾更為親近大自然，進而成為推動生態保育之助力。

(5) 決定監測點位置

A. 主題明確

此計畫係針對特定監測對象所進行物候監測，故監測點需選擇可明確看出監測對象為何者，一來可確定相機對焦於監測物種上，二來可利於未來之解說及展示。

B. 背景單純、避免背光

若背景過於複雜或位於背光區域，則對於監測對象之監測影像，則較容易有所干擾，較不易看出其物候之變化。

C. 畫面美觀:

數大便是美，故監測地點宜選擇監測物種群聚之地點，不僅較為美觀，亦可排除個體差異的影響。若無監測物種之群聚地點，或群聚地點不便進行監測，則可選擇樹型美觀、生長良好之單株物種進行監測。

D. 不位於道路上

若監測點位於馬路上或步道上，一來可能造成監測人員之人身危險，二來可能妨礙通行，且容易造成民眾不良觀感，故監測點位需盡量避免位於道路上。

4. 物候監測點位置紀錄表

於選取的監測物種點位進行拍照與 GIS 點位收集，填寫監測點位置紀錄表如表 3。

表 3 物候監測點位置紀錄表

森林遊樂區:								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97-X	TWD97-Y	架設地點概述
		林管處代碼*	森林遊樂區代碼**	物種流水號				
	5/19	02	02	001	烏來杜鵑			

* 本局:00；羅東:01；新竹:02；東勢:03；南投:04；嘉義:05；屏東:06；台東:07；花蓮:08

** 各林管處自行編號

(二) 技術可行性之評估

1. 物候觀察

(1) 前人研究

A. 中國動植物物候圖集:

調查標準如下:

- a. 芽膨大期:有芽苞的芽,以芽苞鱗片開始分離或是側面有淡綠色出現,若無芽苞之芽,則以頂芽開裂或突出顯現既有之鱗毛等。花芽或葉芽應分別記明,若花芽先萌則先記錄花芽再記葉芽,混合芽則只記錄芽膨大期,並以全株 1/3 以上芽膨大時記錄之。
- b. 芽開放期:當芽苞中的芽伸出嫩葉的尖或新生成的苞片已伸長,如為裸芽則以明顯看出綠色葉芽時為準。
- c. 始展葉期:當觀測之樣木芽從芽苞或裸芽中發出有一到二片平展時,複葉則以一到二片小葉平展時。
- d. 展葉盛期:有半數以上枝條小葉或葉完全平展時。
- e. 生活期:展葉盛期後樣木之營養生長期間,至休眠芽止,或落葉期止。
- f. 花出現期:花蕾或花序明顯出現時。
- g. 開花始期:當花蕾或花序開始有一朵或幾朵花開放時。
- h. 開花盛期:全樹上花序花蕾有一半以上均開放時。
- i. 開花末期:全株樹上只剩下少許花,多數為幼果或宿存花萼時。
- j. 著果期:果實已成型,但未成熟。
- k. 果實或種子成熟期:如全株樹上有一半以上的果實或種子轉為應具有的成熟顏色時。
- l. 果實或種子脫落始期:果實或種子開始飛散或掉落時。
- m. 果實或種子脫落末期:果實或種子幾乎全部掉落時,如果實或種子宿存應加以說明。
- n. 始落葉期:指落葉樹種於秋冬季之季節性落葉。
- o. 落葉末期:指落葉樹種於秋冬季之季節性落葉。

B. 李裕權與陳明義(2004)針對 12 種殼斗科植物進行物候比較知結果:

將物候期區分為 8 期:

- a. 抽芽期 (budding phase):芽苞膨大開始抽長至芽伸出嫩葉的尖端。
- b. 幼葉期 (tender leaf phase):可以明顯地看出綠色葉芽起至葉展開且葉未完全變色。
- c. 展葉期 (leafing phase):葉片展開至葉完全平展並轉變為成熟葉色為止。
- d. 落葉期 (leaf falling phase):係針對落葉樹種而言,在秋冬時葉開始掉落至葉片完全掉落。
- e. 開花期 (flowering phase):由花苞開始膨大或花序抽長至花落。
- f. 結果期 (fruiting phase):以雌花柱頭變黑為幼果期之開始到果實長大至成熟時之大小。
- g. 熟果期 (mature fruiting phase):以果實開始由綠轉為褐色定義之。
- h. 落果期 (fruit falling phase):果實開始掉落至全部掉落為止。

(2) 物候期區標準

綜合上述兩種物候期區分類方式,並增設葉變色期即成為本計畫之物候期區分期,共 11 期。物候期區分期如下:

- A. 芽膨大期:有芽苞的芽,以芽苞鱗片開始分離或是側面有淡綠色出現,

若無芽苞之芽，則以頂芽開裂或突出顯現既有之鱗毛等。花芽或葉芽應分別記明，若花芽先萌則先記錄花芽再記葉芽，混合芽則只記錄芽膨大期，並以全株 1/3 以上芽膨大時記錄之。

- B. 芽開放期: 當芽苞中的芽伸出嫩葉的尖或新生成的苞片已伸長,如為裸芽則以明顯看出綠色葉芽時為準。
- C. 始展葉期: 當觀測之樣木芽從芽苞或裸芽中發出有一到二片平展時,複葉則以一到二片小葉平展時。
- D. 展葉期: 葉片展開至葉完全平展,至休眠芽或落葉期止。
- E. 開花期: 由花苞開始膨大或花序抽長至落花期止。
- F. 落花期: 花朵開始掉落至花朵完全掉落為止。
- G. 著果期: 果實已成型,但未成熟。
- H. 熟果期:如全株樹上有一半以上的果實或種子轉為應具有的成熟顏色時。
- I. 落果期: 果實開始掉落至全部掉落為止。
- J. 落葉期: 係針對落葉樹種而言,在秋冬時葉開始掉落至葉片完全掉落。
- K. 葉變色期: 係針對變葉樹種而言,至秋冬之際,葉片開始變色至葉片完全變色。

將此 11 種物候期之變化程度,以 5%為一級,記錄於國家森林遊樂區物候監測記錄表中。並加設一備註欄,欄內需註明葉芽開放時有無鱗片、毛及其顏色、幼芽顏色,花序應註明總苞顏色,苞片或萼片顏色,花的顏色、花序種類、葉變色時期及氣象災害如颱風、豪雨、大雪等。

(3) 監測頻率

若為非物候變化期間之監測頻率,則每周進行物候監測一次;若正好為物候變化其間,如青楓於秋冬變葉,則需將物候監測頻率提高至兩天一次。於每次監測時填寫物候監測紀錄表(如表 4)。

表 4 物候監測記錄表

國家森林遊樂區物候監測記錄表													
設置點編號:			X:			架設點位影像			監測影像				
物種名:			Y:										
相機型號:			ISO 值:										
腳架高:		方位角:		仰角:									
架設地點概述:													
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註欄

(4) 物候變化之展現

當選出可能監測物種之後,將進一步展現其監測物種之物候時期之狀態。若使用普通之物候紀錄表格(如表 5),將會難以顯示其內各物候時期重疊之部

分。而又因為物候為一連續性之狀態，如使用一般物候圖示（圖 2），對於跨年度之物候變化則難以表現。故依照年度循環的概念，從葉抽芽到落果的變化時間繪製物候變化圖（圖 3），做為評估之參考。等有資料後，將開始進行。

表 5、植物物候紀錄表

樹種	物候區期	抽芽期	幼葉期	展葉期	變葉期	落葉期	開花期	結果期	熟果期	落果期
青楓		3月 紅色	4月 紅色	5到8月 綠色	9-11月 紅色	12到2月 褐色	4到5月 綠色	7到8月 綠色	10到11月 褐色	11到12月

青楓	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
抽芽期			■									
幼葉期				■								
展葉期					■	■	■	■				
變葉期									■	■	■	
落葉期	■	■										■
開花期				■	■							
結果期							■	■				
熟果期										■	■	
落果期											■	■

圖 2 植物物候期表示圖

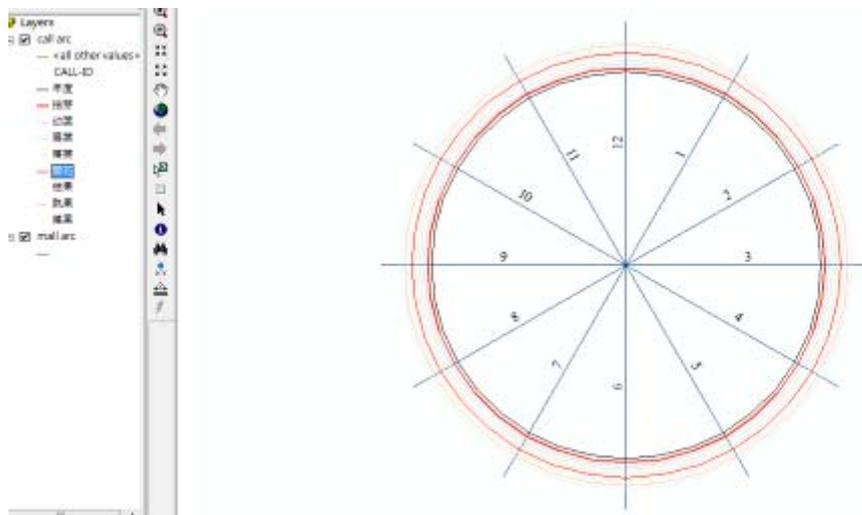


圖 3 物候年度變化圖

圖中不同的外圈圓將以不同顏色方式，來呈現其在一年間該項物候變化的起迄時期。

2. 物候監測方式

監測技術可行性之評估，將視監測對象而定，本計畫將規劃四種監測方式根據不同的需求來搭配使用：人工定點觀察、人工定點拍攝、相機自動拍攝與儀器定點錄影等四種方式：

(1)人工定點觀察：

係傳統物候紀錄方式，採定點目視觀察並記錄，有的單位為求有計量的資料，也會應用一些輔助的工具來進行觀察。以林試所闊葉樹林物候調查作業準則為例，當樹冠可以通視時，透過畫有 100 個 2cm×2cm 小正方框的正方形透明壓克力板觀測樹木樹冠與各物候期，觀測時調整樹木、壓克力板與觀測者之間的距離，使觀測之樹冠頂部及底部。或是冠幅之左右兩側。與壓克力板上的正方框之上下邊緣或側緣切齊。計算樹冠範圍所佔的方格數(a)，及各項物候期所佔之方格數(b)與顏色，以公式 b/a 作為該物候期之出現豐度百分比。當所觀察的物候期對象所佔的位置未填滿 2 cm× 2 cm小正方框格(不足一格)時仍以一格為計算。最後以 Braun-Blanquet 的尺度量化(表 6)為準，將出現豐度百分比換算成不同等級級數以做統計分析。

表 6 Braun-Blanquet 的尺度量化表

Braun-Blanquet 覆蓋度豐富度級 (聯合估值)	轉化值	Domin 級數
無	無	+ 一株, 活力衰退
R: 一株或少數	1	1: 稀有
+: 偶而出現, 少於總樣區面積之 5%	2	2: 稀疏
1: 株數多覆蓋低, 或不多但覆蓋較高, < 總樣區面積之 5%	3	3: 覆蓋度<4%,常見
2: 株數極多而覆蓋<5%, 或覆蓋度在 5-25%		
2m: 株數極多	4	
2a: 覆蓋度 5-12.5%, 不論株數多少	5	4: 覆蓋度 5-10%
2b: 覆蓋度 12.5-25%, 不論株數多少	6	5: 覆蓋度 11-25%
3: 覆蓋度 25-50%, 不論株數多少	7	6: 26-33%, 7: 34-50%
4: 覆蓋度 50-75%, 不論株數多少	8	8: 51-75%
5: 覆蓋度 75-100%, 不論株數多少	9	9: 76-90%, 10: 91-100

(2) 人工定點拍攝

主要係透過固定地點向固定方向(方位角)及高低仰角，利用照相機進行拍照，即可進行相點(photo point)監測(Hall, 2002)。美國林務署曾出版利用相點監測的手冊，可做為此種監測方式的參考(Hall, 2002)。在該書中除詳細說明相點監測所需注意的相關事項，以及所需記錄的項目外，並也針對如何進行進一步的分析提出說明。

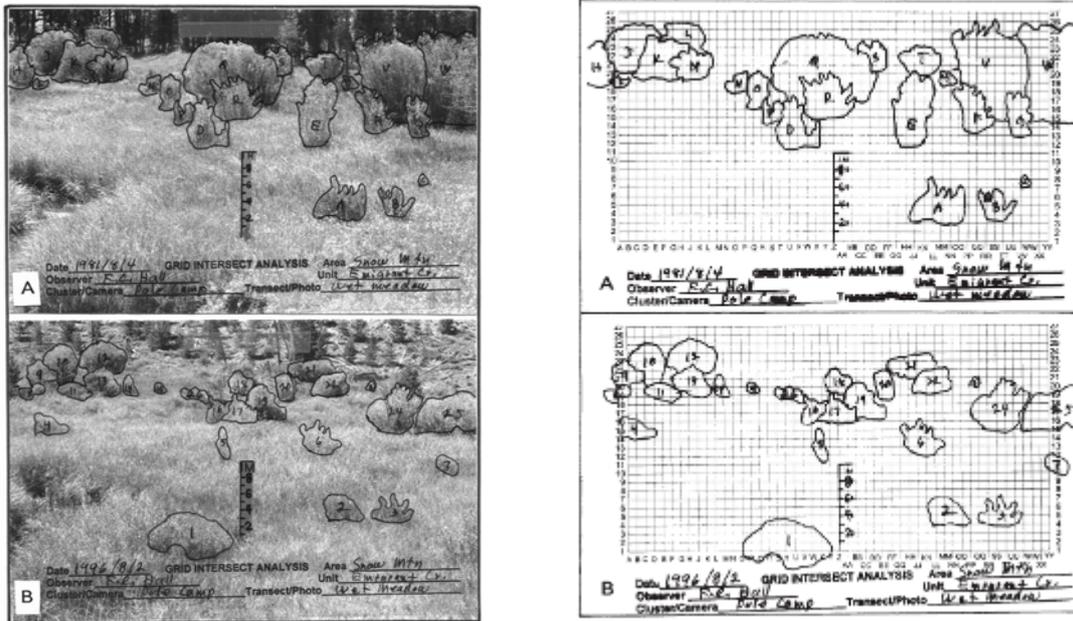


圖 4 相點監測與分析實例

未來本計畫將參考該手冊規畫適合國內可操作的相點監測方式，以定點記錄方式來進行物候的監測。

(3) 相機自動拍攝

在野外尋找適當地點，架設照相機可定時或透過觸發方式來拍攝照片。過去台灣用自動照相機來監測野生動物成效相當良好，因此未來也將進一步利用此種定點相機自動拍攝的技術，用在植物物候監測方面。

(4) 儀器定點錄影

在野外尋找適當地點，架設網路攝影機，可連續地將所拍攝的影像錄存下來或透過無線傳輸即時上網。

未來在針對每個物種監測方式的選擇上，將考量各個監測方式在建立困難度、操作複雜性、收集資訊的豐富程度、監測成本、日後維護及資料後續的處理分析等方面來加以討論。以下僅就此四種監測方式在設置、操作、成本、資訊、維護及分析等加以比較：

表 7 四種監測方式之比較

	設置	操作	成本	資訊	維護	分析
人工定點觀察	簡單	專業	低	有限	簡單	固定
人工定點拍攝	簡單	一般	低	豐富	簡單	複雜
相機自動拍攝	稍難	簡單	中	豐富	中等	複雜
儀器定點錄影	困難	簡單	高	最豐富	困難	複雜

在監測系統設置方面，人工定點觀察及拍攝兩種方式，僅需要選定監測對象，設定好固定位置之後即可算是設置完成，並不需要特別的設備。相機自動拍攝方式需要將相機架設在固定位置上，因此需要有適當的固定設施來配合。儀器定點錄影由於需要有電源供應，必要時也需要有網路，因此算是所有監測方式在設置條件上是最嚴苛的。

在操作方面由於人工定點觀察完全依賴當時現場人員的判斷，操作上較需要具有專業的素養，因此需要有較完整的專業訓練，方能確保資料收集不受調查人員素質的影響。至於人工定點拍攝方式，由於拍攝的操作會有標準作業流

程，操作人員受過訓練之後，只要每次操作按照流程操作即可。相機自動拍攝及儀器定點錄影方式由於都已經是自動操作，因此在操作方面應是不需要人工的。

在四種監測方式中以儀器定點錄影方式設置費用最為昂貴，視情況費用可能從幾萬元到幾十萬元不等。相機自動拍攝方式必須要購置相機，費用應在一萬元以下。至於人工定點的兩種監測方式，僅需有人力支出，因此在設置的成本上是相當低廉的。但如果實施常長期監測時，人力成本費用恐怕會讓人定點的兩種監測方式成本增加不少，是未來值得進一步考量的。

四種監測方式所收集的資訊，其所包含的資訊差異甚大：人工定點觀察方式其資訊完全受限於當時現場人員的判斷與紀錄，當其判斷或記錄錯誤，則毫無補救的可能；人工定點拍攝與相機自動拍攝方式均可事後透過相片的判釋來獲得資訊，因此可以保留較多的資訊留待事後判讀；至於儀器定點錄影所收集的是連續性的，因此比起點狀拍攝方式所收集的資訊自然更為豐富。相對的由於所收集資訊豐富程度不一樣，因此在事後的處理分析上也有所不同。人工定點觀察方式因有固定表格填寫，因此在分析方法上亦是固定的；至於其他三種監測方式都記錄為影像方式，因此需要經過較為複雜的影像分析技術方能獲得相關資訊。

在監測方式的日後維護方面，兩種人工監測方式其維護應該非常簡單的，至於相機及錄影方式，當然是相機的維護要較錄影機維護要輕鬆多，所以儀器定點錄影方式應是日後維護最為困難的。

(三) 工作進度報告

(1) 氣象站清查

評估 18 處森林遊樂區監測對象，首先先針對各國家森林遊樂區之歷史物種監測記錄及當地之氣象站進行清查，好進行未來之監測計畫。

依據清查表針對氣象站清查之結果可知，共有七處國家森林遊樂區具備氣象站的資料(表 8)。其他不具備氣象站之國家森林遊樂區，在未來進行物候監測時，需添購氣象感測儀。

表 8 國家森林遊樂區氣象站清查結果

林管處	國家森林遊樂區	氣象站
花蓮處	池南國家森林遊樂區	鯉魚潭自動氣象站
屏東處	墾丁國家森林遊樂區	恆春氣象站
屏東處	藤枝國家森林遊樂區	高雄氣象站
台東處	知本國家森林遊樂區	知本氣象站
台東處	向陽國家森林遊樂區	向陽氣象站
嘉義處	阿里山國家森林遊樂區	阿里山氣象站
東勢處	武陵國家森林遊樂區	武嶺森林水文氣象站

(2) 各森林遊樂區監測物種

收集各森林遊樂區物種資料(如附錄十一)，寄送給各林管處負責人員後，部分森林遊樂區由本研究計畫人員進行踏勘並與現場工作人員及負責人員協調後，進行監測物種篩選及確定監測點位等工作，其餘森林遊樂區監測物種由各林區管理處與現地工作人員協調討論後進行測物種篩選及確定監測點位等工作，並將資料回傳給研究計畫人員，選取之物候監測物種資料結果為表 9。

表 9 各國家森林遊樂區監測物種表

林區管理處	森林遊樂區	主要監測物種	次要監測物種	次要監測物種	次要監測物種	次要監測物種	次要監測物種	次要監測物種
羅東處	太平山	山毛櫸	台灣檫樹	毛地黃	台灣杜鵑	紫葉槭	太平山白櫻花	
新竹處	滿月圓	青楓	山櫻花	楓香	九芎	水鴨腳秋海棠	紅楠	
新竹處	觀霧	台灣紅榨槭	山櫻	森氏杜鵑	霧社櫻	台灣檫樹	棗慕華鳳仙花	
新竹處	東眼山	九芎	台灣杜鵑	楊梅	紅花八角	牛奶榕	柳杉	
新竹處	內洞	烏來杜鵑	水鴨腳秋海棠	楓香	油桐	野薑花	山櫻花	
台東處	知本	台灣龍眼	光臘樹	平戶杜鵑	台灣蘇鐵	台灣蝴蝶蘭	大葉桃花心木	
台東處	向陽	台灣款冬	台灣紅榨槭	赤楊	笑靨花	台灣百合	毛地黃	台灣百合
嘉義處	阿里山	吉野櫻	阿里山十大功勞	阿里山一葉蘭	八重櫻	森氏杜鵑	山櫻花	
南投處	奧萬大	青楓	九芎	山櫻花	楓香	台灣檫	霧社櫻	
屏東處	藤枝	秋海棠	臺灣蘋果	梅	楓香	山櫻花	華八仙	
屏東處	雙流	珊瑚樹	小梗木薑子	光臘樹	山芙蓉	相思樹	杜英	
屏東處	墾丁	棋盤腳	疏脈赤楠	蘭嶼山馬茶	山菜豆	火筒樹	毛柿	
花蓮處	富源	山櫻花	楓香	樟樹	九芎	山棕	青楓	
花蓮處	池南	楓香	山櫻花	台灣樂樹	光臘樹	樟樹	桂花	
東勢處	八仙山	山櫻花	金毛杜鵑	白玉蘭	無患子	廣東油桐	楊梅	
東勢處	合歡山	紅毛杜鵑	玉山杜鵑	阿里山龍膽	玉山抱莖籟簫	霧社櫻	玉山落新婦	
東勢處	大雪山	台灣紅榨槭	森氏杜鵑	虎仗	玉山假沙梨	台灣百合	台灣杜鵑	
東勢處	武陵	山櫻花	青楓	尖葉槭	楓香	台灣紅榨槭	巒大花楸	

收集各森林遊樂區監測物種資料，填寫各森林遊樂區監測物種表，紀錄物種座標點位等等資料，各森林遊樂區監測物種位置記錄表如表 10。

表 10 各國家森林遊樂區監測物種位置紀錄表

森林遊樂區：太平山國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97-X	TWD97-Y	架設地點概述
		林管處代碼*	森林遊樂區代碼**	物種流水號				
楊鄔如	20081031	01	01	001	山毛櫸	313807	2711285	休息站解說牌旁
楊鄔如	20081224	01	01	002	台灣檫樹	302892	2712406	19.4K 太平高支 200 對準柵欄第一點

楊鄔如	20090108	01	01	003	毛地黃	304413	2709779	餐廳旁草地
楊鄔如	20090108	01	01	004	台灣杜鵑	310975	2712022	翠峰林道 16K 處
楊鄔如	20090115	01	01	005	紫葉槭	304361	2709701	紅檜館側門 以水源控制閥為中心
楊鄔如	20090115	01	01	006	太平山白櫻花	303235	2711205	22.1K 太平高支 234 以反光球為中心
楊鄔如	20090115	01	01	007	台灣擦樹	309012	2712001	細部拍攝-翠峰林道 6K 鷹架上
楊鄔如	20080116	01	01	000	山毛櫸	313807	2711285	細部拍攝-灰色電火布枝條
楊鄔如	20080116	01	01	008	山毛櫸	313449	2711450	3150m 過銅山解說牌

森林遊樂區：滿月圓國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97-X	TWD97-Y	架設地點概述
		林管處代碼*	森林遊樂區代碼**	物種流水號				
楊鄔如	20081024	02	01	001	青楓	295404	2746162	遊客中心
楊鄔如	20081024	02	01	002	山櫻花	295404	2746162	遊客中心
楊鄔如	20081024	02	01	003	楓香	295493	2745930	三方指標上方
楊鄔如	20081024	02	01	004	九芎	295503	2745900	休息區上方
楊鄔如	20081024	02	01	005	水鴨腳秋海棠	295438	2745613	滿月圓瀑布旁
楊鄔如	20081024	02	01	006	紅楠	295435	2745607	架於滿月圓瀑布第四欄杆上
楊鄔如	20081114	02	01	007	處女瀑布	295869	2745858	處女瀑布涼亭第二層欄杆上
楊鄔如	20081129	02	01	008	青楓	294979	2747181	架於攝影機下方
邱瀟瑋	20090213	02	01	009	山櫻花	295404	2746162	遊客中心

森林遊樂區：內洞國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97-X	TWD97-Y	架設地點概述
		林管處代碼*	森林遊樂區代碼**	物種流水號				
楊鄔如 黃玉瑋	20090519	02	02	001	烏來杜鵑	303144	2746827	公廁後 20m
楊鄔如 黃玉瑋	20090519	02	02	002	水鴨腳秋海棠	303170	2746803	休憩平台
楊鄔如 黃玉瑋	20090519	02	02	003	楓香	303172	2747502	售票口後 20m
楊鄔如 黃玉瑋	20090519	02	02	004	油桐	303305	2747196	羅好壩後 50m
楊鄔如 黃玉瑋	20090519	02	02	005	野薑花	303305	2747196	羅好壩後 50m
楊鄔如 黃玉瑋	20090519	02	02	006	山櫻花	303172	2747502	羅好壩後 20m

森林遊樂區：東眼山國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97-X	TWD97-Y	架設地點概述
		林管處代碼*	森林遊樂區代碼**	物種流水號				
陳松碧	20090620	02	03	001	烏來杜鵑	290890	2747580	自導式步道猴不爬解說點
陳松碧	20090620	02	03	002	台灣杜鵑	291347	2746696	東眼山頂自導式步道下餐廳20-30公尺左邊
陳松碧	20090620	02	03	003	楊梅	290512	2747091	碎石林道入口鐵柵欄處
陳松碧	20090620	02	03	004	紅花八角	291097	2747276	自導式步道嶺線上方兩旁
陳松碧	20090620	02	03	005	牛奶榕	290452	2747287	收費站入園後約100m叉路口
陳松碧	20090620	02	03	006	柳杉	290554	2747392	遊客中心左前方

森林遊樂區：觀霧國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97-X	TWD97-Y	架設地點概述
		林管處代碼*	森林遊樂區代碼**	物種流水號				
徐榮國	20090710	02	04	001	台灣紅榨槭	261545	2710755	
徐榮國	20090710	02	04	002	山櫻花	261116	2710761	
徐榮國	20090710	02	04	003	森氏杜鵑	261183	210571	
徐榮國	20090710	02	04	004	霧社櫻	261573	2710761	
徐榮國	20090710	02	04	005	台灣檫樹	261596	2710785	
徐榮國	20090710	02	04	006	棣慕華鳳仙花	260030	2710574	

森林遊樂區：八仙山國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97-X	TWD97-Y	架設地點概述
		林管處代碼*	森林遊樂區代碼**	物種流水號				
李彥屏	20090724	03	01	001	山櫻花	251407	2676315	第一停車場周邊
李彥屏	20090724	03	01	002	金毛杜鵑	251531	2676298	小木屋後方花台
李彥屏	20090724	03	01	003	白玉蘭	251544	2676150	生態水池旁
李彥屏	20090724	03	01	004	無患子	251614	2676250	第一停車場下方
李彥屏	20090724	03	01	005	廣東油桐	251545	2676312	遊客中心旁步道
李彥屏	20090724	03	01	006	楊梅	251471	267640	第二停車場，林間教室旁

森林遊樂區：大雪山國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97-X	TWD97-Y	架設地點概述
		林管處代碼*	森林遊樂區代碼**	物種流水號				
劉恆慈	20090724	03	02	001	台灣紅榨槭	250800	2683292	往小木屋下斜坡口

劉恆慈	20090724	03	02	002	森氏杜鵑	250819	2683319	服務中心大門口
劉恆慈	20090724	03	02	003	虎仗	250805	2683347	往一賓斜坡口
劉恆慈	20090724	03	02	004	玉山假沙梨	250858	2683320	服務中心門口右手邊
劉恆慈	20090724	03	02	005	台灣百合	250754	2683296	餐廳前斜坡口
劉恆慈	20090724	03	02	006	台灣杜鵑	250743	2683283	林業展覽館門口

森林遊樂區:合歡山國家森林遊樂區

設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97 -X	TWD97 -Y	架設地點概述
		林管處 代碼*	森林遊 樂區代 碼**	物種流 水號				
楊鄢如	20090525	03	03	001	紅毛杜鵑	271686	2667354	鳶峰後
楊鄢如	20090525	03	03	002	玉山杜鵑	277552	2670840	合歡主峰
楊鄢如	20090525	03	03	003	阿里山龍膽	278908	2670843	合歡山莊
楊鄢如	20090525	03	03	004	玉山抱莖籜簫	278794	2671089	合歡尖山
楊鄢如	20090525	03	03	005	霧社櫻	277670	2668656	台 14 甲 26.8 公里處
楊鄢如	20090525	03	03	006	玉山落新婦	278428	2670442	合歡山莊與武嶺間

森林遊樂區:武陵國家森林遊樂區

設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97 -X	TWD97 -Y	架設地點概述
		林管處 代碼*	森林遊 樂區代 碼**	物種流 水號				
劉曼禎	20090729	03	04	001	山櫻花	281165	2699083	
劉曼禎	20090729	03	04	002	青楓	281165	2699083	
劉曼禎	20090729	03	04	003	尖葉槭	281165	2699083	
劉曼禎	20090729	03	04	004	楓香	281165	2699083	
劉曼禎	20090729	03	04	005	台灣紅榨槭	281165	2699083	
劉曼禎	20090729	03	04	006	巒大花楸	281165	2699083	

森林遊樂區:奧萬大國家森林遊樂區

設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97 -X	TWD97 -Y	架設地點概述
		林管處 代碼*	森林遊 樂區代 碼**	物種流 水號				
賴慶展	20090518	04	01	001	青楓	268138	2649902	楓紅山莊前
賴慶展	20090518	04	01	002	九芎	268644	2649472	賞鳥步道
賴慶展	20090518	04	01	003	山櫻花	268351	2649832	櫻花步道
賴慶展	20090518	04	01	004	楓香	268206	2649824	管理中心後方
賴慶展	20090518	04	01	005	台灣檫	268357	2649764	櫻花園
賴慶展	20090518	04	01	006	霧社櫻	268109	2649859	奧萬大精神指標旁

森林遊樂區：阿里山國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97 -X	TWD97 -Y	架設地點概述
		林管處代碼*	森林遊樂區代碼**	物種流水號				
林貴玲	20090123	05	01	001	吉野櫻	230568	2601365	工作站正對面
林貴玲	20090123	05	01	002	阿里山十大功勞	230823	2601026	蔣公行館
林貴玲	20090123	05	01	003	八重櫻	230823	2601026	蔣公行館
林貴玲	20090123	05	01	004	阿里山一葉蘭	230823	2601026	蔣公行館
林貴玲	20090123	05	01	005	森氏杜鵑	230568	2601365	祝山觀日步道口
林貴玲	20090123	05	01	006	山櫻花	230568	2601365	工作站右斜前
林貴玲	20090123	05	01	007	玉山假沙梨	230568	2601365	工作站左斜前
林貴玲	20090123	05	01	008	白木蘭	230568	2601365	工作站左側

森林遊樂區：墾丁國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97 -X	TWD97 -Y	架設地點概述
		林管處代碼*	森林遊樂區代碼**	物種流水號				
劉惠屏	20090506	06	01	001	疏脈赤楠	230557	2429012	往遊客中心的車道起點左側
劉惠屏	20090506	06	01	002	棋盤腳	230545	2429019	辦公室前
劉惠屏	20090506	06	01	003	火筒樹	230526	2429014	辦公室前
劉惠屏	20090506	06	01	004	毛柿	230517	2429037	辦公室前
劉惠屏	20090506	06	01	005	山菜豆	230557	2429012	辦公室前
劉惠屏	20090506	06	01	006	山馬茶	230532	2429012	辦公室前

森林遊樂區：雙流國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97 -X	TWD97 -Y	架設地點概述
		林管處代碼*	森林遊樂區代碼**	物種流水號				
劉惠屏	20090506	06	02	001	光臘樹	229688	2457542	陽光草坪
劉惠屏	20090506	06	02	002	山芙蓉	229668	2457578	陽光草坪
劉惠屏	20090506	06	02	003	相思樹	229562	2457551	第一休憩區
劉惠屏	20090506	06	02	004	小梗木薑子	229671	2457655	攔砂壩涼亭
劉惠屏	20090506	06	02	005	杜英	230023	2457827	林間教室
劉惠屏	20090506	06	02	006	珊瑚樹	230111	2457935	林間教室往瀑布步道兩旁

森林遊樂區：藤枝國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97 -X	TWD97 -Y	架設地點概述
		林管處 代碼*	森林遊 樂區代 碼**	物種流 水號				
劉惠屏	20090506	06	03	001	梅	225097	2552247	遊客中心上方平台
劉惠屏	20090506	06	03	002	山櫻花	225101	2552254	遊客中心上方平台
劉惠屏	20090506	06	03	003	台灣蘋果	225076	2552234	遊客中心上方平台
劉惠屏	20090506	06	03	004	楓香	225135	2552253	樹海步道
劉惠屏	20090506	06	03	005	華八仙	225297	2552091	秋海棠步道
劉惠屏	20090506	06	03	006	台灣秋海棠	225270	2552100	秋海棠步道

森林遊樂區：知本國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97 -X	TWD97 -Y	架設地點概述
		林管處 代碼*	森林遊 樂區代 碼**	物種流 水號				
吳美慧	20090429	07	01	001	台東龍眼	254110	2511637	遊客中心前
吳美慧	20090429	07	01	002	台灣光臘樹	249020	2509493	藥用植物園區
吳美慧	20090429	07	01	003	平戶杜鵑	248952	2509687	好漢坡 300 多階
吳美慧	20090429	07	01	004	台東蘇鐵	249057	2509837	山莊右側
吳美慧	20090429	07	01	005	台灣蝴蝶蘭	249116	2509884	休憩區
吳美慧	20090429	07	01	006	大葉桃花心木	249211	2509949	吊橋

森林遊樂區：向陽國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97 -X	TWD97 -Y	架設地點概述
		林管處 代碼*	森林遊 樂區代 碼**	物種流 水號				
林明壯	20090505	07	02	001	台灣款冬	248503	2571844	向陽步道起點下方(98.5.6 設置)
林明壯	20090505	07	02	002	台灣紅榨槭	248412	2572055	向松步道起點
林明壯	20090505	07	02	003	赤楊	248418	2572045	向松步道起點
林明壯	20090505	07	02	004	笑靨花	248487	2571832	向陽步道起點(垃圾車旁)
林明壯	20090505	07	02	005	台灣百合	248489	2571767	遊客中心下方(98.5.11 設置)
林明壯	20090505	07	02	006	毛地黃	248456	2571659	入口邊坡上方
林明壯	20090619	07	02	007	台灣百合	248476	2571740	遊客中心下方(98.6.19 設置)

森林遊樂區:富源國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97-X	TWD97-Y	架設地點概述
		林管處代碼*	森林遊樂區代碼**	物種流水號				
梁勝評	20090709	08	01	001	山櫻花	286102	2609559	遊客服務中心
梁勝評	20090709	08	01	002	楓香	285987	2609467	蝶舞步道上
梁勝評	20090709	08	01	003	樟樹	285851	2609376	蝶舞步道上
梁勝評	20090709	08	01	004	九芎	285920	2609475	彩蝶和風館
梁勝評	20090709	08	01	005	山棕	285909	2609432	蝶舞步道上
梁勝評	20090709	08	01	006	青楓	285926	2609516	彩蝶和風館

森林遊樂區:池南國家森林遊樂區								
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97-X	TWD97-Y	架設地點概述
		林管處代碼*	森林遊樂區代碼**	物種流水號				
梁勝評	20090709	08	02	001	楓香	301779	2646511	火車鐵道旁
梁勝評	20090709	08	02	002	山櫻花	302207	2646467	鯉魚山養心亭
梁勝評	20090709	08	02	003	台灣樂樹	300973	2646086	伐木展示館
梁勝評	20090709	08	02	004	光臘樹	302212	2646431	賞鳥步道上
梁勝評	20090709	08	02	005	樟樹	300889	2646057	土地公廟旁
梁勝評	20090709	08	02	006	桂花	301117	2646137	桂花巷

(3) 知本、向陽森林遊樂區監測成果

目前已有台東知本及向陽森林遊樂區進行人工定點拍攝監測工作，監測頻率為每週一次，並於每次監測完畢後上傳資料，未來將於物候監測網站上直接上傳監測照片成果並填寫監測紀錄表格。監測工作之進行以人工期區之判讀為日後建立物候模式之關鍵重點之一，故未來在推廣監測工作之教育訓練上，對於各期區之意義、各樹種之物候週期、人工判視上，需有一定程度的了解，以利進行期區判斷工作。知本、向陽國家森林遊樂區監測成果如下：

A. 知本國家森林遊樂區

知本森林遊樂區於4月29日起開始進行人工定點拍攝之物候監測工作，其監測成果如下。另於監測期間，因監測物種蝴蝶蘭其原始監測點位較無法觀察開花期以外的物候變化，故於6月16日起增拍蝴蝶蘭之近拍；另因大葉桃花心木於後期監測時，發現監測點設置角度會被鐵欄杆所擋住，故增加仰角使監測景物較為開闊。

a. 監測點設置記錄表

紀錄森林遊樂區監測物種人工定點拍攝之監測點位置、相機型號、拍照腳架高度、方位角及仰角等資料，以便進行人工定點拍攝時，能確實掌握拍攝方式及資料，監測點設置紀錄表如表 11。

表 11 監測點設置記錄表

森林遊樂區: 知本			設置人員: 吳美慧			日期: 200904029			
相機型號: OLYMPUS C-310 ZOOM			ISO 值: 50						
設置點編號			樹種名	X	Y	腳架高	方位角	仰角	架設地點概述
林管處 代碼*	森林遊樂 區代碼**	物種流 水號							
07	01	001.7	台東龍眼	254110	2511637	110cm	18 度	4 度	遊客中心前
07	01	002.7	台灣光臘樹	249020	2509493	134cm	230 度	8 度	藥用植物園區
07	01	003.7	平戶杜鵑	248952	2509687	110cm	232 度	11 度	好漢坡 300 多階
07	01	004.7	台東蘇鐵	249057	2509837	110cm	67 度	0 度	山莊右側
07	01	005.7	台灣蝴蝶蘭	249116	2509884	110cm	348 度	5 度	休憩區
07	01	006.7	大葉桃花心木	249211	2509949	134cm	266 度	10 度	吊橋

b. 物候監測期區記錄表

於每次進行人工監測工作時，除定點拍攝工作外，並對照物種資料，進行物後觀察後，填寫物候監測期區紀錄表，以知本國家森林遊樂區台東龍眼為例（表 12），其餘知本森林遊樂區監測物種之物候監測期區紀錄表如附件一。

表 12 物候監測期區紀錄表

知本國家森林遊樂區物候監測期區紀錄表														
設置點編號: :0701001			X: 254110		架設點位影像					監測影像				
物種名: 台東龍眼			Y: 2511637											
相機型號: OLYMPUS C-310			ISO 值: 50											
腳架高: 110	方位角: 18		仰角: 4											
架設地點概述: 知本遊樂區廣場前(98.4.29 設置)														
日期	記錄者	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開花 期	落 花 期	著 果 期	熟 果 期	落 果 期	落 葉 期	葉 變 色期	備註欄	
98.4.29	吳美慧	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	98.4.29 設置遊客中 心廣場前	
98.5.06	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
98.5.13	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
98.5.20	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
98.6.16	吳美慧	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0		
98.6.24	吳美慧	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0		
98.7.01	吳美慧	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0		
98.7.14	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0		
98.7.22	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0		

c. 監測結果照片

於每次進行人工定點拍攝後，將照片資料進行整理，並連接物候網站上傳照片與資料，網站上傳功能詳述於「銜接國家森林遊樂區導覽網站展示物候監測成果」中。知本森林遊樂區物種監測成果以台東龍眼為例（如圖 5），其餘物種監測成果影像如附錄二。



圖 5 台東龍眼

B.向陽國家森林遊樂區

向陽森林遊樂區於 4 月 14 日起開始進行人工定點拍攝之物候監測工作，其監測成果如下。另於監測期間，因監測物種台灣百合其原始監測點位開花情況不佳，經研判後可能因為為新植地區，仍在嘗試種植，故生長狀況尚未穩定，致使開花情況不佳，鄰近就有台灣百合之生長地點皆已開花，但監測點之百合仍尚未開花，故於 6 月 19 日起增台灣百合監測點位，同時監測兩地點之台灣百合物候情形。

a. 監測點設置記錄表

紀錄森林遊樂區監測物種人工定點拍攝之監測點位置、相機型號、拍照腳架高度、方位角及仰角等資料，以便進行人工定點拍攝時，能確實掌握拍攝方式及資料，監測點設置紀錄表如表 13。

表 13 監測點設置紀錄表

森林遊樂區:向陽森林遊樂區 設置人員: 林明壯 日期:200904014									
相機型號: Canon DIGITALIXUS75 ISO 值:Auto									
監測點編號			樹種名	TWD97 -X	TWD97 -Y	腳架高	方位角	仰角	架設地點概述
林管處 代碼*	森林遊樂 區代碼**	物種 流水 號							
07	02	001	台灣款冬	248503	2571844	56	10	0	向陽步道起點下方(98.5.6 設置)
07	02	002	台灣紅檜槭	248412	2572055	72	170	+23	向松步道起點
07	02	003	赤楊	248418	2572045	70	10	-2	向松步道起點
07	02	004	笑靨花	248487	2571832	62	180	0	向陽步道起點(垃圾車旁)
07	02	005	台灣百合	248489	2571767	64	266	-4	遊客中心下方(98.5.11 設置)
07	02	006	毛地黃	248456	2571659	50	240	+10	入口邊坡上方
07	02	007	台灣百合	248476	2571740	57	160	0	遊客中心下方(98.6.19 設置)

b. 物候監測期區記錄表

於每次進行人工監測工作時，除定點拍攝工作外，應對照物種資料，進行物後觀察後，填寫物候監測期區紀錄表，以向陽國家森林遊樂區台灣款冬為例（如表 14），其餘監測物種之監測期區紀錄表如附錄三。

表 14 物候監測期區紀錄表

日期		記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註欄
向陽 國家森林遊樂區物候監測紀錄表														
設置點編號: :0702001			X: 248503			架設點位影像			監測影像					
物種名: 台灣款冬			Y: 2571844											
相機型號: Canon DIGITALIXUS75 , Canon DIGITALIXUS9515(6.2 起)			ISO 值: AUTO											
腳架高: 56		方位角: 10		仰角: 0										
架設地點概述: 向陽步道起點下方(98.5.6 設置)														
98.4.14	黃仁立	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	98.4.14 設置向陽 步道 100m 處
98.4.24	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.6	黃仁立	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	98.5.6 改設置向 陽步道起點下方
98.5.11	黃仁立	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	
98.5.19	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.22	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.2	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	相機型號更改
98.6.9	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.15	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.19	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.24	林明壯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.30	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

c. 監測結果照片

於每次進行人工定點拍攝後，將照片資料進行整理，並連接物候網站上傳照片與資料，網站上傳部分詳述於「銜接國家森林遊樂區導覽網站展示物候監測成果」中。向陽森林遊樂區拍攝成果以台灣款冬為例（如圖 6），其餘監測物種拍攝成果如附錄四。



圖 6 毛地黃（入口邊坡上方）

三、銜接國家森林遊樂區導覽網站展示物候監測成果

對於物候監測系統的成功與否，其資料成果的展示是相當重要的一環，因此在監測系統開展時，即應與後端的資料展示平台銜接。目前森林遊樂區的各種資訊都透過國家森林遊樂區導覽網站對外呈現，因此有必要將森林物候監測系統的即時資訊與各種成果，與森林遊樂區導覽網站銜接，做為發佈的窗口。

目前已架設物候監測網站系統，介紹如下。

(一) 網站架構

為展現物候監測成果及推廣物候知識，故建立國家森林遊樂區物候監測系統網，網站架構如圖 7。

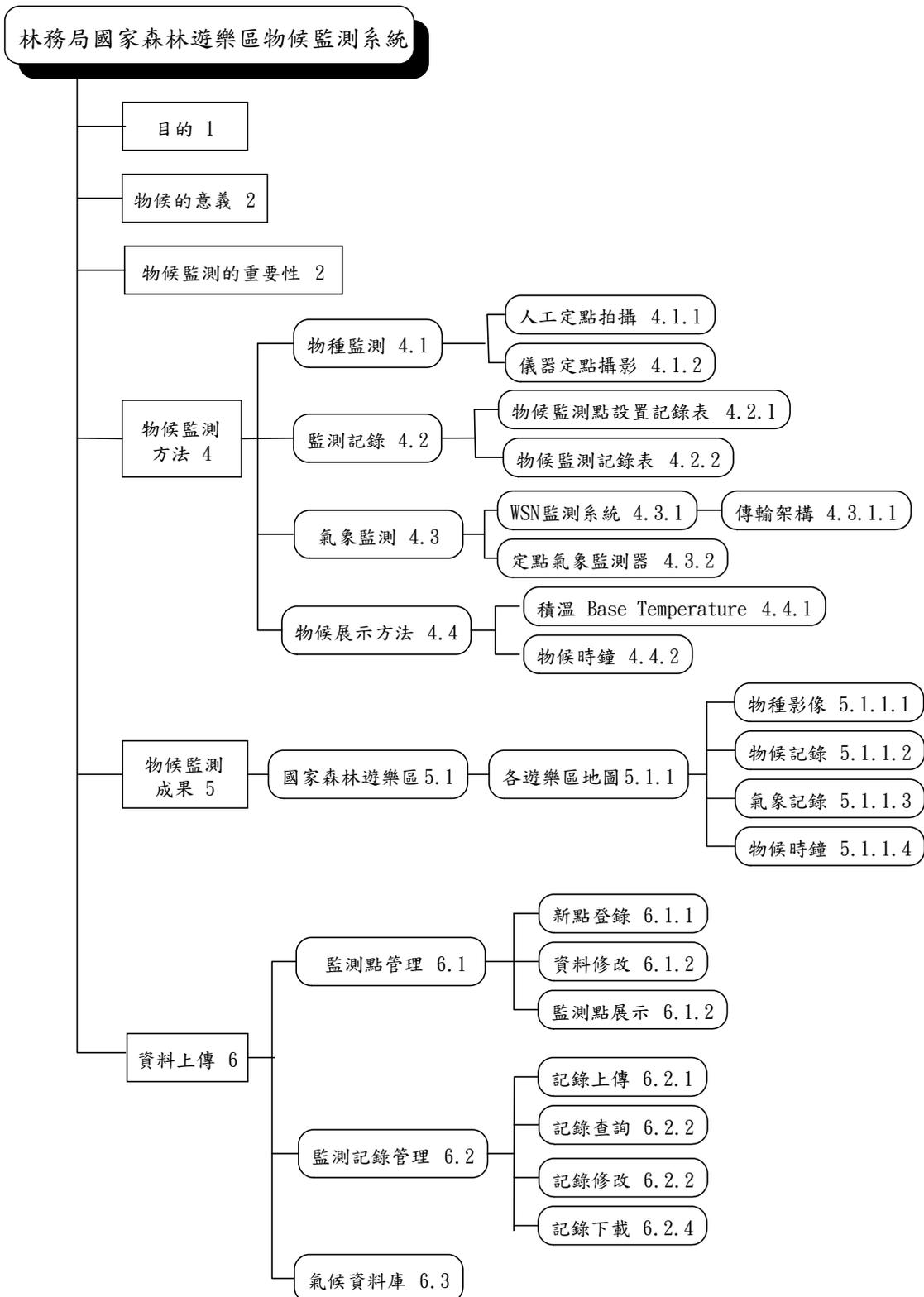


圖 7 國家森林遊樂區物候監測網網站架構圖

由圖 7 可知，物候監測系統網站分為六大部分：第一部位說明物候監測之目的；第二部分說明物候的意義為何；第三部分說明物候監測的重要性；第四部分說明物候監測的方法；第五部分說明目前物候監測之成果；第六部份則為物候監測工作人員所上傳、下載資料之平台。

(二) 網站內容

1. 目的

國家森林遊樂區之物候監測可記錄遊樂區物種的長期變化。在與氣象資料結合後，將可發展出物種變化的機制。

在收集國家森林遊樂區中的物種基礎資料後，可做為將來的相關研究的基石。並可為未來環境變化預測、生態系統監測等重要需求問題提供其所需資料和科學依據。

2. 物候的意義

研究物候現象與氣候條件之間相互關係的科學稱之。物候現象包括：

- A. 各種植物的發芽、展葉、開花、結實、葉變色、落葉等
- B. 候鳥、昆蟲的飛來、初鳴、終鳴、離去、冬眠等
- C. 部分水文氣象現象，如初霜、終霜、結冰、消融、初雪、終雪等

物候學是研究自然界植物和動物的季節性現象與環境的週期性變化之間相互關係的科學，它主要通過觀測和記錄植物的長期生長榮枯，動物的遷徙繁殖和環境的變化等，比較其時空分佈的差異，探索動植物發育和活動過程的週期性規律，及其對周圍環境條件的依賴關係，進而瞭解氣候的變化規律，及其對動植物的影響。

3. 物候監測的重要性

物候是指示氣候與自然環境變化的重要指標。物候監測可應用於許多方向，如編製自然曆、作農時預報和蟲害預報、或可進一步為觀光提供預報，如日本的櫻花情報。

在無氣象記錄地區，通過物候特徵獲取氣象信息，推知當地氣候；根據歷史文獻中的物候記載，研究無氣象記錄時期的氣候變化；以物候現象作指標，劃分季節和監測大氣污染等。長期的物候監測亦可應用於觀測溫室效應及氣候變遷對於物種的影響。

4. 物候監測方法

依照第貳章節之內容，分為物種監測、監測記錄、氣象監測及物候展示方法等四面向進行說明。

5. 物候監測成果

依照第參章節之內容，將各森林遊樂區之成果按照物種影像、物候記錄、氣象記錄、物候時鐘等四項進行成果展示。

6. 資料上傳

依照前述各調查表單，分為監測點管理、監測記錄管理及氣象資料庫等三部分建立上傳、下載平台。

(三) 工作進度報告

1. 滿月圓、太平山監測成果

此計畫於本年度之監測對象為位於台北縣三峽鎮的滿月圓國家森林遊樂區及宜蘭縣大同鄉的太平山國家森林遊樂區，以下分別討論截至目前的監測成果：

(1) 滿月圓國家森林遊樂區監測成果

目前工作團隊已於8月14日赴三峽滿月圓森林遊樂區進行初步篩選工作，將以此為例說明物候監測物種步驟：

A. 列出監測候選物種

清查欲調查之森林遊樂區附近範圍及解說手冊中的物種名單，透過上述的

物候變化的評估，將變化較大（如落葉）或較有色彩變化（葉變色或果有色彩）等物種篩選出來做為監測候選物種。以滿月圓森林遊樂區為例：

a. 調查文獻收集

滿月圓森林遊樂區以滿月圓山為主要範圍，而滿月圓山屬於雪山支稜的插天山系統，鄰近的插天山在數十年前就已經開始進行植群生態的研究，茲列出南、北插天山的相關研究，並蒐集了數篇鄰近地區的植群研究文獻，比較其1000m以下植群型，列於表15。

- (a) 鍾補勤及章樂民(1954)做過南插天山的植物生態調查，南插天山位於台北縣與桃園縣之間，鄰近北插天山。土壤則為岩石地及富含腐植質的肥沃壤土。可將森林植物依海拔之不同所造成之垂直分布情況分為熱帶林區、暖帶林區及溫帶林區，樹種複雜。植群的分析以植物在樣區內出現的頻度(frequency)、密度(density)與相對密度(relative density, %)、優勢度(dominance)與相對優勢度(relative dominance, %)來計算，並加上野外實地觀察的情形將植物分群，其木本植物群叢分布會與本次研究有關的群系為夏綠大叢-低山闊葉樹群系，其內的群叢分別有野桐中途群叢(*Mallotus japonica*, Consocie)、山黃麻-構樹中途群叢(*Trama orientalis*, *Broussonetia papyrifera*, Associe)、赤楊樹-紅皮中途群叢(*Alniophyllum peterspermum*, *Styrax suberifolius*, Associe)、樺木中途單叢(*Zelkova formosana*, Clam)及杪羅單叢(*Alsophila pustulosa*, Consociation)。

表 15 插天山系海拔 1000m 以下之相關研究結果

鄰近地區海拔 1000m 以下之相關研究結果				
研究者	研究地點	森林植群型		備註
鍾補勤、 章樂民 (1954)	南插天山	夏綠大叢-低 山闊葉樹群系 (1000m 以下)	野桐中途單叢	海拔 300-500m
			山黃麻、構樹中途群叢	海拔 300-500m
			赤楊葉、紅皮中途群叢	海拔 600-800m
			樺木中途單叢	海拔 600-800m
			杪羅單叢	海拔 600-1000m
邱清安、 呂金誠、 歐辰雄 (1998)	插天山自然 保留區	長梗紫芋麻型		
		台灣山香圓型		
		卡氏槲型	卡氏槲亞型	
			台灣肖楠—台灣山香圓亞型	溪旁陡坡
			大葉楠亞型	海拔 380-410 m
牛樟—台灣山龍眼亞型				
呂欣苓 (2006)	滿月圓山	大明橋—長尾 栲型	綠樟—小葉赤楠亞型	
			長尾栲—青剛櫟亞型	
		黃杞—樹杞型	奧氏虎皮楠—樹杞亞型	
			長梗紫麻—樹杞亞型	
		九芎—樹杞型	赤皮—樹杞亞型	
			大葉楠—山香圓亞型	
		柳杉型		

- (b) 劉崇瑞、蘇鴻傑(1972)則研究北插天山夏綠林植群之分布，此落葉夏綠樹為台灣山毛櫸(*Fagus hayatae*)，分布範圍狹小，在北插天山形成了小面積純林，可做為台灣夏綠林之代表。但此研究的主要研究物種並無分布在本次研究範圍，故不加以討論。
- (c) 邱清安、呂金誠、歐辰雄(1998)研究插天山自然保留區之植群組成、演替及分析探討；插天山自然保留區是台灣北部最大的自然保留區，於 1975 年設立北插天山山毛櫸保護區，並於 1992 年擴大為插天山自然保留區。本研究除計算重要值指數(Important Value Index, 簡稱 IVI)外，還以矩陣群團分析法(Matrix Cluster Analysis, 簡稱 MCA)與極點分布序列(Polar Ordination, PO)進行分析，並計算種豐富度、Simpson 歧異度指數、Shannon - Weiner 歧異度指數、均勻度指數(evenness)，將此區植群分為櫟林帶與楠櫟林帶兩大類，為東北內陸氣候區之代表，再分為各型及亞型：長梗紫芋麻型、木荷—日本槲楠型、台灣山香圓型、卡氏櫟型(卡氏櫟亞型、肖楠—台灣山香圓亞型、大葉楠亞型、牛樟—台灣山龍眼亞型、竹葉楠亞型)、厚葉柃木型、水絲梨型、高山木薑子型(紅檜亞型、毬子櫟亞型、台灣山毛櫸—高山新木薑子亞型、森氏櫟亞型、台灣杜鵑亞型、台灣扁柏亞型)。本區植物社會之均勻度高，多在 0.7 以上，表示區內植物種類豐富，屬演替較後期，歧異度則有隨海拔升高而降低之趨勢。
- (d) 呂欣苓(2006)台灣北部滿月圓山植群之分析，於滿月圓園區及滿月圓山共設置了 34 個 $10 \times 10 \text{ m}^2$ 之樣區，以雙向指標種分析(Two-Way Indicator Species Analysis, 簡稱 TWINSpan)、降趨對應分析(Detrended Correspondence Analysis, 簡稱 DCA)、矩陣群團分析等方法進行研究，大致將研究區域內的森林分為四個型及六個亞型，分別為：大明橘—長尾栲型(綠樟—小葉赤楠亞型、長尾栲—青剛櫟亞型)、黃杞—樹杞型(奧氏虎皮楠—樹杞亞型、長梗紫麻—樹杞亞型)、九芎—樹杞型(赤皮—樹杞亞型、大葉楠—山香圓亞型)、柳杉型。本區植物社會之均勻度指數亦多在 0.7 以上，表示區內植物種類豐富。

b. 選取森林遊樂區內優勢及特色植物：

上述研究文獻以 2006 年進行滿月圓森林遊樂區的植物調查工作(呂欣苓, 2006)時間及研究範圍最為接近滿月圓森林遊樂區，其物種清單詳列於附錄二，共有 72 科 172 種植物，主要優勢植物計有大明橘、長尾栲、黃杞、九芎、樹杞、柳杉、山香圓、柏拉木、江某、青剛櫟等，並挑選出較有特色的大葉楠、紅楠列入監測植物可能名單中，但因大明橘僅位於山頂地區，實際優勢度不高，故不列入，總計有 9 種樹種。又由於此研究報告以天然林之木本植物為主，草本植物及園區步道旁植群遺漏，故參考滿月圓導覽解說手冊(2002)後，新增野牡丹、玉葉金花、水鴨腳秋海棠、大頭茶、九芎、楓香、山櫻花及青楓等 8 種。將上述結果參考前述八個物候期區，並增設變葉期，以便更為詳盡的紀錄變葉植物的物候期，列出概略性的當地植物物候表(表 16)。

表 16 滿月圓植物物候表

物候區期 樹種	抽芽期	幼葉期	展葉期	變葉期	落葉期	開花期	結果期	熟果期	落果期
青楓	3月 紅色	4月 紅色	5到8月 綠色	9-11月 紅色	12到2月 褐色	4到5月 綠色	7到8月 綠色	10到11月 褐色	11到 12月
九芎	3月 綠色	4月 綠色	5到8月 綠色	9-11月 紅色	12到2月 褐色	6到8月 白色	9到10月 綠色	11到12月 褐色	12到1 月
楓香	3月 紅色	5月 紅色	5到8月 綠色	9-11月 紅色	12到2月 褐色	3到4月 黃綠色	6到9月 綠色	9到10月 黑色	10到 11月
山櫻花	3月 綠色	4月 綠色	5到10月 綠色	無	11到12月 綠色	12到2月 粉紅色	3到4月 綠色	4到6月 紅色	6到7 月
水鴨腳秋 海棠	無	無	全年綠色	無	無	7月到8月 粉紅色	9到10月 綠色	10到11月 綠色	11到 12月
樹杞	3月 黃綠	4月 綠色	全年綠色	無	無	4到6月	11月 綠色	12月	2月
山香圓	無	無	全年綠色	無	無	5到8月	10月 綠色	11到12月 綠色	1月
柏拉木	無	無	全年綠色	無	無	6到8月白色	10月黃綠 色	11到12月 黃綠色	12月
江某	無	無	全年綠色	無	無	10到12 月白綠色	3月 綠色	3到4月 黑紫色	4到5 月
黃杞	無	無	全年綠色	無	11到12月 綠色	7到8月 黃色	9月 黃色	10月 黃色	11月
九節木	無	無	全年綠色	無	無	5到6月 白或淺綠	10月 綠	11到12月 紅色	1月
青剛櫟	無	無	全年綠色	無	無	1到3月 黃色	8月到9月 綠色	10到1月 褐色	2月
長尾栲	無	無	全年綠色	無	無	3月到5月黃 綠色	10月 綠	11到12月 黑紫色	1月
柳杉	無	無	全年綠色	無	無	4月 綠色	9月 褐色	10到11月 褐色	12月
大葉楠	無	無	全年綠色	無	無	2到4月 黃色	7月 綠色	8到9月 黑紫色	10月
紅楠	2月 紅色	3月 紅色	全年綠色	無	無	4到5月 黃綠色	6月 綠色	7月到8月 黑紫色	9月
玉葉金花	無	無	全年綠色	無	無	6到10月黃 色	9月 綠色	10到11月 黑紫色	12月
野牡丹	無	無	全年綠色	無	無	5到7月 粉紅色	9月 褐色	10到11月 褐色	12月
大頭茶	無	無	全年綠色	無	無	10到2月 白色	7月 褐色	8到9月 褐色	10月

B. 監測物種確認

經過初步篩選出監測候選物種後，將整理其物候變化資訊，送交林務局進行確認。依招標文件所要求，最後將確認出每處森林遊樂區主要監測植物 1 種，次要監測植物 5 種。

a. 篩選可能物種

經由現地勘查後，選出青楓為主要物候監測植物，以及五個次要物候監測植物，分別為九芎、楓香、山櫻花、紅楠、水鴨腳秋海棠。

b. 物候變化評估

依照上面所初步篩選出來的樹種之後，將再進一步進入物候變化評估，也就是將物候變化的九個時期，依照文獻或其他圖鑑資料，將物種的物候變化以圖示方式加以呈現(圖 8 到圖 13)：

(a) 青楓：青楓為有名的變葉植物。由表 16 及圖 8 可知：

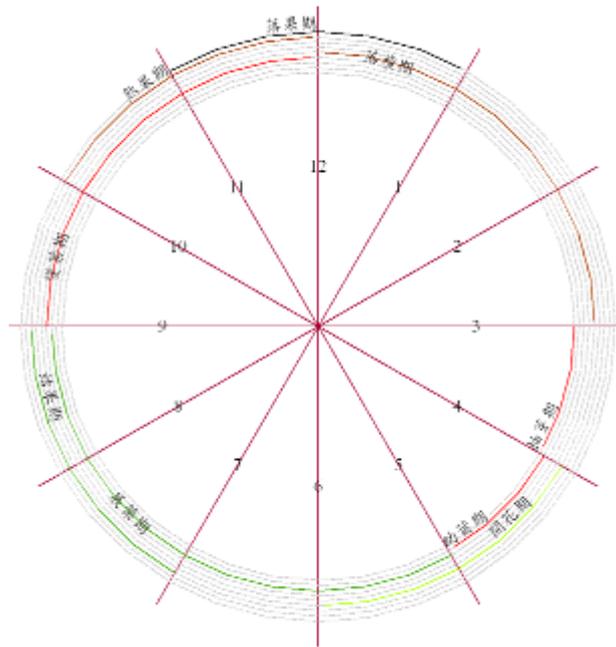


圖 8 青楓物候變化圖

三月為青楓之抽芽期，其抽出之新芽呈現紅色；四月則為幼葉期，幼葉亦呈現紅色；而五到八月則為展葉期，葉片為綠色；到了九月開始進入變葉期，葉片轉變為紅色，直到十一月變葉期結束後開始進入落葉期；落葉期為十二月到隔年二月；而青楓之開花期則在每年四到五月，開綠白色的小花；結果期在七到八月；熟果期在十到十一月，為褐色翅果；落果期則在十一月到十二月間。青楓為滿月圓森林遊樂區中在秋冬兩季重要的觀葉植物。

(b) 山櫻花：山櫻花為台灣櫻花中，分布海拔較低者。由表 16 及圖 9 可知：

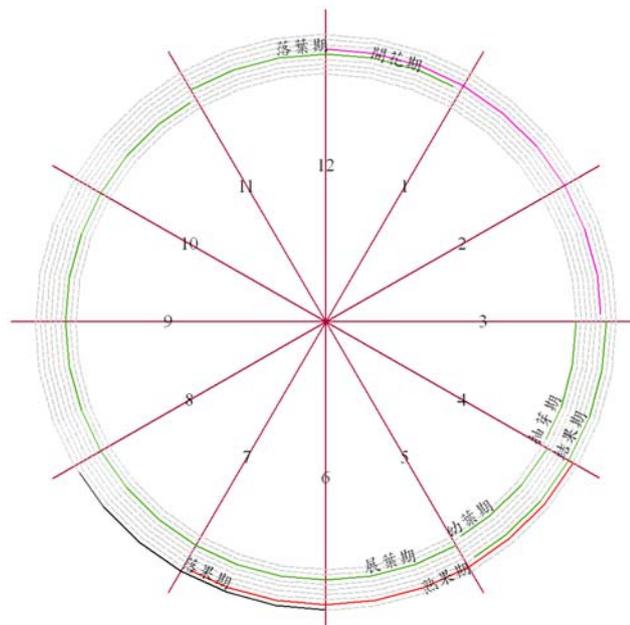


圖 9 山櫻花物候變化圖

其抽芽期為三月，呈現綠色；幼葉期在四月；展葉期為五月到十月，亦呈現綠色；山櫻花並無變葉期，但會在十一月到十二月間進入落葉期；山櫻花的花呈粉紅色倒掛於枝條上，於每年十二月至隔年二月進入開花期，為主要觀賞重點；三到四月間進入綠色的結果期；並於四月到六月進入熟果期，成熟的山櫻桃為紅色漿果；並在六到七月間進入落果期，此時果實呈現黑色。

(c) 楓香：

楓香亦為有名的變葉植物，葉型與青楓相似。由表 16 及圖 10 可知：

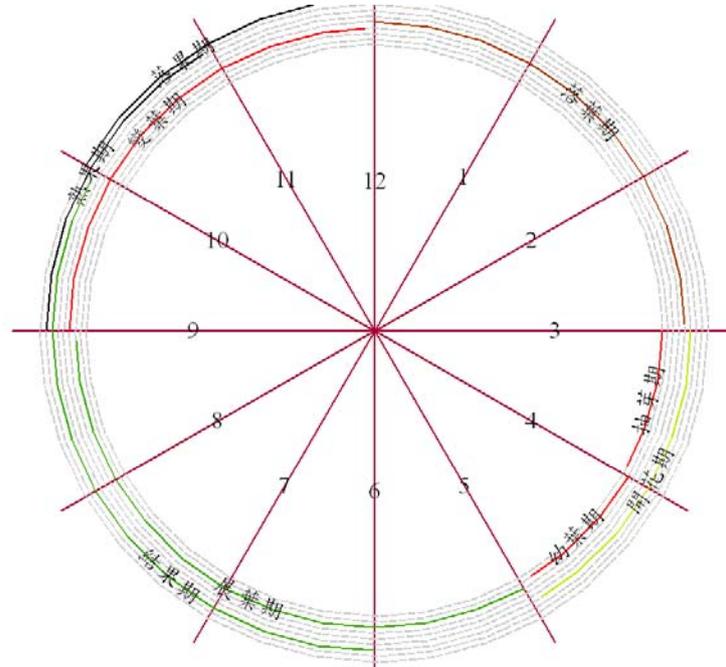


圖 10 楓香物候變化圖

三月為楓香之抽芽期，其抽出之新芽呈現紅色；四月則為幼葉期，幼葉亦呈現紅色；而五到八月則為展葉期，葉片為綠色；到了九月開始進入變葉期，葉片轉變為紅色，十一月變葉期結束後開始進入落葉期；落葉期為十二月到隔年二月；而楓香之開花期則在每年三到四月，開黃綠色的小花；結果期在六到九月；熟果期在九到十月，為黑色聚合果；落果期則在十一月到十二月間。

(d) 九芎：

九芎喜歡生活於中低海拔河谷，也為變葉植物之一。由表 16 及圖 11 可知：三月為九芎之抽芽期，其抽出之新芽呈現綠色；四月則為幼葉期；而五到八月則為展葉期，葉片為綠色；到了九月開始進入變葉期，葉片轉變為紅色，但因台灣北部地區濕度較高。故紅葉程度較不明顯，十一月變葉期結束後開始進入落葉期；落葉期為十二月到隔年二月；而九芎之開花期則在每年六到八月，為白色的圓錐花序，相當醒目；結果期在九到十月；熟果期在十一到十二月，呈現褐色；落果期則在十二月到隔年一月間。

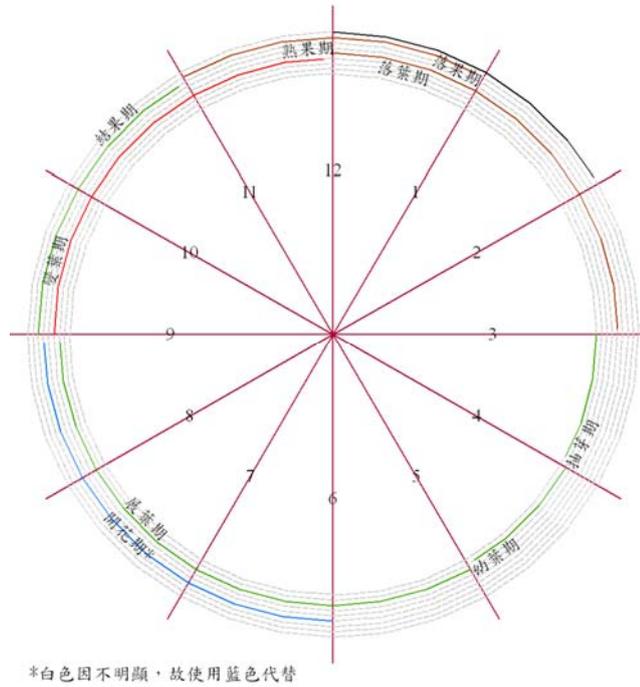


圖 11 九芎物候變化圖

(e) 水鴨腳秋海棠：

水鴨腳秋海棠為肉質草本，莖節膨大匍伏地上呈現紅色，可以不斷拓展領域，所以在潮濕的地方，常見成群出現。由表 16 及圖 12 可知：

水鴨腳秋海棠為常綠植物，無變葉期及落葉期，亦無確切抽芽期及幼葉期，全年皆為展葉期，葉片為綠色；開花期在每年七到八月，開粉紅色的花；結果期在九到十月；熟果期在十到十一月，呈現綠色；落果期則在十一月到十二月間。

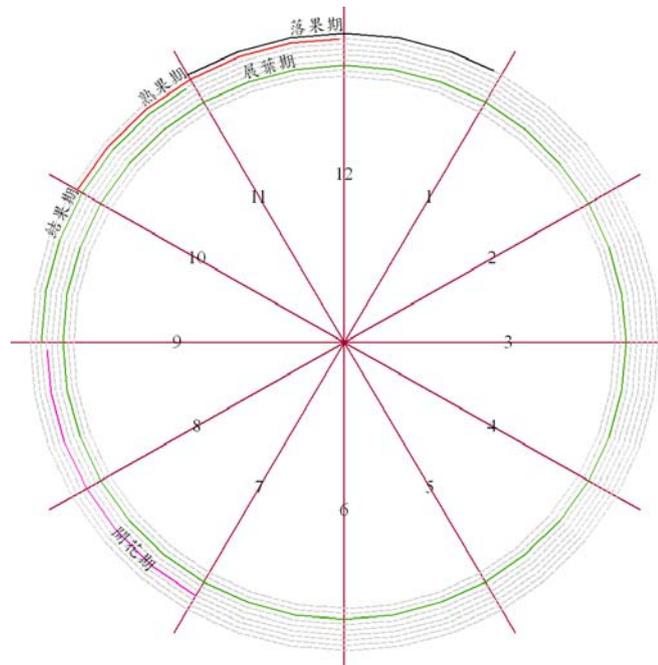


圖 12 水鴨腳秋海棠物候變化圖

(f) 紅楠：

紅楠又名豬腳楠，在台灣低海拔闊葉林分布廣泛。由表 16 及圖 13 可知：

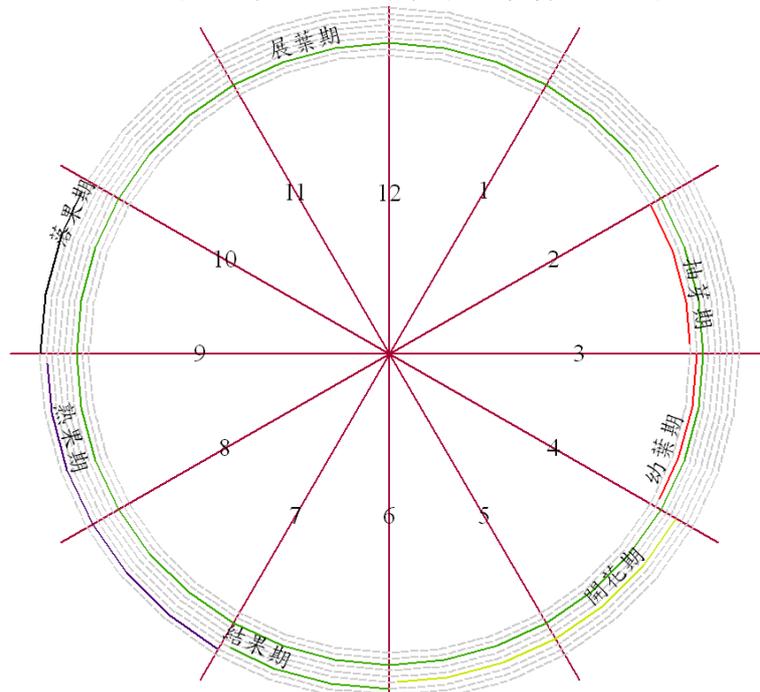


圖 13 紅楠物候變化圖

紅楠為常綠植物，無變葉期及落葉期。每年二月紅楠進入抽芽期，新芽呈紅色；三月進入幼葉期，幼葉亦呈現紅色，紅楠也因春季有明顯之紅色幼葉而命名；全年皆為紅楠之展葉期，葉片為綠色；開花期在每年四到五月，開黃綠色的花；結果期在六月；熟果期在七到八月，呈現黑紫色；落果期則在九月間。

C. 確定監測點位

a. 監測點位位置之需求

監測技術可行性之評估，將視監測對象而定，但基本上監測的方式可分為人工定點拍攝及儀器錄影的方式。人工定點拍攝主要係透過固定地點、方向及高低仰角的方式，由人使用照相機拍照，即可進行監測。至於儀器錄影方式，則是在野外尋找適當地點，架設網路攝影機，將所拍攝的影像錄存下來或即時上網，因此在地點的選擇上需要考量到電源及網路的供給，反之人工定點拍攝則較無此種考量，可在野外隨意挑選監測地點。

b. 監測點位初步探勘結果

工作團隊於 8 月 14 日赴三峽滿月圓森林遊樂區進行初步監測點的技術可行性之踏勘（圖 14 到圖 16）。在踏勘的過程中，沿途紀錄前面已初步篩選的監測對象，並加以定位套至 GIS 圖層中（圖 17）：在踏勘過程中可看出，滿月圓森林遊樂區以青楓為最多且生長也最好，共記錄有 12 個可供監測的點位；其次為紅楠、山櫻花及楓香，分別有兩個點位紀錄；其餘之九芎、水鴨腳秋海棠則各有一個點位記錄。無點位記錄之地點不代表無此樹種分布，可能為樹型不佳或植株較小等因素。

根據上述的踏勘結果，初步建議主要物候監測樹種為青楓，其餘的植物可做為次要的監測物種。至於監測的方式則在考量電源及網路的供應方面，有三處可考慮設置儀器定點錄影：售票亭、售票亭附近擋土牆及遊客中心，其中前

兩處均只能監測青楓，遊客中心前則有青楓及山櫻花。其中遊客中心目前僅有電源及電話，若未來有想要連接網路尚需架設網路。至於其他地點因均無電源提供，未來建議採取人工定點或相機自動拍攝方式。



圖 14 滿月圓步道現況



圖 15 現場勘驗時拍照記錄點位情形



圖 16 現場勘驗時記錄點位情形



圖 17 滿月圓物候監測探勘點位

D. 監測對象確認

a. 監測物種選擇

經過初步篩選出監測候選物種後，整理其物候變化資訊，送交林務局進行確認。依招標文件所要求，最後將確認出滿月圓國家森林遊樂區主要監測植物1種，次要監測植物5種。

b. 監測物種確認

經由數次現地勘查並與新竹林區管理處人員研商後，選出青楓為主要物候監測植物，以及五個次要物候監測植物，分別為九芎、楓香、山櫻花、紅楠、水鴨腳秋海棠。

c. 監測點位確定

圖18 為六個監測點位之分布位置圖，而監測點位又可分為主要監測點位及次要監測點位：



圖18 滿月圓國家森林公園之物候監測點位分布圖 (底圖來源:滿月圓國家森林遊樂區摺頁)

E. 人工定點拍攝

本研究除了主要監測物種使用網路攝影機收集影像資料之外，次要監測物種則使用人工定點攝影方式進行影像，人工定點拍照需得於固定地點，使用固定方位角及仰角，藉此確保每周所拍攝之影像為同一區塊。

a. 定位點:

物候監測點可使得影像之攝影作業皆於固定地點進行，其特性有易於辨認、不易移動及損毀等。物候監測點之設置有兩種:

- (a) 使用鐵釘及墊片，於土質穩定之監測地點設置(圖 19)。此種方法較不容易為人發現，亦可避免破壞景觀。
- (b) 使用塑膠樁於拍照地點標示(圖 20)，此種設置方法較為明顯，使用於土質不穩定或地表雜草叢生或地形起伏較大之地區。

若監測地點不便架設定位點，亦可使用現地明顯地標取代之。

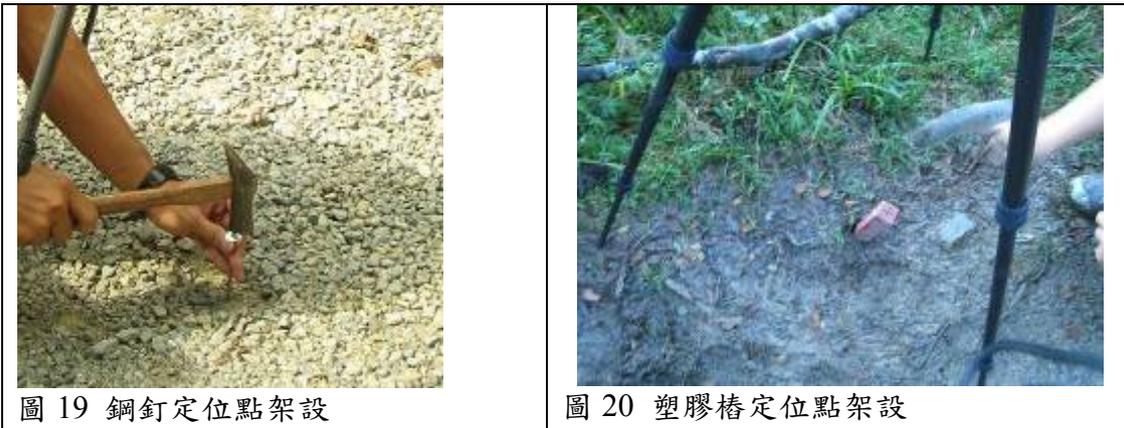


圖 19 鋼釘定位點架設

圖 20 塑膠樁定位點架設

b. 指北針:

使用可調整角度之指北針(圖21)，可由指北針的讀數使得每周影像攝影固定同一方位角。

c. 仰角水平儀

使用可讀取仰角正負讀數之仰角水平儀(圖22)，利用附著於欲測量仰角之器材上，即可得出仰角之讀數。可由水平儀的讀數使得每周影像攝影固定同一仰角。



圖21 指北針



圖22 仰角水平儀

d. 定向攝影板:

製作可連接角架並可放置相機之定向攝影板(圖23)，並於其上設置三組管形水平氣泡儀，使之排列成直角，可使得此底座維持水平狀態，並加設可讀取方位角之指北針及可讀取仰角之角度水平儀。



圖23 定向攝影板

e. 相機:

本次研究使用CANON IXUS 860IS 相機，架設於已固定好定位點、仰角及方位角之相機底座上，並於固定之白色壓克力板上進行白平衡之設定後，將ISO調至80，並紀錄影像。

f. 資料收集方式:

於所選取之監測點位上，使用定向攝影板記錄拍照點位座標外，尚記錄其方位角及仰角之角度，並利用定位點使照相地點固定。每周前往收集影像資料時，固定其定位、方位角及仰角，使得每次所拍攝之影像均為同一區塊。並且加以記錄利用肉眼判斷其物候期區及變化百分比(表16)。收集資料頻度為每週一次。

工作團隊經由數次實地探勘及實際架設可設定方位角及仰角之腳架後，選出六個確定點位，並填寫物候監測點設置紀錄表(表17)及設置點位之位置照片。

表 17 滿月圓物候監測點設置記錄表

森林遊樂區：滿月圓 相機型號:CANON IXUS 860IS ISO 值:80											
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97 -X	TWD97 -Y	腳架高	方位角	仰角	架設地點概述
		林管處代碼*	森林遊樂區代碼**	物種流水號							
楊鄔如	20081024	02	01	001	青楓	295404	2746162	3	214	20	遊客中心
楊鄔如	20081024	02	01	002	山櫻花	295404	2746162	3	13	7	遊客中心
楊鄔如	20081024	02	01	003	楓香	295493	2745930	1	235	22	三方指標上方
楊鄔如	20081024	02	01	004	九芎	295503	2745900	3	272	26	休息區上方
楊鄔如	20081024	02	01	005	水鴨腳秋海棠	295438	2745613	3	177	0	滿月圓瀑布旁
楊鄔如	20081024	02	01	006	紅楠	295435	2745607	--	59	11	架於滿月圓瀑布第四欄杆上
楊鄔如	20081114	02	01	007	處女瀑布	295869	2745858	--	45	5	處女瀑布涼亭第二層欄杆上
楊鄔如	20081129	02	01	008	青楓	294979	2747181	--	350	0	架於攝影機下方
邱涓瑋	20090213	02	01	009	山櫻花	295404	2746162	3	297	7	遊客中心

將設置點位之位置照片進行紀錄(圖 25),可供做日後進行物候監測時的定向攝影之參考依據。

遊客中心-山櫻花	
	
遊客中心-青楓	
	
步道-楓香	

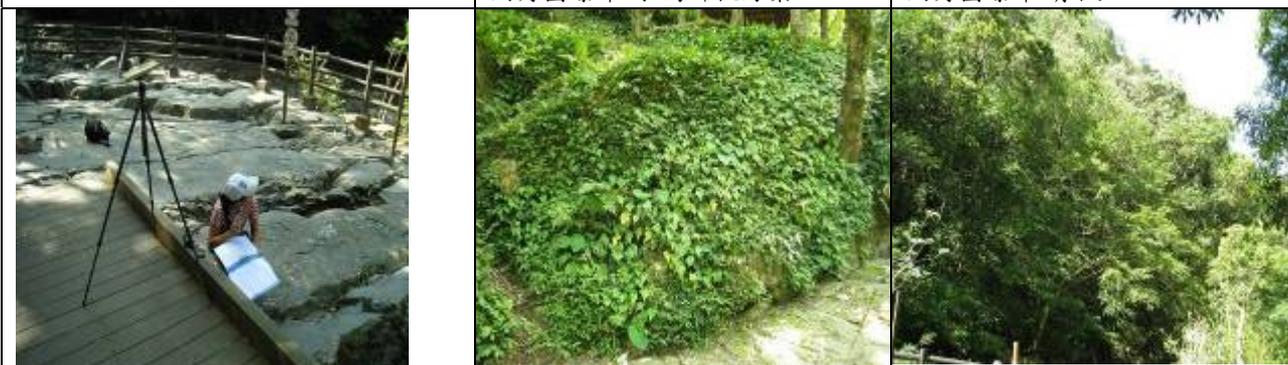


步道-九芎

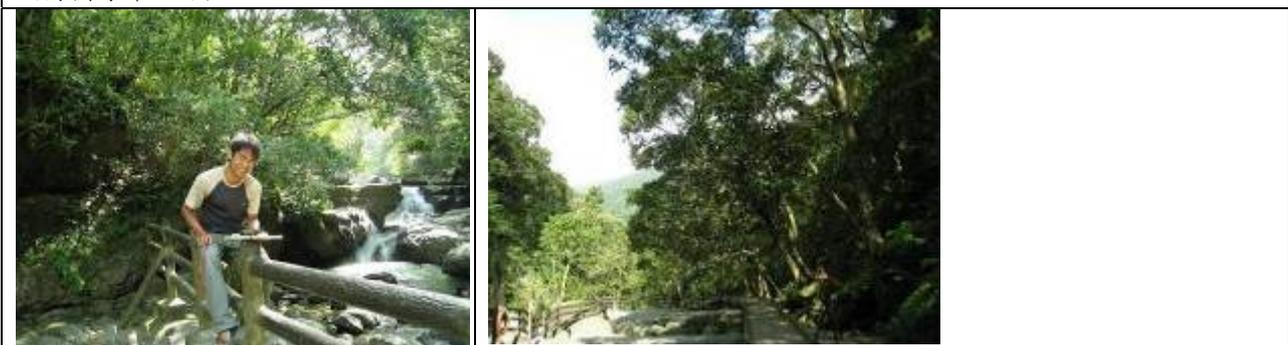


滿月圓瀑布-水鴨腳秋海棠

滿月圓瀑布-青楓



滿月圓瀑布-紅楠



觀魚步道-青楓



圖 25 滿月圓物候監測點設置位置圖片

F. 監測結果

設置物候監測點位後，則需進行例行物候監測作業，作業之流程如下：

a. 下載記錄表單：

將前述物候監測點設置記錄表上傳後，則會產生例行監測記錄表，已滿月圓青楓為例(如表 18)，其餘監測物種之表單如附錄五，此表單可於物候監測網站上下載。表單上將會有設置點位之基本資料及設置點位影像，並記錄監測對象之物候期變化。每一監測對象使用同一張記錄表，可看出物候期之連續變化。其日期統一使用西元進行記錄，並加入拍攝時間，如西元 2009 年 3 月 20 日下午兩點 10 分，將記錄為 200903201410。

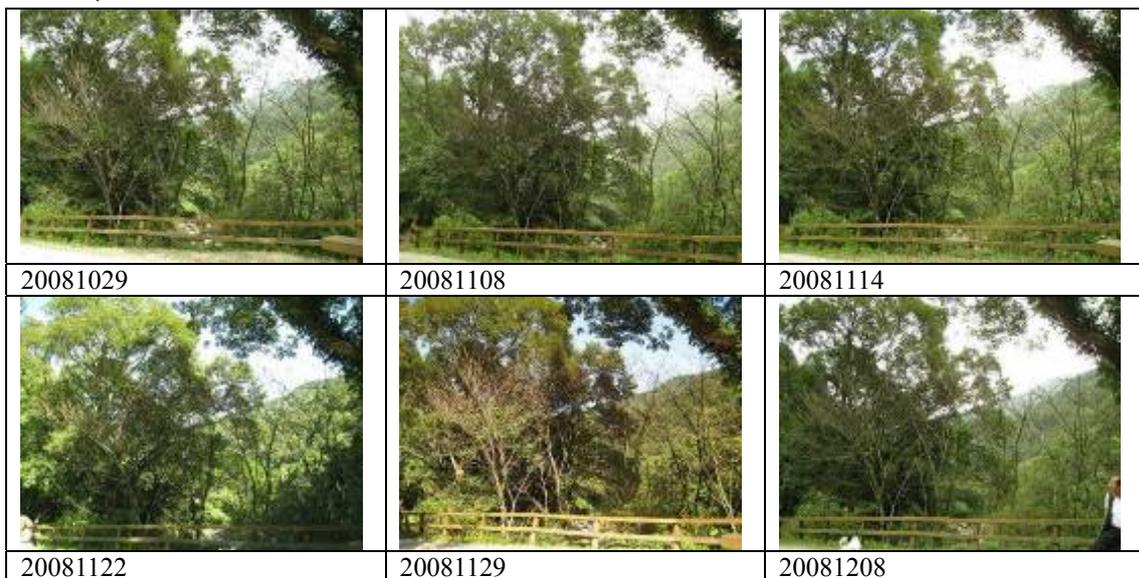
表 18 滿月圓國家森林遊樂區物候監測記錄表

滿月圓 國家森林遊樂區物候監測記錄表													
設置點編號:0201001						X:295404							
物種名:青楓						Y:2746162							
相機型號:Canon IXUS 860IS						ISO 值:80							
腳架高:3			方位角:214			仰角:20							
架設地點概述:遊客中心													
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註
20081024	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
20081029	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
20081108	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	20	
20081114	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	40	
20081122	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	60	
20081129	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	70	

20081208	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	95	
20090107	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	100	
20090120	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
20090207	邱澣璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090213	邱澣璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090218	邱澣璋	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090226	邱澣璋	100	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090303	邱澣璋	0	70	40	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090309	邱澣璋	0	100	70	10	0	0	0	0	0	0	0	
20090317	邱澣璋	0	0	100	50	0	0	0	0	0	0	0	
20090326	邱澣璋	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	
20090331	邱澣璋	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	
20090406	邱澣璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090415	邱澣璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090422	邱澣璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090505	邱澣璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090512	邱澣璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090520	邱澣璋	0	0	0	0	0	0	70	50	0	0	0	
20090601	邱澣璋	0	0	0	0	0	0	100	70	20	0	0	
20090611	邱澣璋	0	0	0	0	0	0	0	80	30	0	0	
20090618	邱澣璋	0	0	0	0	0	0	0	90	50	0	0	
20090630	黃玉璋	0	0	0	0	0	0	0	100	70	0	0	

B. 監測影像

各監測物種由人工定點拍攝監測影像如圖。滿月圓之物候監測影像，以滿月圓森林遊樂區山櫻花為例（圖 26），其餘監測物種之監測成果影像見附錄六。



		
20090107	20090120	20090207
		
20090213	20090218	20090226
		
20090303	20090309	20090317
		
20090326	20090331	20090406
		
20090415	20090422	20090505
		
20090512	20090520	20090601



圖 26 遊客中心的山櫻花

C. 上傳監測成果

將監測成果照片上傳於物候監測網站上(圖 27)，於資料上傳選項中，開啟上傳頁面(圖 28-3)，並將物候監測之相關照片及資料鍵入，資料上傳完成後，將於物候網站上顯示歷次監測成果(圖 28-1、28-2)，



圖 27 物候監測網站系統



圖 28-1 滿月圓物候監測成果首頁頁面



圖 28-2 滿月圓物候監測人工定點拍攝成果上傳



圖 28-3 監測成果資料上傳頁面

(2) 太平山國家森林遊樂區監測成果

A. 研究文獻收集

a. 相關研究歷史文獻回顧

太平山國家森林遊樂區位於台灣東北部宜蘭縣境內，四周為中央山脈及雪山山脈圍繞，屬中央山脈的北端。區內的太平山、翠峰湖，以及鄰近的大元山、銅山、松蘿湖等地區，自20世紀初即陸續開始有動植物等生態研究，茲列舉7篇相關文獻說明，並列於附錄五比較：

I. 植物

鈴木重良於1931年發表Flora Taiheizanensis(太平山植物區誌)，文中共記錄了127科、455屬、833種植物，其中草本553種，木本280種。鈴木氏於1932年在太平山森林の植生調查報告(豫報)中，將太平山的植生分為三個群系(formation)：高海拔(2000-2400公尺)針葉林群系、中海拔(1400-2000公尺)針闊葉混淆林群系以及低於1400公尺的常綠闊葉樹林群系。並將本區植物分為7個群落或群叢：樟科-殼斗科植物群叢、香杉群叢、檜木群叢、鐵杉群叢、雲杉群叢、萱草群叢、赤楊群叢。

章樂民(1961)在大元山植物生態之研究中，探討了環境因子對植物生態的影響、各森林帶植物社會組成分布、指示植物及生態演替，將本區之常綠木本植物社會分為三個群系：亞熱帶降雨林群系(海拔700公尺以下)、常綠闊葉樹林群系(海拔700-1300公尺)、針闊葉混交林群系(海拔1300-2000公尺)。

劉崇瑞、應紹舜(1972)的太平山區四十年來植生的變遷與演進(I)、(II)中，除描述前人研究的結果，亦再次進行調查，將太平山區的植物社會分為四個群系：亞熱帶降雨林群系(海拔500公尺以下)、常綠闊葉樹林群系(海拔600-1600公尺)、針闊葉混交林群系(海拔1600-2100公尺)，各群系之群叢及單叢亦列於表1。作者認為太平山的植生當時仍位於一不安定的植生相，需長時間不受外力干擾才能演替達安定的狀態。

陳子英(2004)於銅山地區山毛櫸林植物資源調查研究中共調查到銅山地區112科650種植物，並可依櫟林帶上下層及楠櫟林帶上曾將研究地區分為20個植群型。次年更延續研究，針對區內台灣水青岡之更新動態，調查了10個人工林及5個天然林樣區，將區內分為五種林型，認為台灣山毛櫸(台灣水青岡)應屬於老熟森林中，上層有中小型冠層空隙且地被有干擾之森林，並指出幼苗至幼樹階層至成樹的存活應是未來監測的重點。

II. 動物

師大生物學系曾於民國70年組成採集隊前往太平山採集，主要分為動物組及植物組，共採集到昆蟲215種、兩棲類7種、17哺乳動物5種、鳥類33種、種子植物114種。

王穎、孫元勳(1991)於翠峰湖自然保護區動物相調查研究中，調查該區之動物相，並研究鳥類組成與棲地的關係。結果顯示區內動物資源豐富，哺乳動物共記錄5目10科16種，以嚙齒類(如高山白腹鼠、森鼠、白面鼯鼠等)及獼猴較普遍，其他亦包括黑熊、山豬、山羊、山羌等大型哺乳動物及白鼻心、食蟹獾、鼬獾等小型食肉目動物、魚類1種、爬蟲類1目4科6種、兩棲類1目3科5種、鳥類9目19科49種，以藪鳥、小翼鸕、冠羽畫眉、深山鶯、金翼白眉、棕面鶯、麟胸鷓鴣、青背山雀等出現頻度最高，而在湖區則有特殊的留鳥鴛鴦。

b. 相關出版刊物之內容

太平山森林遊樂區山勢高山縱谷、風景瑰麗，其多樣性之生態區位蘊藏豐富森林資源。太平山地區亦為早期台灣三大林場之一，深具歷史紀念價值。由上述可知，太平山森林遊樂區具有相當高的遊憩價值，故介紹太平山森林遊樂區之出版刊物眾多，此研究將這些刊物關於動、植物方面的介紹加以詳列，以作為物候監測物種選擇之參考。

太平山森林遊樂區之園區內路線圖可見圖29，由圖可知，太平山森林遊樂區大致分為四個部分：仁澤(鳩之澤)、翠峰湖及太平山等。

前三個地區為最常被討論之地區，其內仁澤地區有仁澤、仁澤溪谷周圍、鳩之澤自然步道之物種討論；翠峰湖及其相關步道如：台灣山毛櫸、平元等自然步道、翠峰湖畔、翠峰湖相關聯絡道路；太平山地區則有：太平山地區、太平山瀑布及茂興、三疊、鐵杉林及見晴等相關步道。



圖29 太平山森林遊樂區路線圖 (圖片來源:太平山莊官方資訊網)

將上述關於太平山森林遊樂區之出版刊物分別依照植物、動物及昆蟲等物種，詳列出版刊物內所敘述之物種名錄(附錄六)。植物分為針葉樹、闊葉樹、草本及藤蔓、蕨類、箭竹類、竹類等六種，此六種以闊葉樹之敘述為最多。仁澤地區為榕楠林帶，較為特殊之觀賞物種為山櫻花、青楓、楓香及九芎。翠峰湖地區則以台灣山毛櫸最為特殊，此外尚有台灣紅榨槭、紫葉槭、太平山山櫻花、台灣檫樹、台灣杜鵑、巒大花楸等樹種亦為翠峰湖周圍地區之特色物種，此處尚有多處紅檜及扁柏之人工造林地；在草本植物方面，毛地黃春天時花開遍野，台灣一葉蘭為野外族群相當稀少，但在翠峰湖地區，尚有零星分布。太平山地區許多地區為台灣扁柏、紅檜及台灣鐵杉之造林地，闊葉樹則有台灣檫樹、台灣杜鵑、台灣紅榨槭、紫葉槭、羅氏鹽膚木等特色樹種，草本以毛地黃、小白頭翁及通體白色之水晶蘭最有特色。

將動物分為哺乳類、鳥類、爬行動物、兩生類、魚類等五種。仁澤地區之哺乳類常出現的有台灣獼猴、赤腹松鼠、白鼻心等，但亦有野豬出現之紀錄；仁澤地區之鳥類因為有仁澤溪谷的存在故鉛色水鶯、鶺鴒、小剪尾及翠鳥皆有討論，溪谷以外之地區大冠鷲、小彎嘴畫眉、灰喉山椒鳥、紅嘴黑鶉、台灣藍鵲、樹鵲、繡眼畫眉等皆為常見鳥類；兩生類則以日本樹蛙、台北樹蛙、莫氏樹蛙最多文獻討論；而魚類則有褐吻蝦虎、粗首鱨、平領鱨、台灣石賓、台灣鏟頰魚等五種。翠峰湖地區之哺乳類動物最多的為台灣獼猴及山羌；鳥類則以翠峰湖之鴛鴦、小鸞、小水鴨等最有知名度，翠峰湖臨近森林內的鳥類則有金翼白眉、山紅頭、褐色叢樹鶯、筒鳥、棕面鶯、酒紅朱雀、冠羽畫眉、藍腹鵲等。太平山地區之哺乳類動物則以台灣獼猴、白面鼯鼠、華南鼯鼠、條紋松鼠、山羌、白鼻心等最多，亦有台灣黑熊及台灣山豬之蹤跡；鳥類則以白耳畫眉、青背山雀、藪鳥、金翼白眉、冠羽畫眉、茶腹鵝、藍腹鵲、帝雉等最多文獻討論；兩生類則以莫氏樹蛙最多討論。

仁澤地區之昆蟲最多文獻討論者為玉帶鳳蝶、青帶鳳蝶、青斑鳳蝶、枯葉蝶、台灣大鍬形蟲、獨角仙、扁鍬形蟲、台灣熊蟬。翠峰湖地區之昆蟲記載則以琉球青斑蝶、黑端豹斑蝶為最多。太平山地區之昆蟲記載則以寬尾鳳蝶、曙鳳蝶、白色黃斑蔭蝶、昇天鳳蝶、大紅紋鳳蝶、長尾水青蛾、枯球籬紋蛾、鬼

面天蛾、眉紋天蠶蛾、霧社血斑天牛、高砂深山鍬形蟲、長角大鍬形蟲、台灣長臂金龜等為最多。

B. 可能監測對象評估

依據上述研究文獻及太平山森林遊樂區相關出版刊物之內容，經由挑選出可作為物候監測之物種：可分別由植物、動物及昆蟲方面進行討論：

a. 物候監測植物：

挑選有葉變色期、明顯開花期或特殊植物體之植物，共21種植物，將這些物種於九個物候期區之時期及所顯示色彩列於表19：

- I. 葉變色期：山毛櫸、台灣檫樹、紫葉槭、青楓、台灣紅榨槭、楓香、羅氏鹽膚木、九芎、巒大花楸
- II. 明顯開花期者：太平山白櫻花、山櫻花、森氏杜鵑、玉山杜鵑、台灣杜鵑、毛地黃、黃苑、玉山懸鈎子、石楠、小白頭翁、虎杖。
- III. 特殊植物體：水晶蘭

表19 物候監測植物之物候期區

物候區期 樹種\	抽芽期	幼葉期	展葉期	葉變色期	落葉期	開花期	結果期	熟果期	落果期
山毛櫸	2-3月 黃綠色	3-4月 綠色	4-9月 綠色	10-11月 金黃色	11-1月 褐色	2-4月 黃色	6-9月 褐色	9-11月 土黃色	11-12月
台灣檫樹	3月 黃綠色	4月 黃綠色	4-10月 黃綠色	10-11月 黃色	11-2月 褐色	1-2月 金黃色	5-6月 綠色	7-8月 黑色	8-9月
紫葉槭	3月 暗紫紅色	4月 暗紫紅色	4-9月 深紅色	9-11月 豔紅色	11-2月 褐色	5-6月 綠色	8-10月 綠色	10-11月 褐色	12月
青楓	3月 紅色	4月 紅色	5-8月 綠色	9-11月 紅色	12-2月 褐色	4-5月 綠色	7-8月 綠色	10-11月 褐色	11-12月
台灣紅榨槭	3-4月 綠色	4-5月 綠色	5-9月 綠色	10-12月 紅色	12-3月 褐色	3-5月 黃綠色	8-9月 綠色	10-11月 褐色	11-12月
楓香	3月 紅色	5月 紅色	5-8月 綠色	9-11月 紅色	12-2月 褐色	3-4月 黃綠色	6-9月 綠色	10月 黑色	11月
羅氏鹽膚木	3月 淡紅褐色	4月 淡紅褐色	5-8月 綠色	9-11月 黃色	12-2月 褐色	8-10月 黃色	10-11月 黃綠色	11-2月 橘紅色	12-1月
太平山白櫻花	2-3月 綠色	3-4月 綠色	5-10月 綠色	無	11-1月 褐色	2-3月 白色	4-5月 綠色	5-7月 紅色	8月
山櫻花	3月 綠色	4月 綠色	5-10月 綠色	無	11-12月 褐色	12-2月 粉紅色	3到4月 綠色	4-6月 紅色	7月
九芎	3月 綠色	4月 綠色	5-8月 綠色	9-11月 紅色	12-2月 褐色	6-8月 白色	9-10月 綠色	11-12月 褐色	12月
森氏杜鵑	無	無	全年 綠色	無	無	3-5月 白或粉紅色	6-7月 綠色	7-9月 褐色	10-11月
玉山杜鵑	無	無	全年 綠色	無	無	5-6月 白至粉紅色	7-8月 綠色	8-11月 褐色	11-12月
台灣杜鵑	無	無	全年 綠色	無	無	3-5月 白或粉紅色	6-7月 綠色	7-9月 褐色	10-11月
巒大花楸	3月 綠色	4月 綠色	5-8月 綠色	9-10月 橘紅色	11-2月 褐色	5-9月 白色	9-10月 綠色	10-11月 橘紅色	11-12月
水晶蘭	無	無	全年 白色	無	無	3-5月 白色	5-6月 褐色	6-7月 白色	11-12月
毛地黃	3月 綠色	4月 綠色	5-10月 綠色	無	11-2月 褐色	5-7月 紫紅色	7-8月 綠色	8-10月 褐色	11-12月

黃苑	3月 綠色	4月 綠色	5-10月 綠色	無	11-2月 褐色	7-11月 黃色	10-11月 綠色	11-1月 褐色	1-2月
玉山懸鈎子	無	無	全年 綠色	無	無	6-9月 白色	8-10月 綠色	9-11月 橘紅色	11-12月
虎杖	無	無	全年 綠色	無	無	5-8月 白色	7-8月 綠色	8-11月 黑色	10-12月
石楠	無	無	全年 綠色	無	無	4-5月 白色	6-9月 綠色	9-11月 紅色	11-12月
台灣一葉蘭	3-4月 綠色	4月 綠色	4-10月 綠色	10-11月 黃色	11-12月 黃色	3-4月 白至深紫色	5月 綠色	10-11月 綠色	11-12月 黃色
小白頭翁	無	無	全年 綠色	無	無	5-8月 白色	6-9月 黃綠到橘色	9-11月 白色	10-12月

b. 物候監測動物：鴛鴦

學名: *Aix galericulata*

分布地域:

分布於亞洲東部，在中國東北繁殖，華南地區越冬，可見於中國東部各地。鴛鴦於太平山森林遊樂區中之分布區域在翠峰湖，為全世界鴛鴦分布最南界，每年1月至5月可見鴛鴦來台過冬。但亦有鴛鴦在台灣武陵繁殖之紀錄，故亦可歸為留鳥。

特徵:

雄性鴛鴦色彩極為艷麗，喙為少見的鮮紅色，端部具亮黃色嘴甲。額部和頭頂中央為帶有金屬光澤的翠綠色，枕部紅銅色的羽毛後頸暗綠按紫色的羽毛都很長，形成一個很有特色的“頭套”上體深色腰部和背部褐色並帶有綠色的金屬光澤，下體淺色，最具有特色的是最後一枚三級飛羽特化，形成面積很大樹立於背部的帆狀結構，為耀眼的桔紅色，這是鴛鴦的一個顯著特徵。雌性鴛鴦遠不如雄性鴛鴦漂亮，通體顏色為暗啞的灰色，也不具有雄鳥所具有的“帆狀三級飛羽”雌鳥的辨識特征為鮮明的白色貫眼紋，喙灰色。

食物：

本物種為雜食性，以植物性食物為主，包括各種草籽、作物種子、堅果等，此外動物性食物包括螞蟻、蝗蟲、甲蟲、蝸牛、蜘蛛、小魚等。

繁殖：

本物種繁殖期從4月到9月，多在水邊喬木的樹洞中營巢，巢由墊在樹洞底部的干草搭建成皿狀巢，巢內墊以親鳥的絨羽。每窩產卵7—12枚，孵化期28—29日。

c. 物候監測昆蟲：寬尾鳳蝶

學名 *Agehana maraho*

大型鳳蝶，成蟲展翅9.5~10公分；前翅底色為黑褐色，後翅中室及靠中室附近有一白色大斑紋，外緣有一排紅色弦月紋；本蝶與其他蝶種最特別的特徵是尾狀突起特別寬大，內由第3,4翅脈貫穿，亦為紅色，為其最大特徵；雌雄形狀斑紋相同，唯雌蝶體型較大。

生態習性：

本種幼蟲攝食樟科之台灣檫樹 (*Sassafrasrandaiensis*)；共分為五齡，前四齡幼蟲呈鳥糞狀，末齡幼蟲的體色較為翠綠；蛹呈灰褐色，以尾部及懸垂絲固定於枝條上，以蛹越冬。成蝶則出現於每年4-8月之間。雄蝶喜於濕地及滲水的山壁上吸水，具有領域性，會追趕同種蝶隻；雌蝶喜訪花，受驚嚇時會垂直向上

攀昇逃竄。此蝶分佈狹隘、成點狀分佈、獵捕壓力大，為目前最大的問題。太平山地區之寬尾鳳蝶每年產兩代，第一代成蟲出現在每年四、五月，第二代則出現在每年七、八月。

棲地分布：

台灣特有種，產台灣中、北部1,000~2,000 公尺之木林區，以太平山、拉拉山地區較多；分布南界在高雄縣之藤枝。

C. 監測地點初勘

由於辛樂克及蕃蜜等兩強颱及其造成之路面坍方影響，故前往太平山進行現場踏勘之規劃因而延期，截至目前為止僅於10月20日及10月30日進行兩度踏勘(圖30、31)。在踏勘的過程中，沿途紀錄前面已初步篩選的監測對象。在踏勘過程中可看出，太平山國家森林遊樂區以山毛櫸為最可代表太平山之物種，故將之選取為主要監測物種。而次要監測物種之可能名單則表示於圖32上，共有九種可供監測物種，分別為台灣杜鵑、紅榨槭、紫葉槭、太平山白櫻花、虎杖、八重櫻、毛地黃、台灣檫樹及青楓。此九種可能次要監測物種皆位於太平山莊及鐵杉林步道附近。

根據上述的踏勘結果，初步建議主要物候監測樹種為山毛櫸，其餘的植物可做為次要監測的候選物種。監測的方式則需考量電源及網路能否供應，由於山毛櫸步道無法提供上述兩者，故主要監測物種山毛櫸並不考慮設置網路傳輸錄影機及WSN，而是建議使用人工定點拍攝及人工收集溫濕度感應器。並另選太平山莊附近之次要監測點位設置儀器定點錄影，並架設溫濕度感應器。



圖30 山毛櫸步道踏勘情形



圖31 太平山莊臨近步道踏勘情形



圖32 可能次要監測點位位置圖
(底圖來源:達斯汀旅遊網)

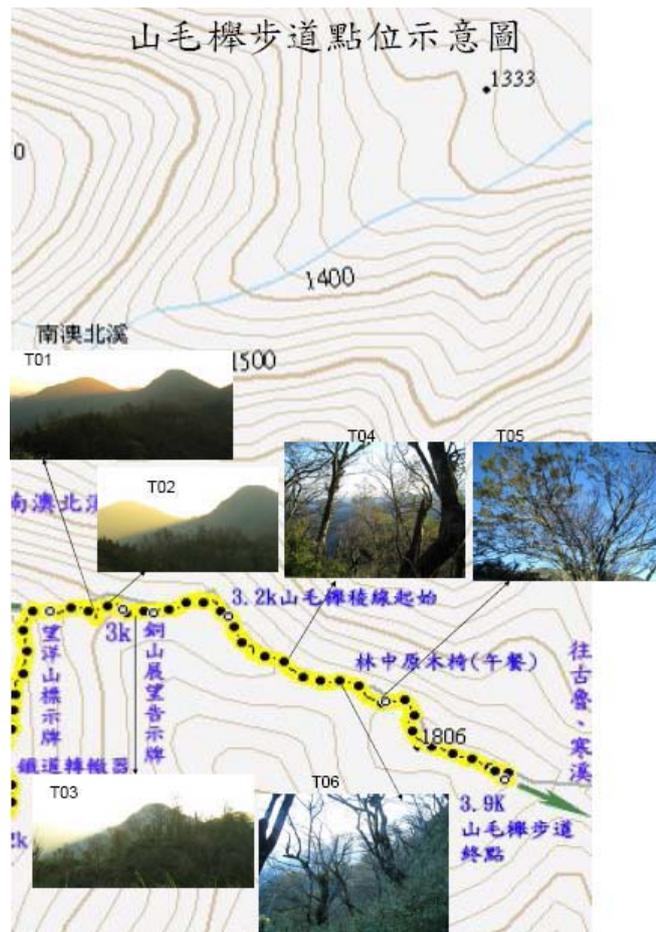


圖33 山毛櫸步道內之山毛櫸點位監測

D. 物候監測對象確認

經過初步篩選出監測候選物種後，將整理其物候變化資訊，送交林務局進行確認。依招標文件所要求，最後將確認出太平山國家森林遊樂區主要監測植物1種，次要監測植物5種。

主要監測物種為山毛櫸，監測地點位於山毛櫸步道內。但因為網路及電源之不支援，故使用人工定點拍攝之方式，並增設拍照點位以彌補不足(圖33)。由圖可看出，山毛櫸步道內之已選擇六個點位進行監測，點位T01至T03為由遠方拍攝整片林分之方式，惟受到日照及霧氣之影響甚大，故增設T04至T06點位，此三點位位於山毛櫸稜線上，距離監測植株近，較不易受到霧氣之影響。由圖45至50可看出山毛櫸步道之六個監測點位設置，點位T01至T03為由遠方拍攝整片林分之方式，T04至T06點位位於山毛櫸稜線上，距離監測植株近，可監測之株數亦少。

除記錄拍照點位外，尚記錄其方位角及仰角之角度，以及記錄利用肉眼判斷其物候期區及變化百分比，但點位T01至T03因為距離過遠，無法準確判斷其物候期區，故不予以記錄。之後因為道路中斷，一直到十二月道路才得以通行，所以次要監測點位延至一月中旬才架設完成。其點位資訊為表20:

表 20 太平山物候監測記錄表

森林遊樂區: 太平山 相機型號: CANON IXUS 860IS ISO 值: 80											
設置人員	設置日期	監測點編號			樹種名	TWD97 -X	TWD97 -Y	腳 架 高	方 位 角	仰 角	架設地點概述
		林 管 處 代 碼*	森 林 遊 樂 區 代 碼**	物 種 流 水 號							
楊鄢如	20081031	01	01	001	山毛櫸	313807	2711285	3	276	32	休息站解說牌旁
楊鄢如	20081224	01	01	002	台灣檫樹	302892	2712406	3	38	-11	19.4K 太平高支 200 對準柵欄第一點
楊鄢如	20090108	01	01	003	毛地黃	304413	2709779	2	270	15	餐廳旁草地
楊鄢如	20090108	01	01	004	台灣杜鵑	310975	2712022	3	5	20	翠峰林道 16K 處
楊鄢如	20090115	01	01	005	紫葉槭	304361	2709701	3	290	20	紅檜館側門 以水源 控制閥為中心
楊鄢如	20090115	01	01	006	太平山白 櫻花	303235	2711205	3	10	41	22.1K 太平高支 234 以反光球為中心
楊鄢如	20090115	01	01	007	台灣檫樹	309012	2712001	--	--	--	細部拍攝-翠峰林道 6K 鷹架上
楊鄢如	20080116	01	01	000	山毛櫸	313807	2711285	--	--	--	細部拍攝-灰色電火布 枝條
楊鄢如	20080116	01	01	008	山毛櫸	313449	2711450	3	106	0	3150m 過銅山解說牌

將設置點位之位置照片進行紀錄(圖 34), 可供做日後進行物候監測時的定向攝影之參考依據。

太平山 19.4K-台灣擦樹



太平山白櫻花



毛地黃



紫葉槭



台灣擦樹細部

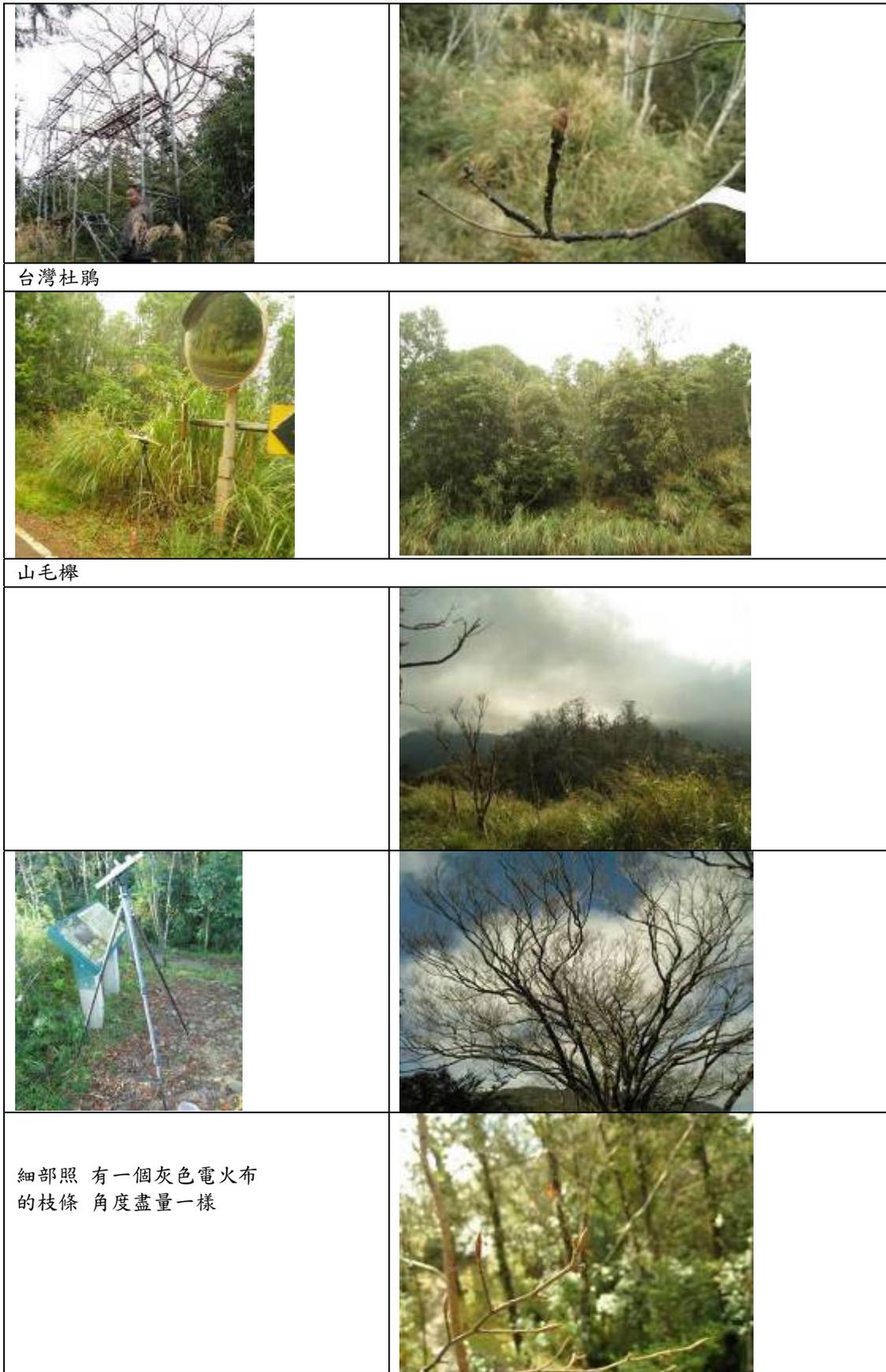


圖 34 太平山物候監測點設置位置圖片

E. 監測結果

設置物候監測點位後，則需進行例行物候監測作業，作業之流程如下：

a. 下載記錄表單：

將前述物候監測點設置記錄表上傳後，則會產生例行監測記錄表，以太平山山毛櫸為例(如表 21)，其餘物種之物候監測期區紀錄表如附錄七，此表單可於物候監測網站上下載。表單上將會有設置點位之基本資料及設置點位影像，並記錄監測對象之物候期變化。每一監測對象使用同一張記錄表，可看出物候期之連續變化。其日期統一使用西元進行記錄，並加入拍攝時間，如西元 2009 年 3 月 20 日下午兩點 10 分，將記錄為 200903201410。

表 21 太平山森林遊樂區物候監測期區紀錄表

國家森林遊樂區物候監測期區紀錄表													
設置點編號:T02		X:313807											
物種名:山毛櫸		Y:2711285											
相機型號:Canon IXUS860IS		ISO 值:80											
腳架高:3		方位角:276				仰角:32							
架設地點概述:休息站解說牌旁													
日期	記錄者	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開 花 期	落 花 期	著 果 期	熟 果 期	落 果 期	落 葉 期	葉 變 色 期	備 註
20081031	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	60	
20081207	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	
20081225	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090109	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090116	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090204	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090219	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090310	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090320	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090408	邱瀟瑋	0	100	85	65	0	0	0	0	0	0	0	
20090506	邱瀟瑋	0	0	95	75	0	0	0	0	0	0	0	
20090521	邱瀟瑋	0	0	100	85	0	0	0	0	0	0	0	
20090602	邱瀟瑋	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	
20090619	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090703	黃玉瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090714	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

b. 監測影像

各監測物種由人工定點拍攝監測影像如圖。太平山之物候監測影像，以台灣檫樹為例(圖 35)，其餘物種監測影像如附錄八。

四、配合無線感測網路及無線傳輸技術，發展森林遊樂區長期物候監測系統：建立太平山森林遊樂區山毛櫸及滿月圓森林遊樂區青楓物候模式及監測系統。

發展森林遊樂區物候監測系統，其架構圖如下圖所示：

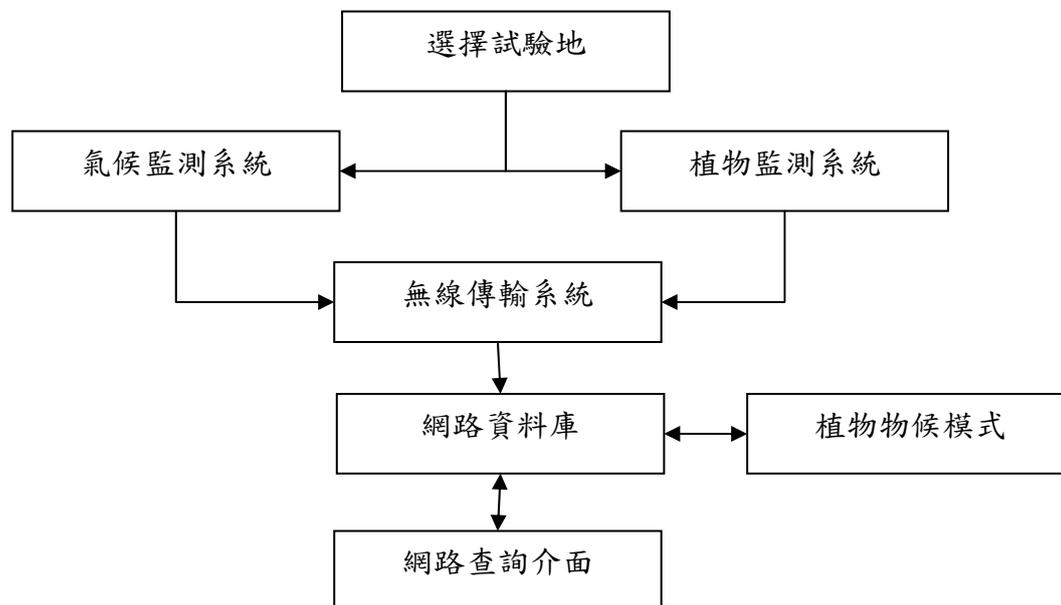


圖 37 森林遊樂區物候監測系統架構圖

(一) 氣候監測系統

應用氣候感測器，紀錄氣溫、濕度及光度等與生長相關的氣候因子，可與所收集之物候變化資料對應，由此觀察出物候變化與氣候間之關連。在本計畫中，所使用的氣候資料有三種來源，一種為可直接上傳至網路，支援及時更新的 WSN(圖 38、圖 39)；一種為需人工定期收取資料之 HOBO(圖 40)，其多用於不支援網路之地區，且不支援記錄光度；最後一種為中央氣象局所架設之氣象站資料。



架設氣候感測器時，需建立一氣候感測器記錄表(表 22)，可方便未來管理及分析。由表 22 可知，每次設置氣候感測點時，均需記錄設置人員、日期、感測器型號、監測間隔、TWD97 的座標、此氣候感測器之應用對象為何物種及架設地點概述，氣候感測器編號採用林管處代碼加上森林遊樂區代碼及三碼流水號而成。

表 22 氣象監測點設置紀錄表

氣象監測點設置紀錄表				林管處:							
遊樂區	設置人員	日期	感測器型號	監測間隔 分/次	監測點編號			TWD97-X	TWD97-Y	應用對象	架設地點概述
					林管處代碼*	遊樂區代碼**	流水號				

(二) 植物監測系統

儀器定點錄影之物候監測利用網路攝影機(IP cam)長期監控(圖41)，並逐時拍攝靜態影像回傳儲存於伺服器中，除供未來分析外，並可提供遊客在網站上即時瀏覽。本次在滿月圓遊樂區所架設之網路攝影機(PiXORD MPEG-4 Network Dome Camera P-465)，由測站所架設之簡易伺服器，以自行撰寫程式與之溝通，並依使用者需求給予指令依所需拍攝角度進行拍攝並儲存。IP CAM 之介紹置於附錄十。



圖 41 網路攝影機架設圖

(三) 網路傳輸系統

利用所處轄區林管處所提供之網路，將所記錄的氣候及植物影像傳輸至網路伺服器儲存。

(四) 網路資料庫

在網路伺服器利用公用資料庫管理系統，開發專用網路資料庫以儲存與管理所有紀錄的資料。

本研究建置之物候監測系統區分為資料蒐集以及系統監控兩個系統，分別說明如下：

A、資料蒐集

資料蒐集的對象為數位影像自動影以及WSN 無線監測之監測資料，系統開發採用美國Borland(寶蘭)公司開發在Windows平台下的快速應用程式開發工具(Rapid Application Development, 簡稱RAD)，使用的核心是由傳統Pascal 語言發展而來的Object Pascal 語言，支援微軟公司的.NET 平台，將Delphi 包容在一個IDE環境中(同時也支持C#)。由於提供了.Net Framework 的CLR，因此可以使用Delphi 的程式碼編譯成和.NET 相同的執行碼，也可使用.NET 的各項Library，程式設計上更有彈性。

系統功能說明如下

「定時攝影」：依據本案需求之攝影頻率驅動前述「2-2-1 IP CAM」設備將圖像存檔。

「WSN 資料接收」：依據WSN 運作協定建立Socket Server，蒐集WSN

資料。

「資料傳輸」：將定時攝影的資料及WSN 資料透過Internet傳送至資料庫中。

(五) 植物物候模式

利用所記錄的植物影像，進行影像分析，轉算成植物變化的比例數值資料（如葉變色度或開花度），再配合氣溫、濕度氣候資料，建立植物物候模式。

(六) 網路查詢介面

架設網站及開發網路查詢介面，讓民眾可以即時查詢氣候或觀看植物變化情形。目前已完成滿月圓與太平山國家森林遊樂區之網路查詢介面，介紹如下：

本監控系統架設於一台網頁伺服器，提供外界即時監看監測點微氣象即時監測資料、即時影像與研究相關日誌，網址為：

<http://140.112.183.16/smph/>

網站系統建置說明：

本網站建置在Microsoft 作業系統上，採用Microsoft Internet information Services 6 (簡稱IIS6)作為網站系統之伺服器，採用Adobe Flash 及ASP.Net 作為網站系統互動式網頁之開發語言，採用Microsoft SQL Server Express 2005作為網站系統互動式網頁之資料庫。IIS6為Microsoft 2003 Server內建搭配的伺服器，在2003 Server上即可直接採用，與ASP.NET的程式配合也較為穩定。Microsoft SQL Server Express 2005則為免費的使用版本，雖然有4GB容量的限制，但對於目前資料的使用狀況，還不至於造成影響。

在此網站的物候監測成果中可監看：

- IPcam 即時影像(拍照間隔為60 分鐘)，每60 秒更新一次畫面，可選擇觀看所有拍攝照片或選擇單一時間點照片觀看。
- 前3 日監測時序圖（包括氣溫、相對濕度及電池電壓）。
- 每週人工拍攝之影像，可選擇觀看所有拍攝照片。

(七) 工作進度報告

第一年度將針對太平山森林遊樂區山毛櫸及滿月圓森林遊樂區青楓建立物候監測系統。已於在太平山紅檜館、滿月圓售票口架設 WSN 感測器，紀錄氣溫、濕度及光度，以及網路攝影機進行影像監測，藉由影像及氣候監測，建立無線感測及傳輸物候監測系統。

另於滿月圓及太平山各設置4個HOBO感測器於遊樂區不同監測物種之單木上，其功能同樣是紀錄氣溫及溼度等資料，但須每月從HOBO進行人工收取資料，WSN及HOBO設置位置圖片如下。

1、滿月圓國家森林遊樂區儀器架設

A. WSN 架設

WSN 無線氣候感測器已於11月15日架設完畢(圖42-1)，並已上傳至網站呈現資料(圖42-2)，於物候網站上也設置氣象資料統計功能，可直接於網頁上點選起始日期及門檻溫度，由系統經運算後出圖(圖42-3)，可自行選取起始日顯示溫度時序圖(圖42-4)，選取起始日顯示最高溫、均溫、最低溫等溫度曲線(圖42-5)。



圖42-1 WSN 於滿月圓國家森林遊樂區之架設情形



圖42-2 WSN 於物候監測網站上及時回傳資料



圖42-3 可選取起始日及門檻溫度計算逐時溫度累積

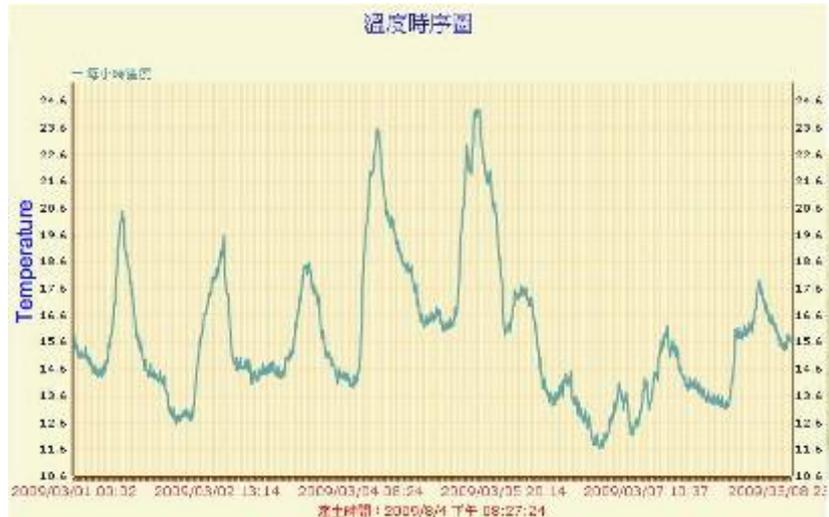


圖42-4 可自行選取起始日顯示溫度時序圖

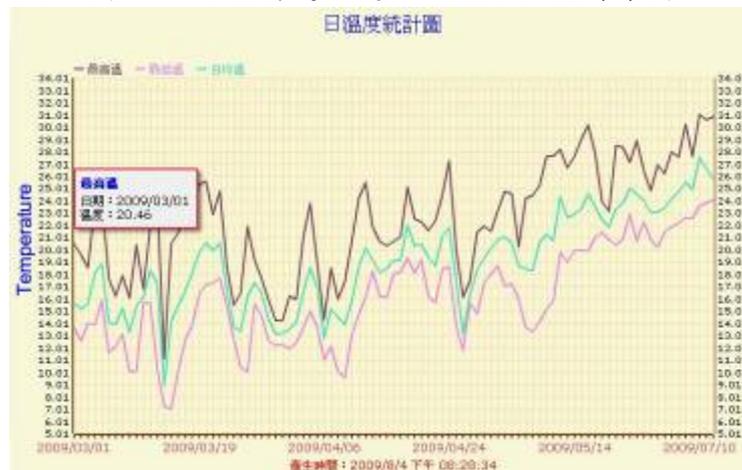


圖42-5 選取起始日顯示最高溫、均溫、最低溫等溫度曲線

B. HOBO 溫濕度感測器架設

HOBO 溫濕度感測器已於11月8日架設完畢(圖43)。由圖43可看出HOBO架設點位於滿月圓國家森林遊樂區內之位置。若所監測點位之位置相近，則可僅設置一個HOBO 溫濕度感測器，如九芎、楓香點位所共同架設之編號2256572感測器及水鴨腳秋海棠、紅楠點位所共同架設之編號2256577感測器。



圖 43 HOBO 溫濕度感測器架設照片

將架設 WSN 及 HOBO 感測器之設置位置填寫入設置紀錄表 (表 23)。

表 23 滿月圓森林遊樂區氣象監測設置記錄表

氣象監測點設置記錄表											
林管處:新竹											
遊樂區	設置人員	日期	感測器 型號	監測 間隔 分/次	監測點編號			TWD97 -X	TWD97- Y	應用 對象	架設地點概 述
					林管處 代碼*	遊樂區 代碼**	流水 號				
滿月圓	楊馮如	20081108	HOBO 2256572	10	02	01	001	295493	2745930	楓香、 九芎	處女瀑布三 方指標
滿月圓	楊馮如	20081108	HOBO 2256573	10	02	01	002	295404	2746162	山櫻花 青楓	遊客中心電 線桿
滿月圓	楊馮如	20081108	HOBO 2256577	10	02	01	003	295438	2745613	紅楠、 水鴨腳秋海棠	滿月圓瀑布 涼亭上方
滿月圓	郭文正	20081115	WSN 3004	5	02	01	004	294979	2747181	青楓	售票口
滿月圓	楊馮如	20090120	HOBO 2256575	10	02	01	005	294979	2747181	青楓	售票口

C. 網路攝影機架設

網路攝影機架設於主要監測點位上，已於11月15日架設完畢(圖44)。並已上傳至網站呈現資料



圖44 網路攝影機於滿月圓國家森林遊樂區之架設情形

D. 即時監測資料之回傳於物候網站上

由網路攝影機所拍攝之影像即時回傳於物候網站上(圖45)，可供瀏覽網站者依日期時間點選觀看。



圖45 滿月圓青楓即時監測影像及氣象資料回傳

2、 太平山國家森林遊樂區氣候感測器架設

A. WSN 架設

WSN 無線氣候感測器已於2009年1月14日架設完畢(圖46-1)，並已上傳至網站呈現資料(圖46-2)，氣象資料統計功能同圖42-4到圖42-8。



圖46-1 WSN 於太平山國家森林遊樂區之架設情形



圖46-2 WSN 於物候監測網站上及時回傳資料

B. HOBO 溫濕度感測器架設

研究團隊於於2009年1月16日架設四個HOBO 溫濕度感測器(圖47)於太平山國家森林遊樂區，並將架設WSN及HOBO感測器之設置位置填寫入設置紀錄表(表24)。



圖 47 HOBO 溫濕度感測器架設照片

表 24 太平山森林遊樂區氣象監測設置紀錄表

氣象監測點設置紀錄表										林管處:羅東	
遊樂區	設置人員	日期	感測器型號	監測間隔分/次	監測點編號			TWD97-X	TWD97-Y	應用對象	架設地點概述
					林管處碼*	遊樂區代碼**	流水號				
太平山	楊馮如	20090109	HOBO 2256579	10	01	01	001	313793	2711289	山毛櫸	休息站前大樹，設於步道東北側
太平山	楊馮如	20090109	HOBO 2256576	10	01	01	002	313810	2711281	山毛櫸	休息站對面，步道西南側
太平山	郭文正	20090114	WSN 3006	5	01	01	003	304361	2709701	紫葉槭	紅檜館旁
太平山	楊馮如	20090116	HOBO 2241675	10	01	01	004	310975	2712022	台灣杜鵑	翠峰林道 16K
太平山	楊馮如	20090116	HOBO 2236388	10	01	01	005	302892	2712406	台灣檫樹、太平山白櫻花	宜專-1，太平高支 200

C. 網路攝影機架設

網路攝影機架設於紫葉槭主要監測點位上，已於2009年2月3日架設完畢(圖48)。並已上傳至網站呈現資料。



圖 48 網路攝影機於太平山國家森林遊樂區之架設情形

D. 即時監測資料之回傳於物候網站上

由網路攝影機所拍攝之影像即時回傳於物候網站上(圖49)，可供瀏覽網站者依日期時間點選觀看。

目前除滿月圓、太平山國家森林遊樂區有設置網路攝影機之外，另於阿里山國家森林遊樂區也有設置一台網路攝影機於阿里山工作站，紀錄吉野櫻之影像(圖50)。



圖 49 太平山紫葉槭即時監測影像及氣象資料回傳



圖 50 阿里山吉野櫻即時監測結果回傳影像

五、整理奧萬大—楓香、阿里山—櫻花、太平山—山毛櫸物候生態知識及發展物候解說文案，計3種。

依據奧萬大、阿里山及太平山森林遊樂區已有關於楓香、櫻花及山毛櫸的各種生態性資訊，加以整理成生態知識，並配合物候監測結果，發展奧萬大楓香、阿里山櫻花及太平山山毛櫸的物候解說文案，做為生態解說教育的基礎資訊。

(一) 阿里山—吉野櫻

1. 基本資料及型態特徵

A. 科名：Rosaceae 薔薇科

B. 學名：*Prunus × Yedoensis* Matsum cv. *Yedoensis*

C. 型態特徵：

- (a) 落葉喬木，幼嫩的枝條、葉的背面、萼筒以及花序都披有細毛，樹幹黑得發亮，有特殊橫紋，樹皮老化呈片狀剝落，有皮孔，高可達10至12公尺，喜愛陽光充足、冷涼及排水良好的環境，以阿里山分佈數量最多，低海拔比較不容易栽種。
- (b) 原產地為日本，於20世紀初引進。
- (c) 繁殖：吉野櫻不是依靠種子繁殖，而是利用嫁接的方式培育，以山櫻花作"砧木"。稼接在山櫻的基部的日本櫻花，較易存活且長的比較快。所以在本校，你會發現同一棵櫻花樹，其中一側枝條開出山櫻花(較早)，另一側則開出吉野櫻。也有整棵是山櫻花或吉野櫻。
- (d) 葉：冬季落葉花期快結束了才長出葉子來，單葉互生，卵狀圓形或長卵形，長8~12公分，葉緣雙重鋸齒，托葉羽毛狀，早落。葉柄有兩個腺體點，幼時會分泌汁液，吸引小螞蟻前來吸食。



吉野櫻—綠葉



吉野櫻—綠葉



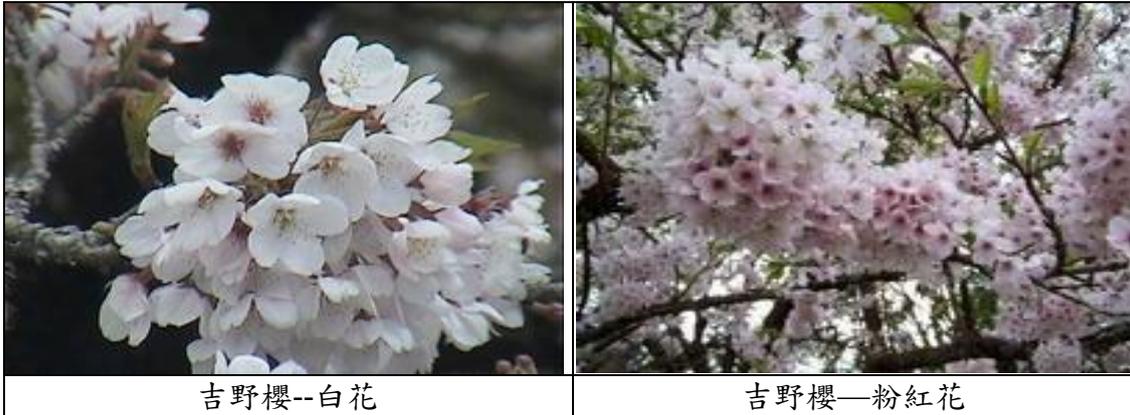
吉野櫻—葉柄腺點



吉野櫻—螞蟻吸食腺點

(圖片資料來源：<http://www.ykes.tpc.edu.tw/~ykestree/plant/a/a52.htm>)

(e) 花：單瓣，花色白中微帶粉紅，薄如輕絲，多朵密集叢生，有雪白和粉紅兩種花色，花期為每年的3~4月。



(f) 果：核果球形，成熟時為紅色。



2. 物候期區介紹 (以阿里山吉野櫻研究結果為例)
- A. 芽膨大期：2/17-3/8；葉芽3月底。
 - B. 芽開放期：花芽3/8-3/15；葉芽3月底至四月初。
 - C. 始展葉期：4月初到4月底可以明顯地看出綠色葉芽起至葉展開且葉未完全變色。
 - D. 展葉期：4月底到11月葉片展開至葉完全平展並轉變為成熟葉色為止。
 - E. 開花期：3月中到3月底由花苞開始膨大或花序抽長開出雪白或粉紅之花至花落。由林清儒(2007)無線感測網路於森林物候監測應用之研究結果顯示，阿里山吉野櫻的花期為3/16-3月底。
 - F. 落花期：4月初-4月中，於四月開始落花。
 - G. 著果期：4到5月時，雌花柱頭變黑為幼果期之開始到果實長大至成熟時之大小，此時果實為綠色。
 - H. 熟果期：5到6月以果實開始由綠轉為紅色定義之。
 - I. 落果期：6到7月果實開始掉落至全部掉落止。
 - J. 落葉期：吉野櫻屬於落葉樹種，在11月至隔年3月葉開始掉落至葉片完全掉落。
 - K. 葉變色期：無。

3. 物候時鐘

由圖 51 可見阿里山吉野櫻之物候時鐘，由於過去僅針對吉野櫻之花期進行監測，故物候圓盤之資料僅花期的資料較為精細，待未來物候監測持續進行後，則可更新其它物候期區之資料。

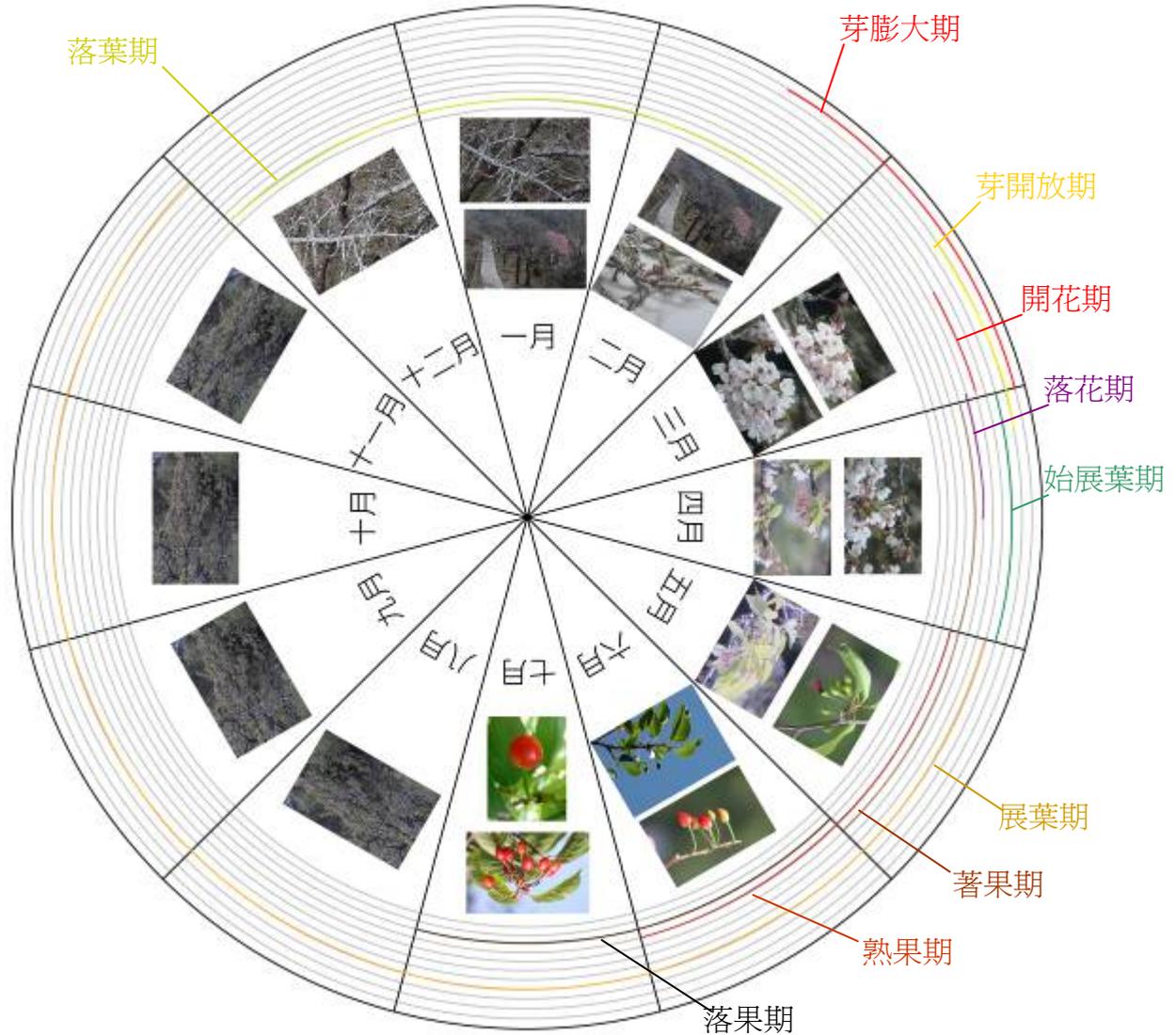


圖 51 阿里山吉野櫻之物候時鐘

(二) 奧萬大一楓香

1. 基本資料及型態特徵

(1) 科名：Hamamelidaceae 金縷梅科

(2) 學名：*Liquidambar formosana* Hance

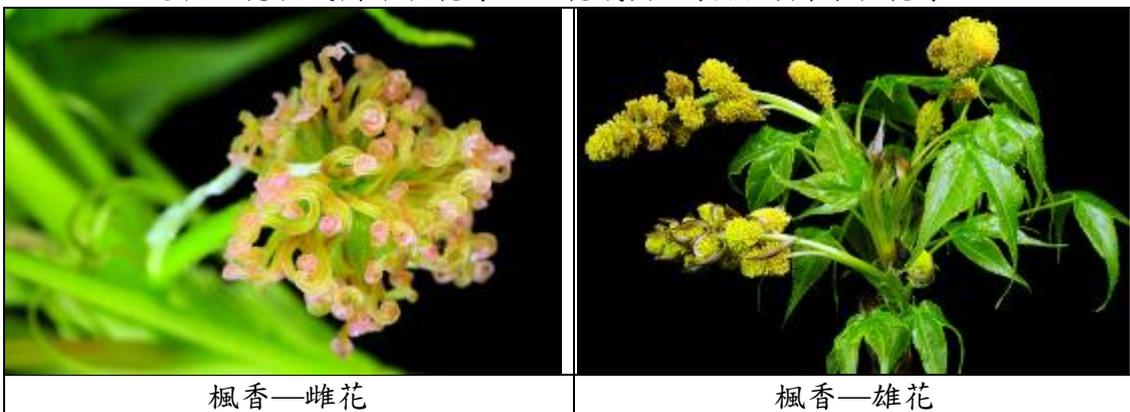
(3) 型態特徵：

- A. 落葉大喬木，陽性樹種，耐旱及耐病蟲害，株高 15~25m，樹幹通直，樹皮灰褐色，縱向深溝裂。楓香是秋冬時中低海拔常見的紅葉植物，低溫下葉肉細胞內的葉綠素分解後，其他的色素如胡蘿蔔素和花青素等因而顯現，使葉片呈紅色或黃色，平地則往往因為低溫條件不夠，花青素無法大量生成，因此頂多只有黃葉而已。

- B. 用途：楓香是台灣固有的原生種植物，楓香因具有特殊香味的樹脂，葉子類似楓葉，故稱為「楓香」，是線香原料之一；因樹幹裏面「丹寧」成分很低，可以抑制真菌的酵素作用，因此很容易受到真菌的腐生，可以作培養香菇的植用材；樹蠟能做治皮膚病的藥；木材能供建築；亦是景觀樹、行道樹。
- C. 原產台灣及中國南方，主要分佈於全省平地及低海拔山區，以奧萬大的楓香純林最具代表性。
- D. 葉：單葉互生，掌狀裂葉形通常3裂，稀5~7裂，長寬各約8~15cm，基部心形至截形，裂瓣先端漸尖至長漸尖，細鋸齒緣，秋冬葉轉紅落下，嫩葉常為紅色。



- E. 花：單性花雌雄同株，無花瓣；雄花由雄蕊與小鱗片混生，成頂生的總狀、穗狀或圓錐狀花序；雌花成具細長梗的圓球狀花序。





F. 果：果實褐色，由多數蒴果聚合成刺球形，每一蒴果有種子 1~2 枚。



2. 物候期區介紹

由於奧萬大楓香進行物候調查時，尚未採用新版 16 個物候期區的物候監測方法，故解說文案仍使用舊有物候期區分類法，分類如下：

- A. 芽膨大期：2月。
- B. 芽開放期：2-3月底芽苞膨大開始抽長至紅色葉芽伸出嫩葉的尖端。
- C. 始展葉期：3- 4月可以明顯地看出綠色葉芽起至葉展開且葉未完全變色。
- D. 展葉期：5~8月葉片展開至葉完全平展並轉變為成熟葉色為止。
- E. 開花期：3~4月，由花苞開始膨大或花序抽長至花落，雌雄異花。
- F. 落花期：4~5月中。
- G. 著果期：6~9月，雌花柱頭變黑為幼果期之開始到果實長大至成熟時之大小，此時果實為綠色。
- H. 熟果期：9~10月，以果實開始由綠轉為紅色定義之。
- I. 落果期：11月到12月以雌花柱頭變黑為幼果期之開始到綠色果實長大至成熟時之大小。
- J. 落葉期：12月到2月。
- K. 葉變色期：9~12月，楓香屬於變葉樹種，由林清儒(2007)無線感測網路於森林物候監測應用之研究結果顯示，奧萬大的楓香葉片於十月開始變色，至12月27日葉片100%變色，紅葉宿存至翌年一月。

3. 物候時鐘

由圖 52 可見奧萬大楓香之物候時鐘，待未來物候監測持續進行後，則可

更新其它物候期區之資料。

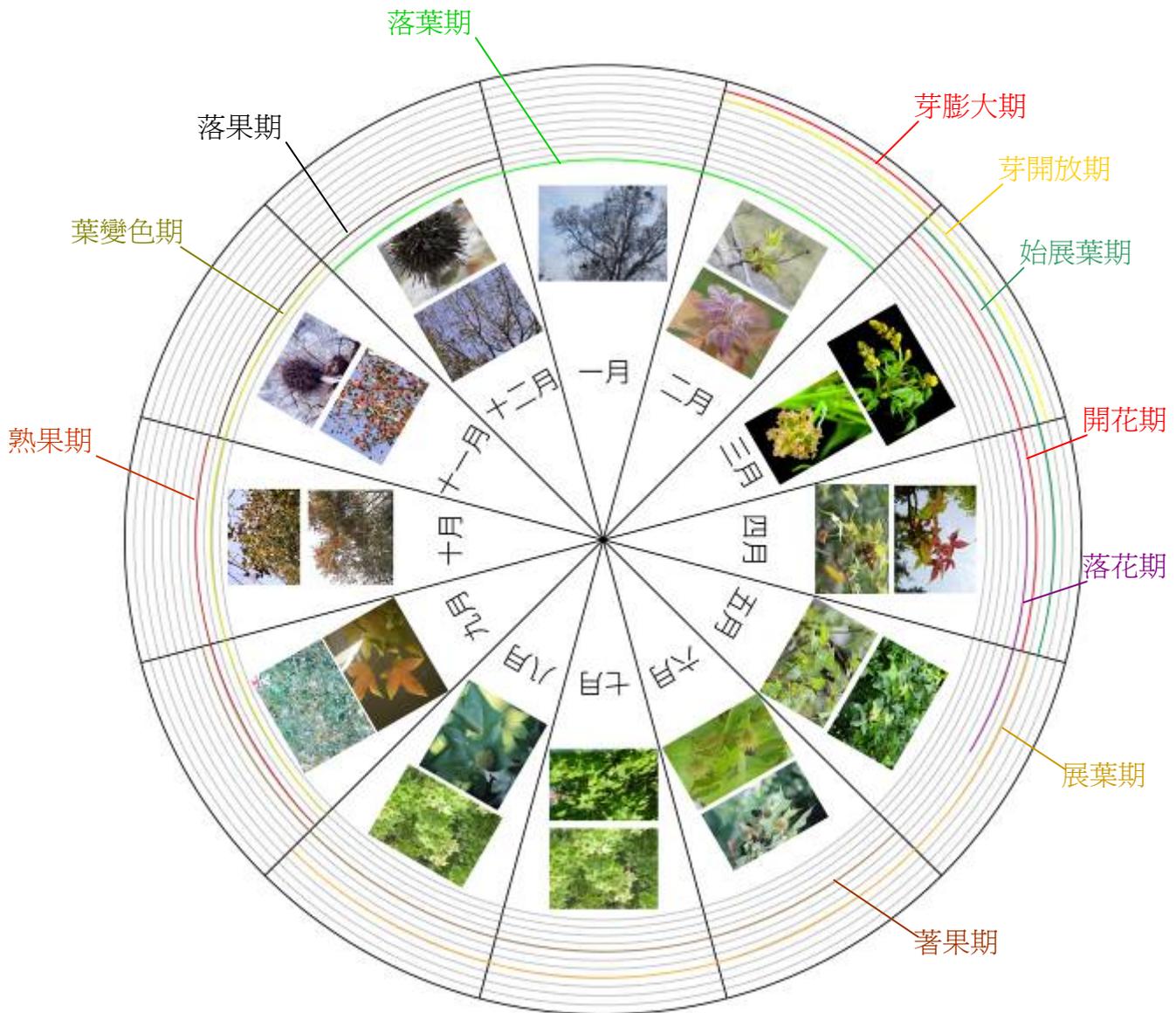


圖 52 奧萬大楓香之物候時鐘

(三) 太平山—台灣山毛櫸

1. 基本資料及型態特徵

- (1) 科名：FAGACEAE 殼斗科
- (2) 學名：*Fagus hayatae* Palib.
- (3) 型態特徵：

- A. 台灣山毛櫸又名台灣水青岡，是台灣的特有種，為殼斗科落葉喬木，屬於冰河時期孑遺植物，和我們常吃的糖炒栗子是親戚，這類植物果實的樣貌就如同花栗鼠們愛的堅果。胸高直徑可達 70 公分以上、株高可達 15~25m、樹幹通直，樹皮灰褐色，縱向深溝裂。樹形蒼勁，綜合這些特質，讓他如同綠巨人般屹立在山區的迎風坡及稜線上。
- B. 分布：山毛櫸這類植物早在第三紀以前即已出現，甚至可追溯到白堊紀。主要分布在北半球的歐、亞大陸和北美的溫帶地區，台灣則是山毛櫸植物群落在全球分布位置的最南界。分佈於逐鹿山、北插天山、南插天山、拉拉山、阿玉山、銅

山等地。主要生長於迎風坡及稜線上，多生長在冷涼潮濕，排水良好之山坡，生長地的土壤含石率高並呈酸性。北部中海拔山區的午後，常常籠罩在迷霧柔雲中，不僅滿足台灣山毛櫸性喜溫涼濕潤的氣候條件需求，更為其增添了些許若隱若現的神秘意境。

- C. 葉：葉卵形，一般長 6 公分左右，葉緣為芒狀齒，秋天落葉前變黃色。



台灣山毛櫸—幼葉



台灣山毛櫸—綠葉

- D. 花：每年3月分底至4月中旬開花，雄花常先葉開放或與葉同時開放，成下垂的頭狀花序，雌花與葉同時或比葉後開放。



台灣山毛櫸—花



台灣山毛櫸—霧凇

- E. 果：9 月至 10 月果實成熟，殼斗常四瓣分裂，外被刺狀肉瘤，堅果三稜。



台灣山毛櫸—果實



台灣山毛櫸—成熟果會裂為四瓣

2. 物候期區介紹

依據本年度太平山山毛櫸觀察結果進行期區判斷，分類如下：

- A. 芽膨大期：2月。

- B. 芽開放期：3月。芽苞膨大開始抽長至紅色葉芽伸出嫩葉的尖端。
 - C. 始展葉期：3- 4月可以明顯地看出綠色葉芽起至葉展開且葉未完全變色。
 - D. 展葉期：4~9月葉片展開至葉完全平展並轉變為成熟葉色為止。
 - E. 開花期：3~4月，由花苞開始膨大。
 - F. 落花期：4~5月。
 - G. 著果期：6~9月，今年因太平山山毛櫸因蟲癭肆虐，影響樹木生長情況，以致今年未發現開花結果之情況，但地面仍有非今年所結殘留之種子。。
 - H. 熟果期：9~11月，以果實開始由綠轉為黑色定義之。
 - I. 落果期：11月到12月果實成熟開裂，種子由果實露出。
 - J. 落葉期：10月12月，由監測照片可看出於十月即開始有落葉之情況。
 - K. 葉變色期：10月至11月，葉片由綠色漸漸轉黃。
3. 物候時鐘

由圖 53 可見太平山山毛櫸之物候時鐘，由於監測時間及頻率不足，未來由現場人員持續進行監測後，則可更新其它物候期區之資料。

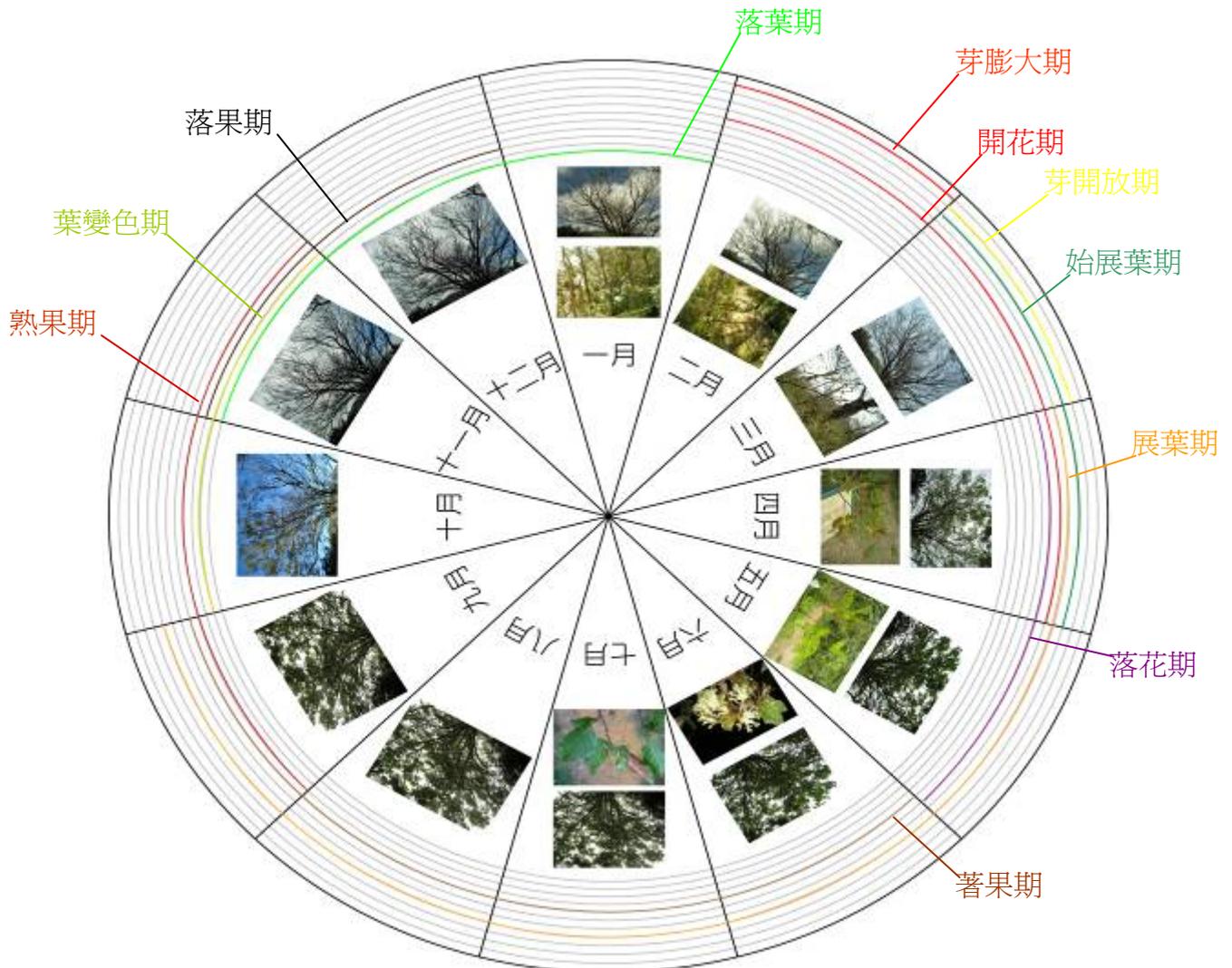


圖 53 太平山山毛櫸之物候時鐘

六、依據監測資料分析其結果，提出物候變化之初步模式

第一年度建立太平山森林遊樂區山毛櫸及滿月圓森林遊樂區青楓物候監測系統。

(一) 物候學的發展

物候學(phenology)是研究自然界動植物週期性事件(periodic event)與氣候及其它環境因子之間相互關係的科學，即研究植物生長、開花、結果及動物遷移等行為受到氣候變化影響而產生的週期現象。物候學的發展可以從人類使用植物產品開始，當時人類開始記錄植物何時會開花，何時會結果，甚至將一年四季中植物的形態記錄下來，以助了解植物在所處的生長階段而需要施以何種處理以達到最大的生產。早在幾千年前，中國及羅馬就已經注意到植物的季節變化且配合曆法的記錄，作為農耕及收穫的參考，為最早應用物候學的例子，以此變化韻律(rhythm)為基礎，應用在農業生產及科學研究上。另外預測樹木芽體綻放的模式，現今亦被廣泛應用於預測全球氣候暖化對林木生長及森林生態系結構、組成及功能之影響(Chuine et al., 1999; Hänninen, 1995; Hänninen et al., 1994; Hänninen, 1990)。

物候的觀測與記錄應是一年四季連續不斷的，唯植物物候觀測的種類及方法常隨研究目的不同而有所差別，其精確度也不一樣，如農作物多觀察其播種、開花、成熟、收穫期等；而一般植物則觀測發芽、開花、紅葉與落葉等物候現象。在氣象局方面，其做植物物候之觀測，目的在於以其觀測結果來測知每年四季的提早或延遲及異常氣候等綜合氣象狀況之變遷，故要求較為嚴格，係以"日"為單位，來判定各植物的發芽、開花(又分開花日及盛開日)、紅(黃)葉、落葉、成熟、播種及收穫等，並連年記錄，以比較各年的差異。但在農業、園藝、林業或普通植物學上之觀察研究則無如此嚴格，而是以五或十日為一單位，或每個月定期上、下旬各調查記錄乙次，記載初芽、抽芽、展葉、花苞、盛花、殘花、結果、果熟、殘果、宿存果實、黃紅葉、枯葉、落葉等周期變化，並注意其所在地位與氣候因子、生物因子等直、間接的影響，以供參考與分析。

(二) 影響物候學模式的因子

一般影響植物物候的環境因子包括溫度變化、光週期、土溫、相對濕度等等(Cannel. And Smith, 1983; Thomson and Moncrieff, 1982)。但是近期有關物候學模式的諸多文獻中，大都集中在於溫度的變化和光周期這兩個因子，至於其他環境因子的影響，則與氣溫有間接的相關性。

(1) 溫度(temperature)

溫度在植物的開花扮演非常重要的角色，在溫帶地區的多年生木本植物，需要累積一定量的熱量才會在春天發芽及開花。有些樹種還需要一定量的冷激需求，隨後而經熱能累積來破除休眠，才能使芽恢復生長。冷激與熱量都是靠氣溫的變化才能達成。在某一些植物的生活史中，當熱量開始累積時，開花所需的時間會隨著氣溫的上升而縮短。

(2) 光週期(photoperiod)

光是植物進行光合作用的動力來源。植物可以利用光的能量來生產碳水化

合物，以供應植物生長及新陳代謝使用。但光也會隨著季節而變化進而產生週期性的改變。Heide(1993)指出，對於溫帶地區の木本植物而言，夏末與秋天時光週期的縮短會誘導植物生長停止及進入休眠狀態。一般而言，光週期的變化會控制植物的生長的週期性，進而影響芽的開展時間，但是最近的報告中，光週期的變化被認為不是促進芽開展的主要原因。Chiune et al. (1999)認為一般物候模式不考慮光週期的原因如下所述：

- A. 對單一地區而言，光週期似乎不會影響其它因子。而且其年度間的變化亦不明顯。
- B. 在控制環境的試驗中發現，控制光週期對於大多數多年生的植物的開花是沒有影響的。

但在有些研究上指出，增加光週期與適當的溫度下會促進芽的綻放和開花(Torben,1991)。因此，有許多的模式是會把光週期配合溫度的變化來做為預測模式的參數。

(3) 其它因子

影響植物生長發育因子，除了上述溫度和光週期，濕度亦是一個影響因子。蘇鴻傑(1986)於觀測溪頭臺灣杉的生活史中曾指出，濕度過高會影響雄毬花的開展及成熟。

(三) 物候學模式的種類

物候學發展已經有幾百年的歷史，由於科技的發展進步，對於植物受到環境及氣候因子影響所出現的反應希望能使用模式加以預測，所以歷年來已經發展出許多的模式來預測植物的物候發展。物候學的模式大致上可分為三大類型如下所述：

(1) 春天氣溫回暖模式(spring warming model)

這個模式中，春天氣溫的回暖一直被認為是決定植物芽綻放時間的主要控制因素。所以這種模式主要考慮的對象是春天溫度回升對植物芽的影響，它考慮到兩個假設：

- A. 溫度與花芽開放的時間存在著線性關係。在一定的溫度範圍內，溫度上升愈快花芽開放的時間也愈早。
- B. 當溫度高於某一個門檻溫度以上，就會有熱量的累積。當熱量和累積到一個總量時，就會有一個物事件會發生。

但是在這個模式中，其中的三個參數是要用推測的方式來確定，這三個參數是：

- A. 何時開始累積能量？就是樹芽已解除內在休眠，開始吸收溫度給予的能量之起始時間。
- B. 門檻溫度應設多少？春天的溫度會隨著季節變化而上升，不是一個固定的值。門檻溫度要設在某一個溫度下，植物因氣溫高於這個門檻值溫度而開始累積能量，其結果能更趨近於植物實際的生長變化情形。
- C. 需要多少熱量才能使芽有開展能力？

以上三種參數必須把物候觀測所得資料經過統計的整合及分析，利用迴歸式找出參數的估計值。

(2) 冬天冷激和春天回暖模式(winter chilling and spring warming model)

有些休眠的樹在暖和的氣溫中芽依然是不會開展，除非經過特定溫度以下的冷激並達到一個冷激時數，其樹芽才會開展(Cannell and Smith, 1983)。這個模式主要的原理是休眠中的芽需要一段低溫期的需求，才會破除內在休眠而開始累積熱量以促進芽的開展。在眾多的模式中，冷激的模式又可分為兩種模式，即冷激-熱量和循序模式，及對應的冷激模式。

A. 冷激-熱量和循序模式(chilling-heat sum sequential model)

這模式假設每一棵樹其發芽需要經歷低於門檻溫度的冷激累積時數是相同的。也就是說，能使芽開展所需的累積冷激需求時數是固定的，在樹芽休眠未解除前，任何較溫暖，較適合芽開展的溫度對於植物並無任何影響。又假設樹芽在開展的時期，必須達到一固定總量的累積熱量才能使芽開展。

B. 對應的冷激模式(parallel chilling model)

這個模式假設植物會因為持續性冷激時數的增加，相對的會減少休眠芽開展所需的熱量和。當苗木經過不同長短時間的冷激需求後，再施以溫暖溫度處理，經過冷激較長時間的苗木其綻放時間會提早。

(3) 光熱能模式(photothermal model)

一個單純的光週期模式就是日曆描述模式。在一個具有光週期變化的地區，僅靠光週期的變化是無法檢核植物的物候現象。在相同的環境條件下，長日照可以在底溫或代替冷激的情況下誘導芽的綻放，但是在自然的環境下對大多數的樹種而言，光週期的變化並不是重要的因子，因為氣溫升高的影響花芽綻放會早於日照延長之效果，而且光週期幾乎年不變，原生植物已適應當地的光週期變化。雖然光週期的影響並沒有比溫度來的明顯，但是仍然是一項重要的環境影響因子。

就實際操作而言，Chuine 等(1999)利用熱量累積 degree-days 的型式，整理出一些物候的預測模式，也就是根據日均溫來計算熱量累積。本研究以其中二個模式作為物候預測模式，並且將以每日和每小時間隔分別計算其物候累積熱量總和，說明如下：

$$F^* = f_c(y) \quad f_c(t) = \sum_{t_0}^t R_f(x_t)$$

- y : 物候日期
- x_t : 時間間隔內之平均溫度
- $R_f(x_t)$: 熱量函式
- F^* : 達到物候事件的臨界值
- t_0 : 計算熱量起始時間
- T_b : 門檻溫度

葉變色物候模式採冷激物候模式：

$$R_f(x_t) = \begin{cases} 1 & x_t \leq T_b \\ 0 & x_t > T_b \end{cases}$$

臨界值之計算：

- 步驟1. 決定物候事件日期。
- 步驟2. 由 wsn 感測網路所得之溫度資料，經計算取得每小時/每日的均溫。
- 步驟3. 決定計算開始日 t_0 至事件日期。
- 步驟4. 估計模式合理的門檻溫度值(T_b)。
- 步驟5. 將每小時/每日的均溫分別代入公式算出每小時/每日的 degree-hr 數值($R_f(x_t)$)。
- 步驟6. 分別將步驟 4 所得的值，累加至事件日期為止。計算所得總和即為此模式的臨界值(F^*)。

(四) 工作進度報告

1. 滿月圓青楓

研究團隊於滿月圓架設 WSN 感測器，紀錄氣溫、濕度及光度，建立無線感測及傳輸物候監測系統；另設置 4 個 HOBO 感測器於遊樂區不同監測物種之單木上，其功能同樣是紀錄氣溫及溼度等資料，每個月由人工進行資料收取，將兩者監測之氣象資料收集結果相比較，進行回歸分析結果下：

(1) 氣象溫度資料

由表 25 可知，四個 HOBO 分別架設在物種流水號為 0201001、0201002、0201003 及 0201005 處，分別以此四流水號代表四個地點之 HOBO，其氣象溫度資料以三種方式呈現溫度概況，分別有每日最高溫、日均溫、最低溫三種折線表示，如圖 54。WSN 氣象資料於 2008 年 11 月 15 日開始收集，HOBO 資料則於 2008 年 11 月 8 日開始收集。

表 25 滿月圓氣象感測器設置表

感測器型號	監測間隔 (分/次)	監測點編號			應用對象	架設地點概述
		林管處代碼*	遊樂區代碼**	流水號		
HOBO 2256572	10	02	01	001	楓香、九芎	處女瀑布三方指標
HOBO 2256573	10	02	01	002	山櫻花、青楓	遊客中心電線桿
HOBO 2256577	10	02	01	003	紅楠、水鴨腳秋海棠	滿月圓瀑布涼亭上方
WSN 3004	5	02	01	004	青楓	售票口
HOBO 2256575	10	02	01	005	青楓	售票口

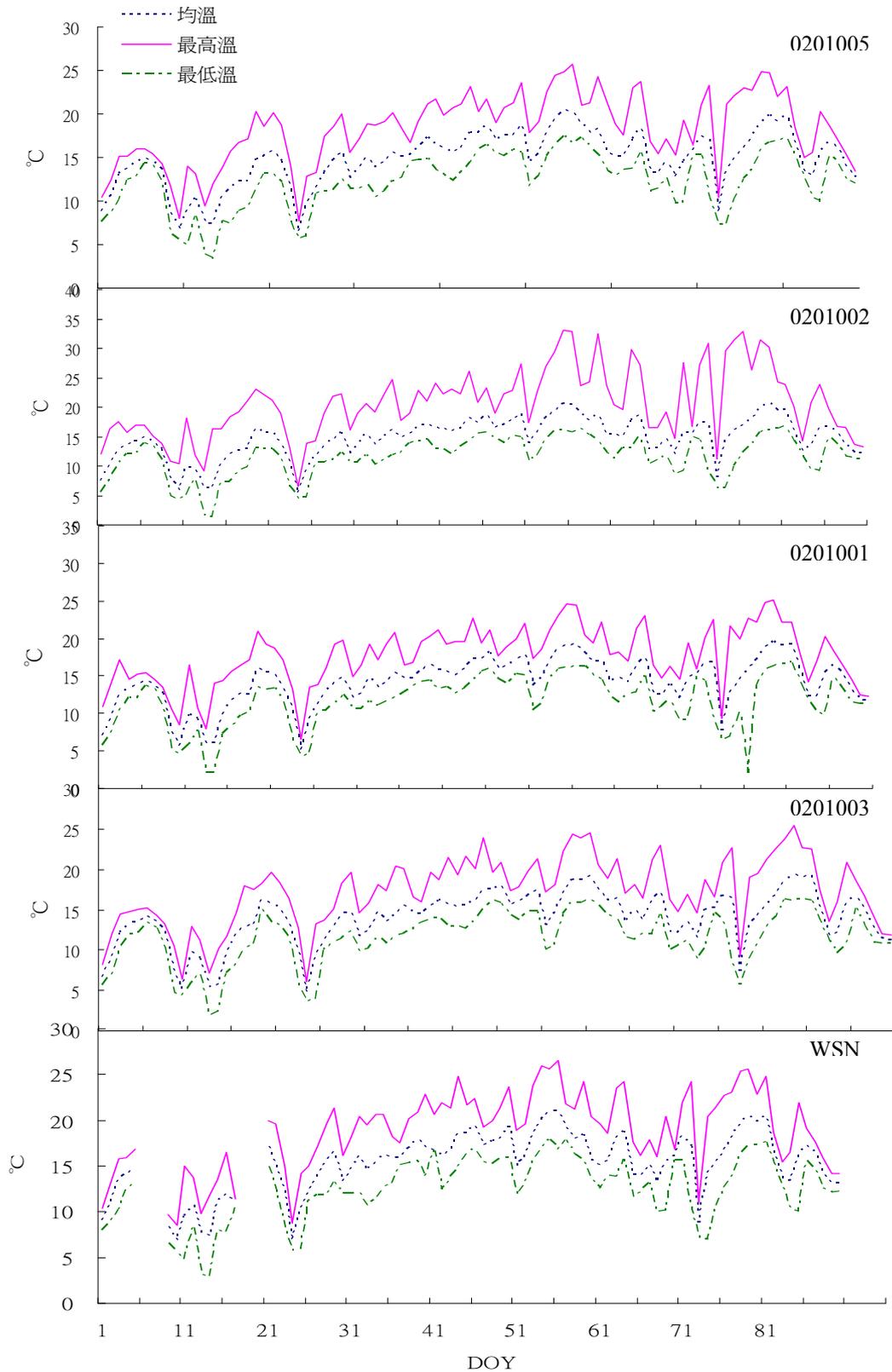


圖 54 WSN 及 HOBO 溫度圖表

(2) 氣象資料分析

將無線感測系統 WSN 所得之資料與各 HOBO 做迴歸分析如表 26 可知，滿月圓之 WSN 與四個 HOBO 之資料其 R^2 值高達 0.96~0.99，其相關性高，說明監測物種所在位置之微氣候並無顯著的差別，故未來在進行監測時，於滿月圓森

林遊樂區只須設置一個氣象感測器即可。

表 26 滿月圓 WSN 與 HOBO 氣象資料進行回歸分析結果

HOBO 編號	R ²	監測物種
WSN-HOBO0201005	0.991	青楓
WSN-HOBO0201003	0.9649	紅楠、水鴨腳秋海棠
WSN-HOBO0201002	0.9764	山櫻花、青楓
WSN-HOBO0201001	0.9797	楓香、九芎

(3) 物候期區監測紀錄

經由監測紀錄表可得知青楓各物候期區之物候狀況如表 27，將表格資料製作成圖 56，可看出各期區之物候趨勢曲線。

表 27 滿月圓國家森林遊樂區青楓物候監測紀錄表

日期	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開 花 期	落 花 期	著 果 期	熟 果 期	落 果 期	落 葉 期	葉 變 色 期
20081024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
20081029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
20081108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	20
20081114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	40
20081122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	60
20081129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	70
20081208	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	95
20090107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	100
20090120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
20090207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090213	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090218	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090226	100	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0
20090303	0	70	40	0	0	0	0	0	0	0	0
20090309	0	100	70	10	0	0	0	0	0	0	0
20090317	0	0	100	50	0	0	0	0	0	0	0
20090326	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0
20090331	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0
20090406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090415	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090422	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090520	0	0	0	0	0	0	70	50	0	0	0
20090601	0	0	0	0	0	0	100	70	20	0	0
20090611	0	0	0	0	0	0	0	80	30	0	0
20090618	0	0	0	0	0	0	0	90	50	0	0
20090630	0	0	0	0	0	0	0	100	70	0	0

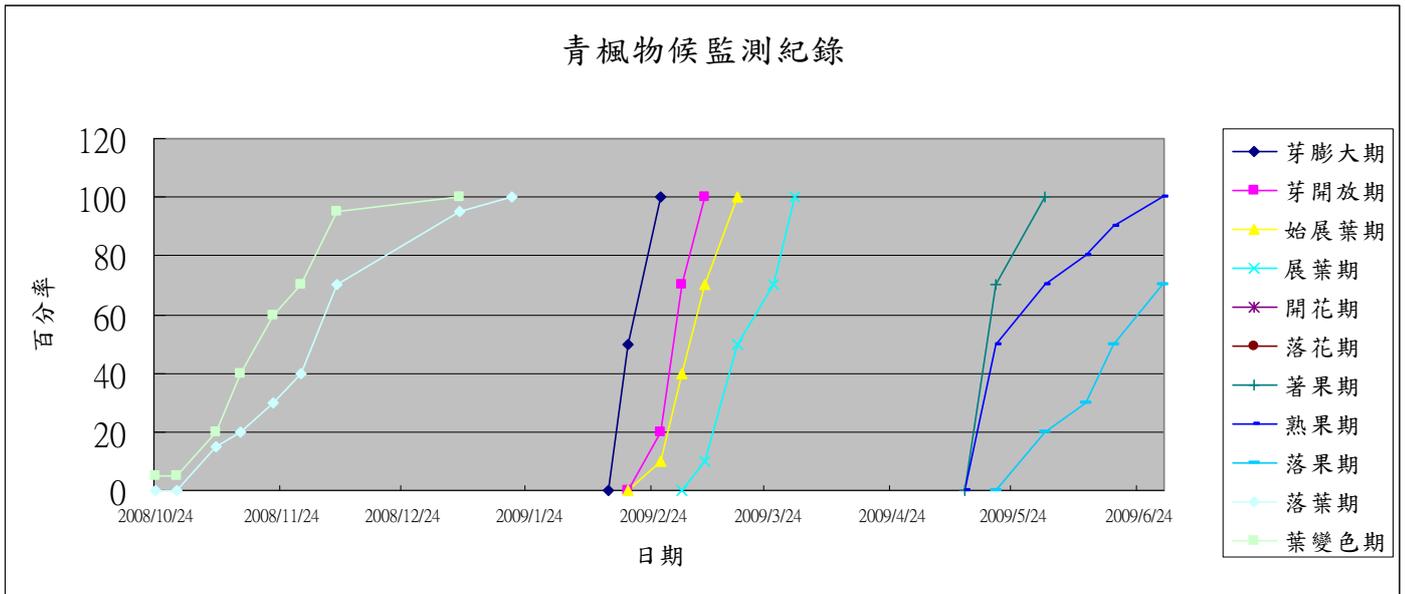


圖 56 青楓物候監測紀錄圖

(4) 物候模式建立

於監測期間，觀察出完整物候期區的有芽膨大期、芽開放期、展葉期、著果期、熟果期及落葉期，由於芽膨大期與芽開放期等期區需精細的觀察監測方法，才能確實精確的完成芽的期區判讀，故芽膨大期及芽開放期兩期區暫不列入本次報告模式建立中，著果期則因資料比數過少，不宜納入計算建立模式，未來若由現場人員進行監測工作，於著果期以每日之頻率進行監測，則較能有足夠數據資料建立物候模式；落葉期期區資料完整但因氣象資料於 2008 年 11 月 8 日開始收集，故無法配合期區之模式建立。目前以展葉期及熟果期兩期區建立物候模式。

A. 展葉期

展葉期之起始日為 3 月 9 日，展葉期期區則為 3 月，但葉芽開始生長之時間為 2 月，而由所收集之氣象資料可看出在一月份為滿月圓年度最低溫之月份，營養芽於最冷的低溫打破休眠後，開始生長，此時氣溫開始向上攀升，葉芽開始累積溫度熱量，故計算熱量累積可由一月開始起算，縱上所述，累計溫度的起始點可以以二種方式計算，一為期區開始之月份 3 月，二為最低溫之月份 1 月。

- a. 以 3 月 1 日為起始日，門檻溫度為 0 度，比較以每日最高溫（圖 57）、日均溫（圖 58）、最低溫（圖 59）所做的模式比較。

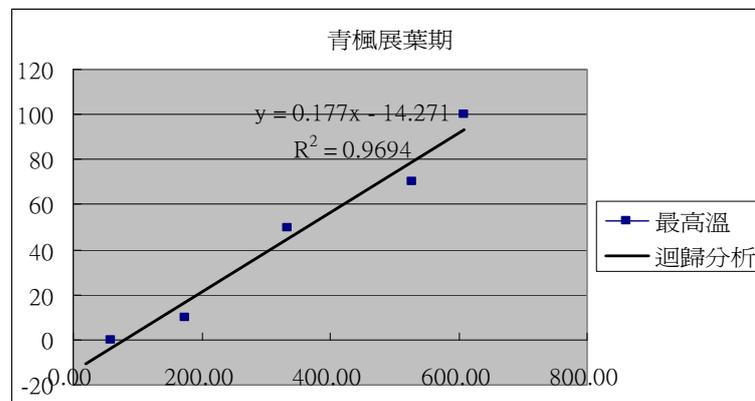


圖 57 青楓展葉期每日最高溫物候模式

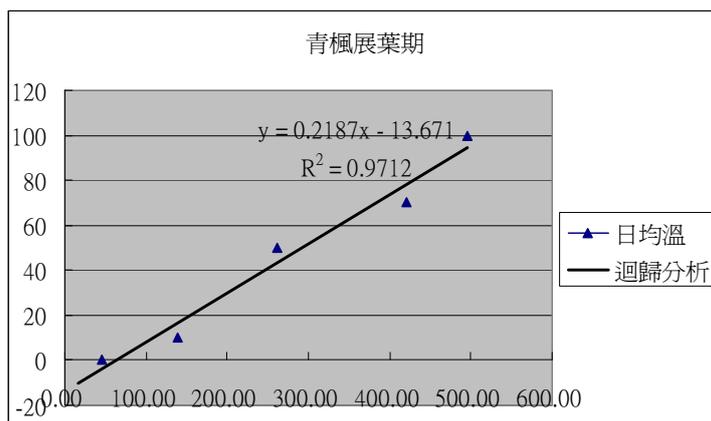


圖 58 青楓展葉期每日均溫物候模式

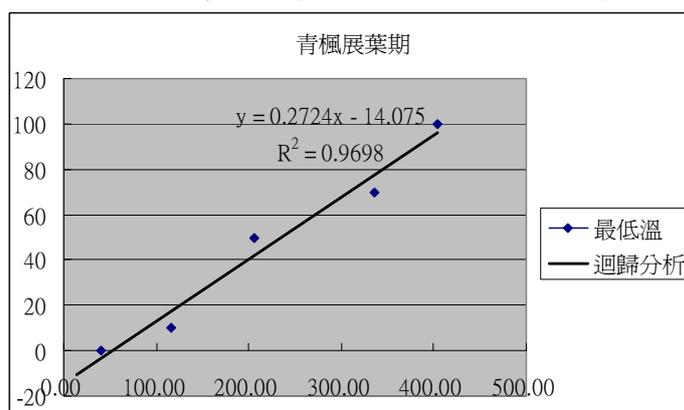


圖 59 青楓展葉期每日最低溫物候模式

由上列三圖可知，以日均溫來累計積溫進行物候模式為最佳，其 R^2 最高為 0.97，故後續模式分析不考慮每日最高溫或最低溫為計算。

- b. 以 3 月 1 日為起始日，一般研究多以 5°C 處理為打破休眠之溫度，故以門檻溫度為 0 度（圖 60）及 5 度（圖 61）做的模式比較。

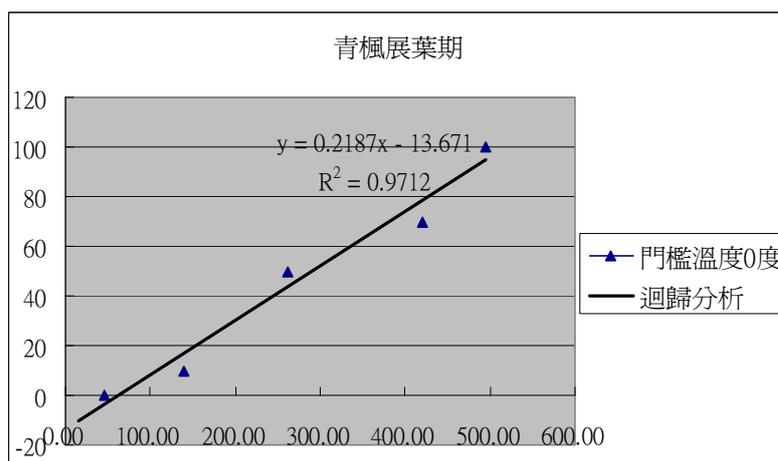


圖 60 青楓展葉期門檻溫度 0 度物候模式

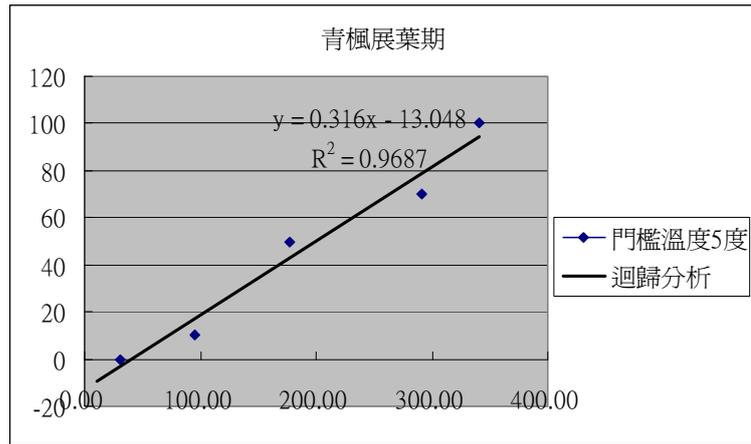


圖 61 青楓展葉期門檻溫度 0 度物候模式

由上列兩模式比較可知，以 0 度為門檻溫度來計算較為準確，其相關係數達 0.97，故後續模式也 0°C 為門檻溫度來作計算。

- c. 積溫起始日為 1 月 1 日（圖 62）及 3 月 1 日（圖 63）之比較，門檻溫度為 0°C。

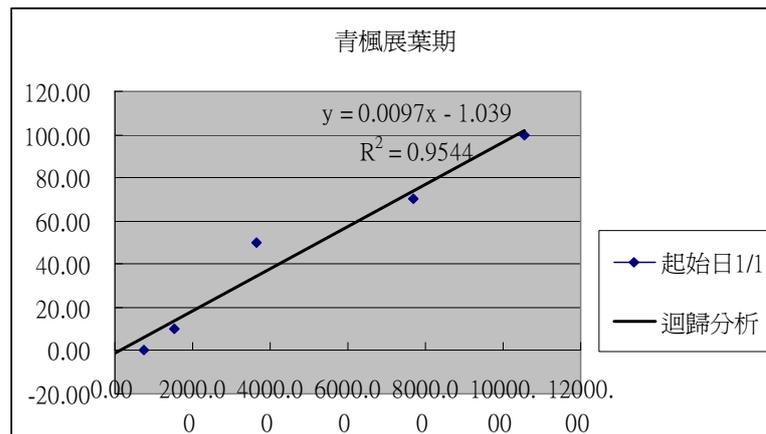


圖 62 青楓展葉期起始日 1/1 度物候模式

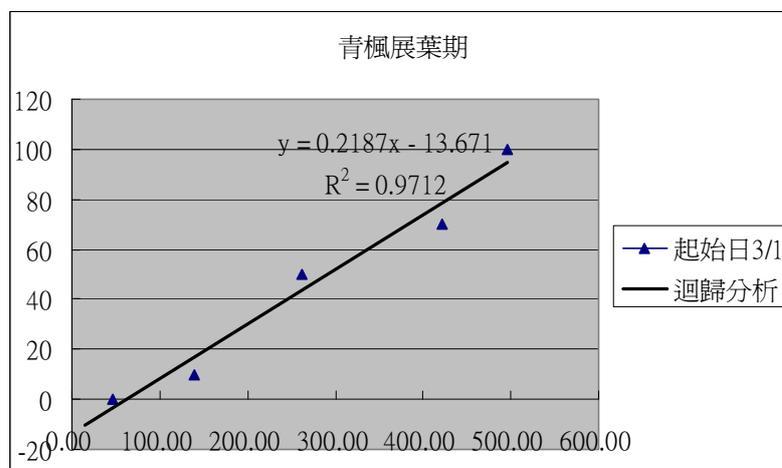


圖 63 青楓展葉期起始日 3/1 物候模式

由今年資料顯示，以期區起始之月份為起始日期相關係數較高，未來物候模式之起始日之選擇，可考慮以各不同物候期區之期區月份為起始日作計算，故未來在進行物種監測時，期區變化之起始時間應記載於紀錄表上。

- d. 以3月1日為起始日，門檻溫度為0度，比較以小時溫度之最高溫（圖64）、均溫（圖65）、最低溫（圖66）及日均溫（圖67）所做的積溫之模式。

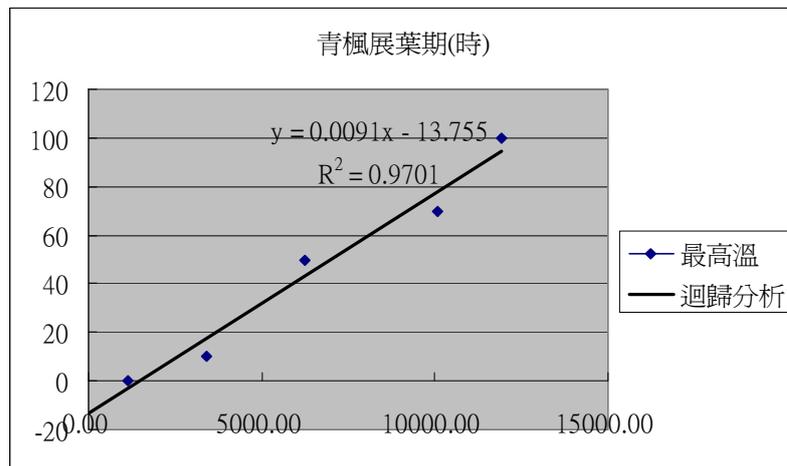


圖 64 青楓展葉期小時最高溫模式

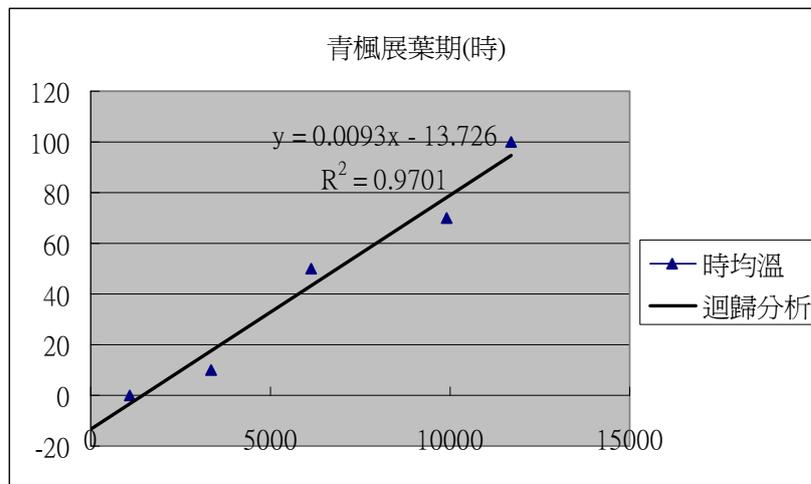


圖 65 青楓展葉期小時均溫模式

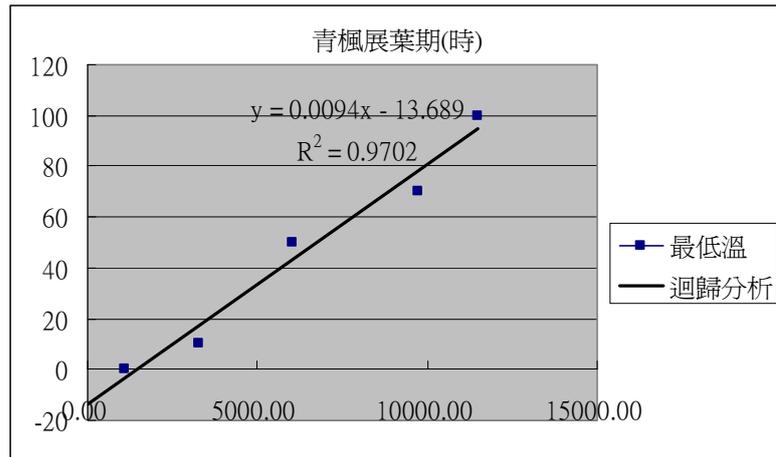


圖 66 青楓展葉期小時最低溫模式

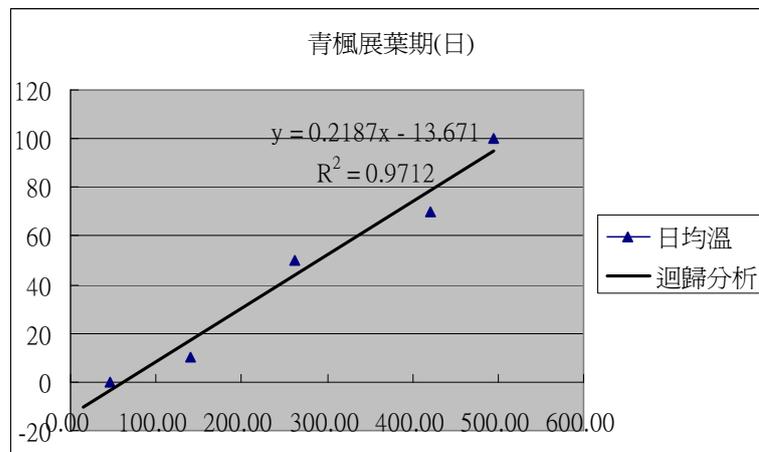


圖 67 青楓展葉期日均溫模式

由上列結果可知，以小時溫度做積溫累加，其相關係數皆高達 0.97，但與日均溫相比較，日均溫所呈現的 R^2 值仍略高，故未來積溫模式可用時均溫或日均溫來計算皆可。

e. 結論

就展葉期而言，如表 28，以 3 月 1 日為起始日，門檻溫度 0 度，日均溫來做積溫累加之計算，其相關係數為最高，故可知，在日均溫累計積溫 (degree-days) 達 500 左右，展葉期達 100%；以時均溫而言，累計積溫 (degree-hours) 達 11700 左右，展葉期達 100%。

表 28 青楓展葉期物候模式積溫值

模式	門檻溫度	展葉期達 100%日期	累積積溫值
degree-hours	0°C	2009/03/31	11698
degree-days	0°C	2009/03/31	495

B. 熟果期

果實的成熟、落果與落葉，皆與植物激素乙烯有著非常直接與深切的關係，由乙烯的生合成增加會使果實漸漸成熟乃至落果，而乙烯之合成與溫度有著密切的關係，當溫度累積越多時，乙烯量也增加，使果實更快成熟乃至落果，由此可知，熟果期、落果期與落葉期也可由積溫之物候模式進行。

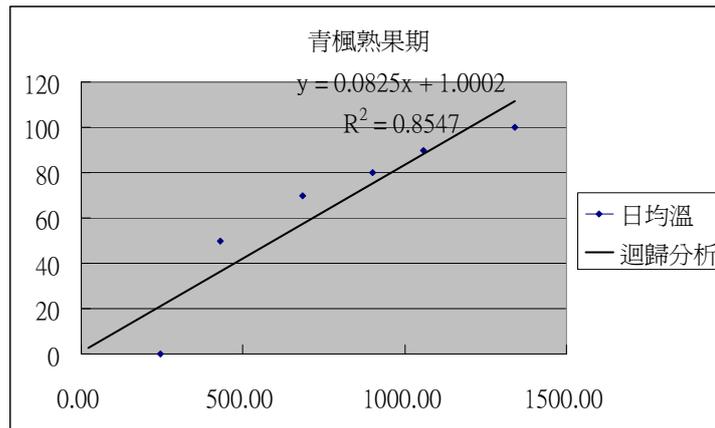


圖 68 青楓熟果期日均溫物候模式

熟果期之期區為 5-6 月份，故以 5 月為起始日，門檻溫度為 0 度，進行日均溫及時均溫之積溫模式計算，計算結果如圖 68。

由圖 68 可看出，熟果期所做出的物候模式其 R^2 值較低，由期區紀錄表可看出，熟果期由 5 月 12 日的 0% 至 5 月 20 日時激增至 50%，歷時約 8 天，而 5 月 20 日起至 6 月 30 日止，則為另外 50% 果時成熟，歷時 40 天，由此可知，在觀察者進行熟果期觀察之初期，其期區監測之判別可能有誤，導致進行物候模式之 R^2 值較低。

2. 太平山山毛櫸

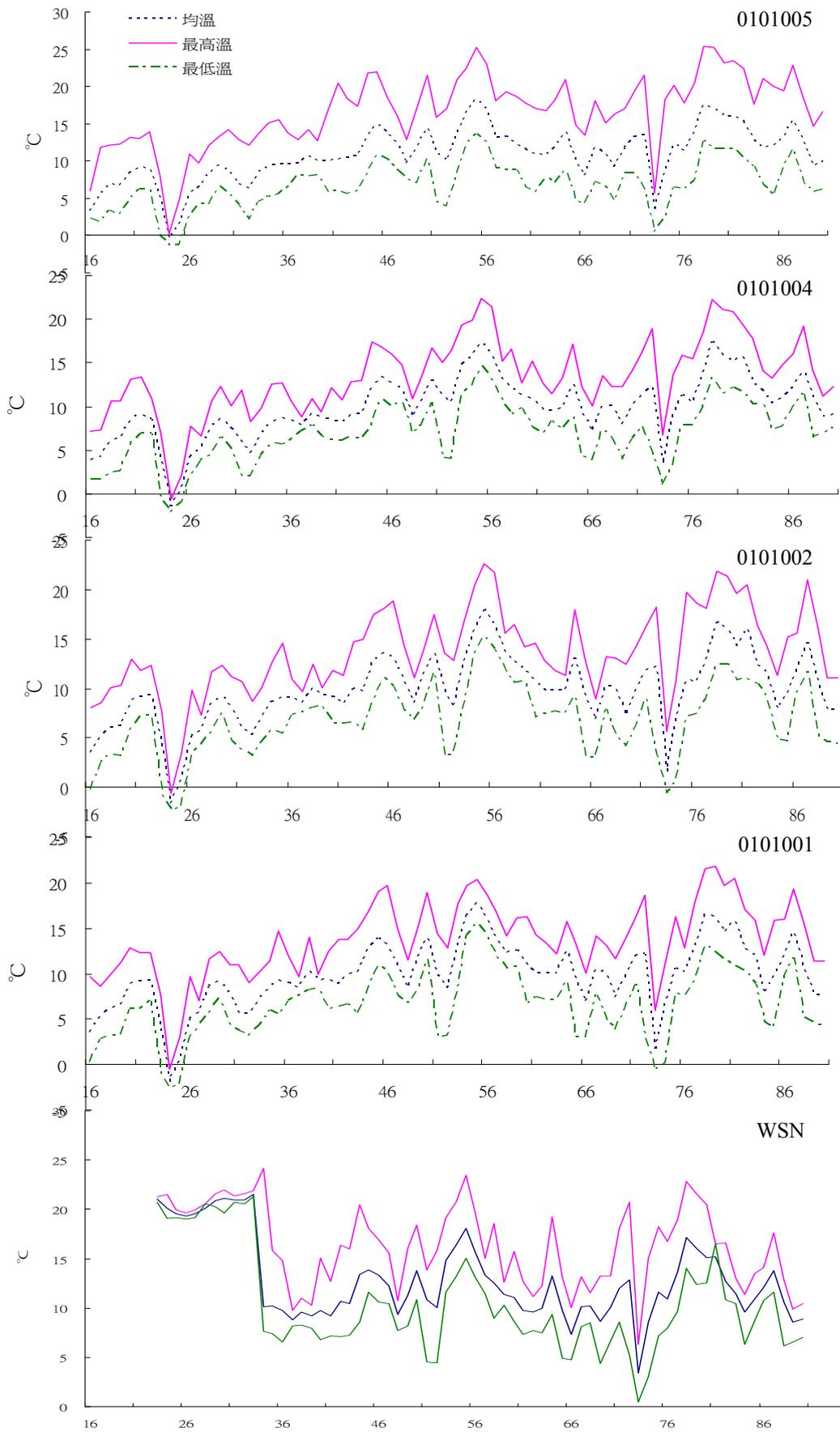
研究團隊於太平山架設 WSN 感測器，紀錄氣溫、濕度及光度，建立無線感測及傳輸物候監測系統；另設置 4 個 HOBO 感測器於遊樂區不同監測物種之單木上，其功能同樣是紀錄氣溫及溼度等資料，每個月由人工進行資料收取，將兩者監測之氣象資料收集結果相比較，進行回歸分析結果下：

(1) 氣象溫度資料

由表 29 可知，四個 HOBO 分別架設在物種流水號為 0101001、0101002、0101004 及 0101005 處，分別以此四流水號代表四個地點之 HOBO，其氣象溫度資料以三種方式呈現溫度概況，分別有每日最高溫、日均溫、最低溫三種折線表示，如。WSN 氣象資料於 2009 年 1 月 14 日開始收集，HOBO 資料則於 2009 年 1 月 16 日開始收集。

表 29 太平山氣象感測器設置表

氣象監測點設置記錄表			林管處:羅東				
日期	感測器 型號	監測間 隔 分/次	監測點編號			應用對象	架設地點概述
			林管處 代碼*	遊樂區 代碼**	流水 號		
20090109	HOBO	10	01	01	001	山毛櫸	休息站前大樹，設於步道東北側
20090109	HOBO	10	01	01	002	山毛櫸	休息站對面，步道西南側
20090114	WSN	5	01	01	003	紫葉槭	紅檜館旁
20090116	HOBO	10	01	01	004	台灣杜鵑	翠峰林道 16K
20090116	HOBO	10	01	01	005	台灣擦樹/太平山	宜專-1，太平高支 200



69 WSN 及 HOBO 溫度圖表

圖

(2) 氣象資料分析

將無線感測系統 WSN 所得之資料與各 HOBO 做迴歸分析如表 30。

表 30 太平山 WSN 與 HOBO 氣象資料進行回歸分析結果

HOBO 編號	R ²	監測物種
WSN-HOBO0101001	0.0106	山毛櫸
WSN-HOBO0101002	0.0089	山毛櫸
WSN-HOBO0101004	0.9493	台灣杜鵑
WSN-HOBO0101005	0.9151	台灣擦樹、太平山白櫻花

由表 30 可知，太平山之氣象感測器之架設，如所預估般，應放置兩個氣象感測器，其中一個專設於山毛櫸之監測位置，因山毛櫸所在位置之微氣候與其他地點之監測物種比較差異較大，另一個感測器之設置，所收集之氣象資料，則可代表其餘監測物種之微氣候變化。

(3) 物候期區監測紀錄

經由監測紀錄表可得知青楓各物候期區之物候狀況如表 31，將表格資料製作成圖 72，可看出各期區之物候趨勢曲線。

表 31 太平山國家森林遊樂區山毛櫸物候監測紀錄表

日期	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期
20081031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	60
20081207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100
20081225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090204	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090219	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090408	0	100	85	65	0	0	0	0	0	0	0
20090506	0	0	95	75	0	0	0	0	0	0	0
20090521	0	0	100	85	0	0	0	0	0	0	0
20090602	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0
20090619	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090703	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20090714	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

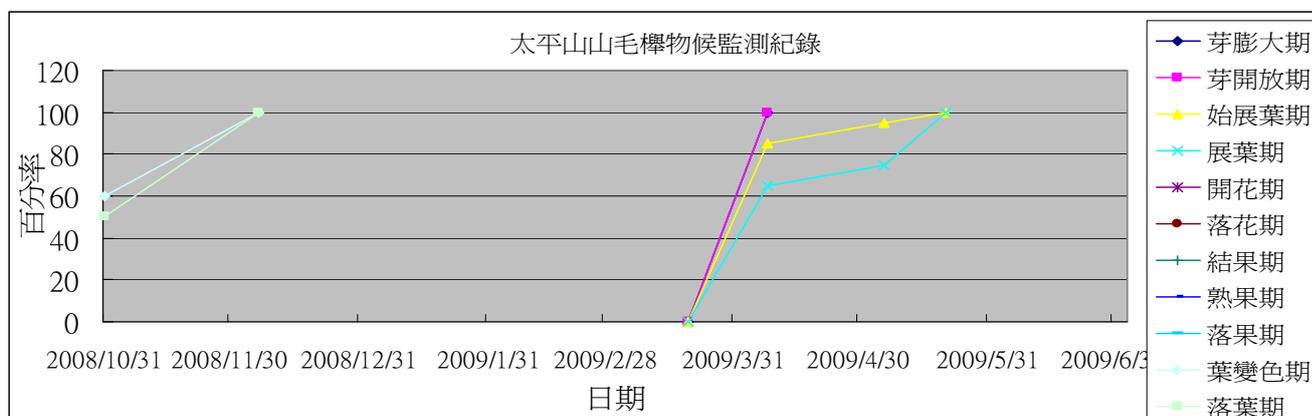


圖 72 太平山山毛櫸物候監測紀錄圖

(4) 物候模式建立

於監測期間，觀察出完整物候期區的有芽開放期、始展葉期、展葉期，由於芽膨大期與芽開放期等期區需精細的觀察監測方法，才能確實精確的完成芽的期區判讀，且芽開放期所觀測到的數值資料太少，故芽膨大期及芽開放期兩期區暫不列入本次報告模式建立中。則較能有足夠數據資料建立物候模式；始展葉期與展葉期資料數其實也過少，要進行物候模式之分析有其困難存在，但仍以現有資料嘗試進行物候模式之建立，未來若由現場人員進行監測工作，提高監測頻率，則可累積足夠之資料數值進行模式之建立。

A. 始展葉期

始展葉期於3月20日百分比為0，到4月8日達百分之八十五，故以3月1日訂做起始日，門檻溫度為0度之日均溫來計算積溫，進行物候模式建立。

由山毛櫸始展葉期（圖 73-1）的生長情況來看，其展葉期由3月20日的0%到4月8日突然增加至85%，可知其葉片之生長模式為初期葉片快速生長，故其模式以對數分析（圖 73-2）所獲得的 R^2 值較高，

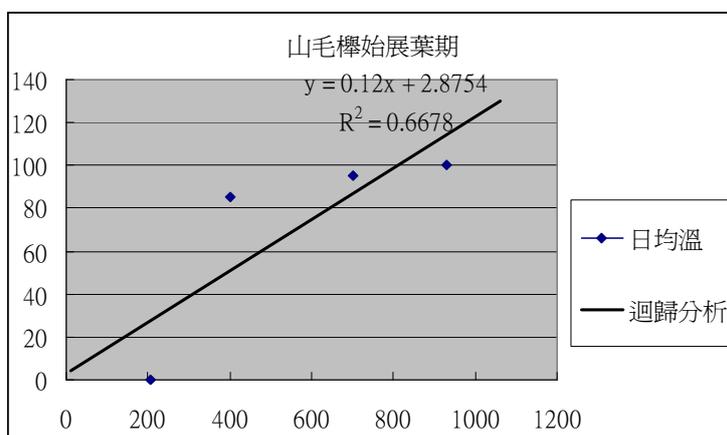


圖 73-1 山毛櫸始展葉期

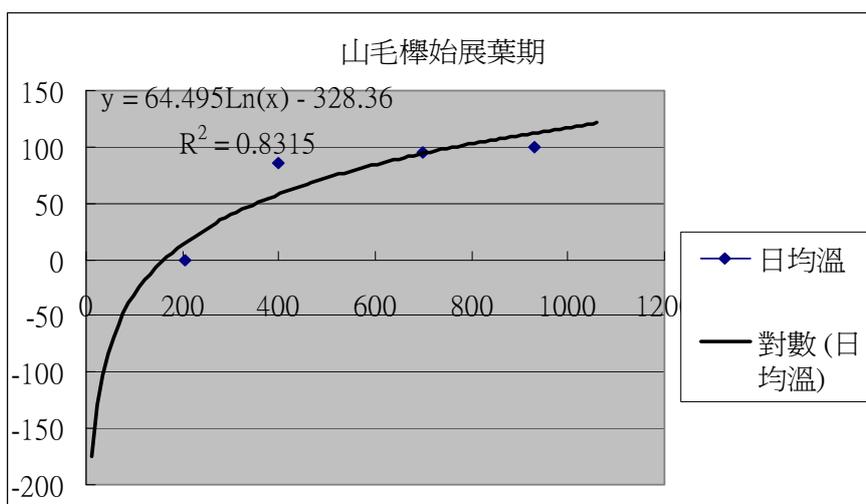


圖 73-1 山毛櫸始展葉期

B. 展葉期

展葉期於3月20日為0%，到4月8日達65%，故以3月1日訂做起始日，門檻溫度為0度之日均溫來計算積溫，進行物候模式建立。

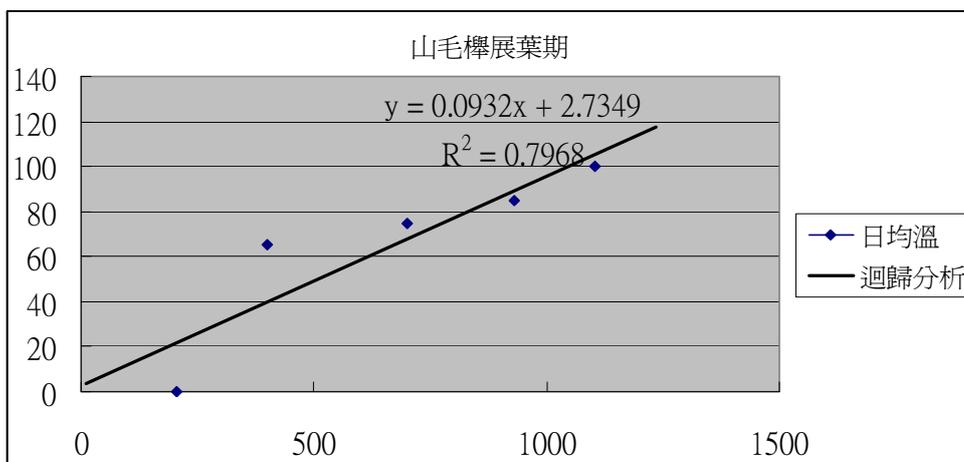


圖 74-1 山毛櫸展葉期線性迴歸

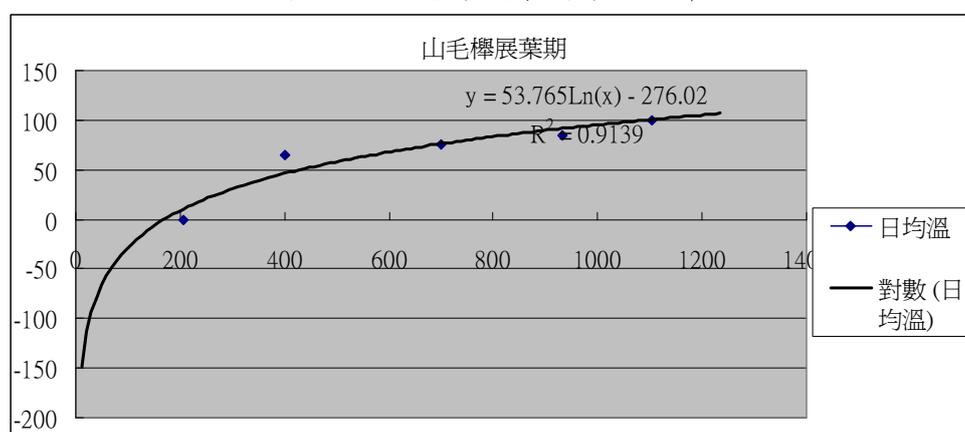


圖 74-2 山毛櫸展葉期二元對數迴歸

由圖 74-1 可看出，以線性迴歸分析展葉期所做出的 R^2 值也並不高，只有 0.8，但與始展葉期相同，依其生長模式應用二元對數所做的回歸分析其 R^2 值則在 0.9 以上，由此可知，其物種特性為在初期會快速生長期區，其在建立物候模式時，應考慮其生長模式來應用不同方式進行模式分析。

從圖 73-2 與圖 74-2 比較，可以明顯看出，因展葉期資料數量較始展葉期多一比，其 R^2 值就可提高將近 0.1，這表示的資料比數，對物候模式的建立是有很大的影響，在建立物候模式時，蒐集足夠的監測資料試很重要的。

3. 阿里山吉野櫻

利用「無線感測網路於森林物候監測應用之研究」(林清儒，2007)中所觀察之物候資料，進行物候模式分析。

(1) 物候期區監測紀錄

從影像照片記錄中可知吉野櫻花從一月份花苞形成到三月份開花，在本次實驗中觀測到吉野櫻在 2007/3/16 時花瓣開始展開，再經過 13 天其他的花苞均完全開花，故決定開始開花日期為 2007/3/16、而盛開日期為

2007/3/29(如圖 79)。

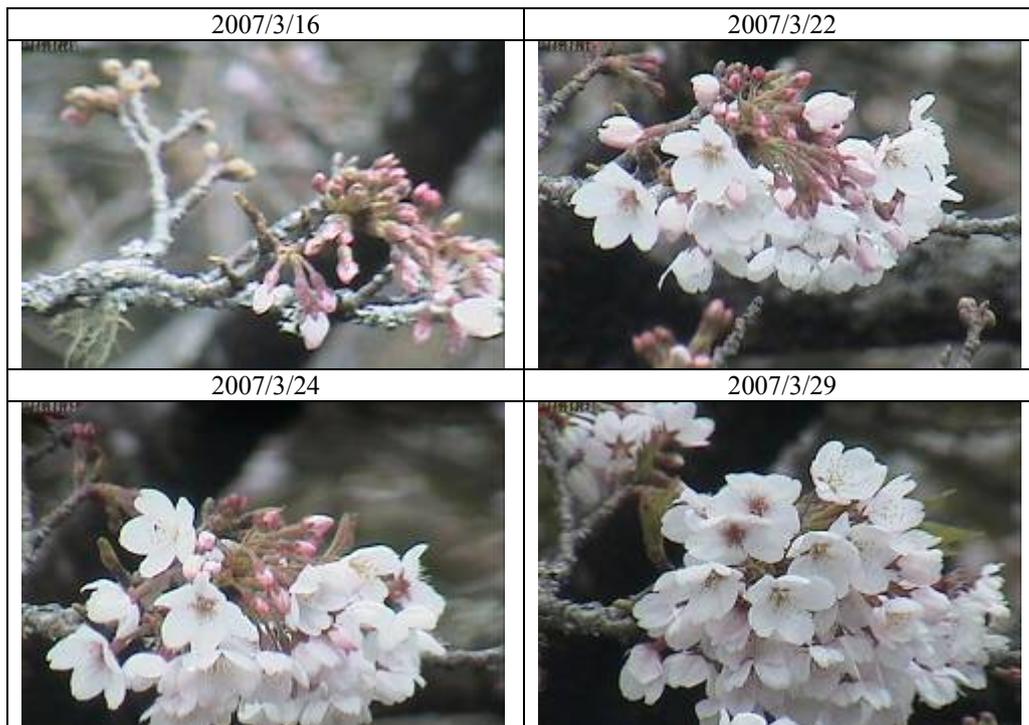


圖 79 007/3/16 至 2007/3/29 吉野櫻花花苞之監測照片

(2) 物候模式建立

A. 模式門檻溫度確立

開花預測模式使用兩種模式做推估，其中模式二需要決定門檻溫度，因無阿里山吉野櫻長時間的物候資料或前人研究，無法直接決定門檻溫度為何，故以阿里山氣候站 1~3 月的長期(1971~2000)的氣候資料取其平均溫度 7.15°C 為本模式之門檻溫度，如表 32。

表 32 阿里山 1~3 月長期氣候資料(取自中央氣象局)

月份(天數)	溫度	濕度
1(31)	5.7	81
2(28)	6.7	85
3(31)	9.0	82

B. 預測模式結果

在阿里山的吉野櫻花並沒有長期針對櫻花做長期櫻花花期之記錄所以無法得知逐年的物候資料，因此本研究只執行 2007 年的溫度氣候資料推估找出開花所需的熱量累積之臨界值。根據阿里山長期月平均溫度的氣候資料 1 月份為年度中溫度最低的月份，而後溫度逐步提升，因此計算熱量累積從 1 月 1 日起，也屬合理。

a. degree-hrs 模式

計算的時間間隔以每小時，溫度則以時均溫為主，再利用物候模式計算熱量累積臨界值如圖 80 為物候模式的熱量累積曲線，整理後如表 33。模式一所計算出的累積熱量臨界值為 10300 degree-hrs，而另一種模式所計算的結果為 5953 degree-hrs，在這兩種模式相比較之下，其相關係數為 0.9986，回歸曲線 R^2 為 0.9975 非常高，如圖 81。

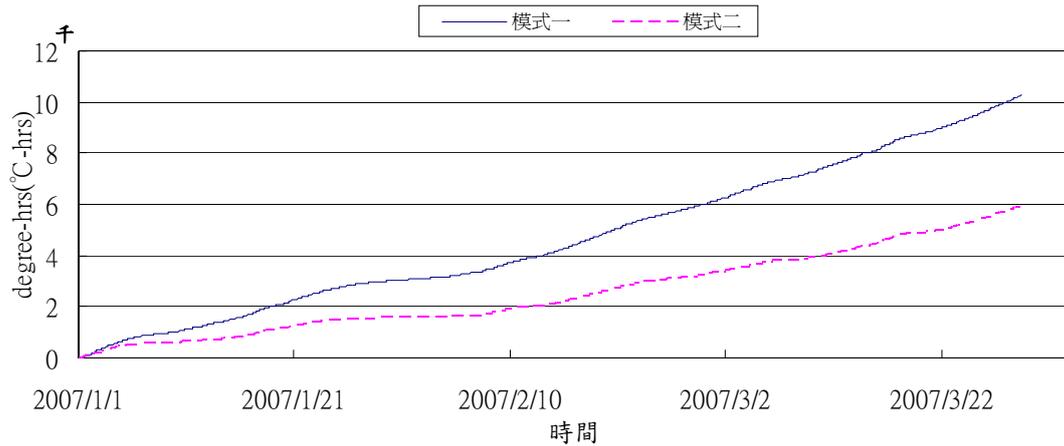


圖 80 物候模式 degree-hrs 累積時序圖

表 33 吉野櫻開花和盛開 degree-hrs 累積表

模式	門檻溫度	開花日期	臨界值 degree-hrs	盛開日期	臨界值 degree-hrs
一	0°C	2007/3/16	8226	2007/3/29	10300
二	7.15°C	2007/3/16	4527	2007/3/29	5953

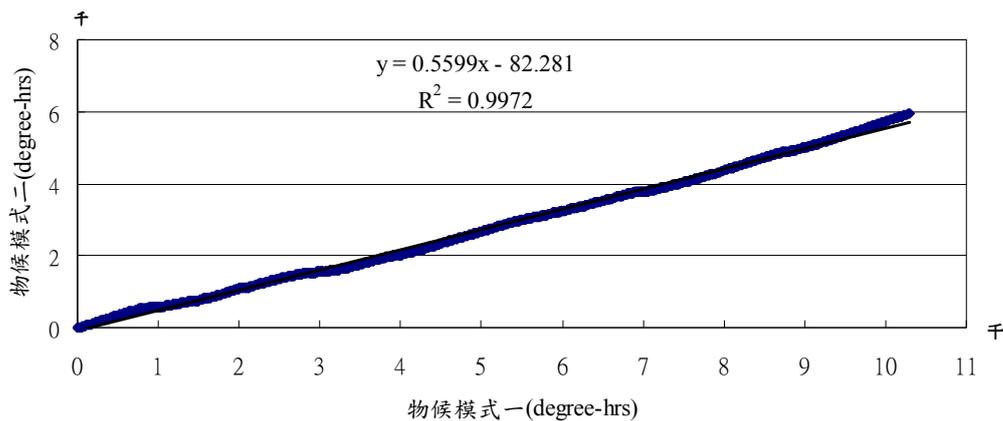


圖 81 模式一和模式二之比較

b. degree-days 模式

將每日的日均溫，利用物候模式計算熱量累積臨界值並累加後，所得結果如圖 82 所示。模式一計算出的累積熱量臨界值為 414 degree-days，而模式二計算的結果為 229 degree-days，如表 34。

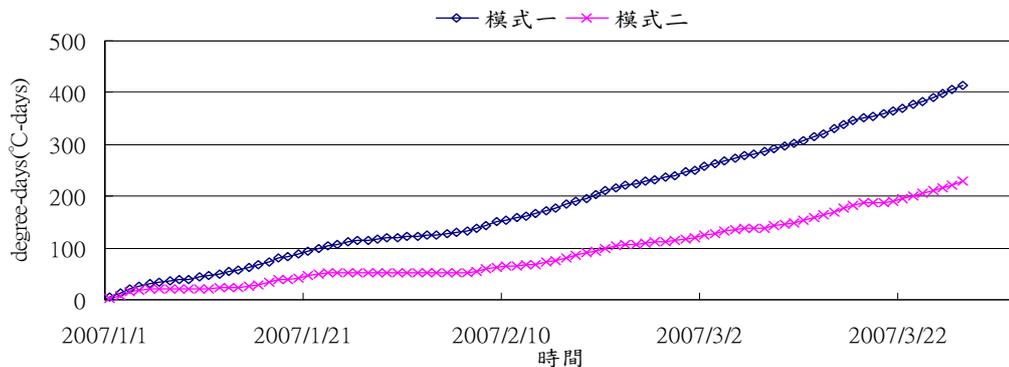


圖 82 物候模式 degree-days 累積時序圖

表 34 吉野櫻開花和盛開 degree-days 累積表

模式	門檻溫度	開花日期	臨界值 degree-days	盛開日期	臨界值 degree-days
一	0°C	2007/3/16	338	2007/3/29	414
二	7.15°C	2007/3/16	177	2007/3/29	229

本研究中只在阿里山工作站前做單株吉野櫻花期的預測模式，然而阿里山遊樂區內還有其它區域的吉野櫻櫻花，花期並不一致。根據今年實地調查，阿里山賓館前和警察局前的吉野櫻比工作站前所監測的花期約快一個星期，因此在花期的推估上若只針對單株進行預測會與其它的區域在預測上產生差異。若利用阿里山氣候站之資料，同樣地以今年的開花日期進行預估模式的建立，結果如表 35，所得的臨界值會比感測節點所估計之值來得低，原因為受到太陽照射會提高感測節點記錄的溫度。未來利用上只要記錄每年的花期再加上氣象站的氣料資料，即可逐步修正模式臨界值和合理的門檻溫度值。

表 35 利用阿里山氣象站氣候資料進行開花熱量累積臨界值估計

模式	門檻溫度	盛開日期	臨界值 degree-hrs (阿里山氣象站)	臨界值 degree-hrs (無線感測網路)
一	0°C	2007/3/29	8828.34	10300.86
二	7.15°C	2007/3/29	4277.1	5953.4

將 2005 與 2006 年阿里山氣象站之氣溫資料利用表 35 中的關係式轉換後，利用模式一與模式二計算 degree-hrs 後與 2007 年計算開花和盛開所需 degree-hrs 之結果(表 33)比對，可預測出開花及盛開的日期，如表 36。

表 36 利用不同模式預測之吉野櫻開花日期與盛開時間表

年度	模式一		模式二	
	2005	2006	2005	2006
預測開花日期	3/21	3/9	3/26	3/7
預測盛開日期	4/4	3/22	4/8	3/19

由 2005 至 2007 年間 1 至 4 月的 degree-hrs 累積曲線可看出，如圖 87、圖 88，不論是模式一或模式二，開花時間與盛開時間均為 2006 年最早、2005 年最晚，與 degree-hrs 累積曲線的趨勢相同。

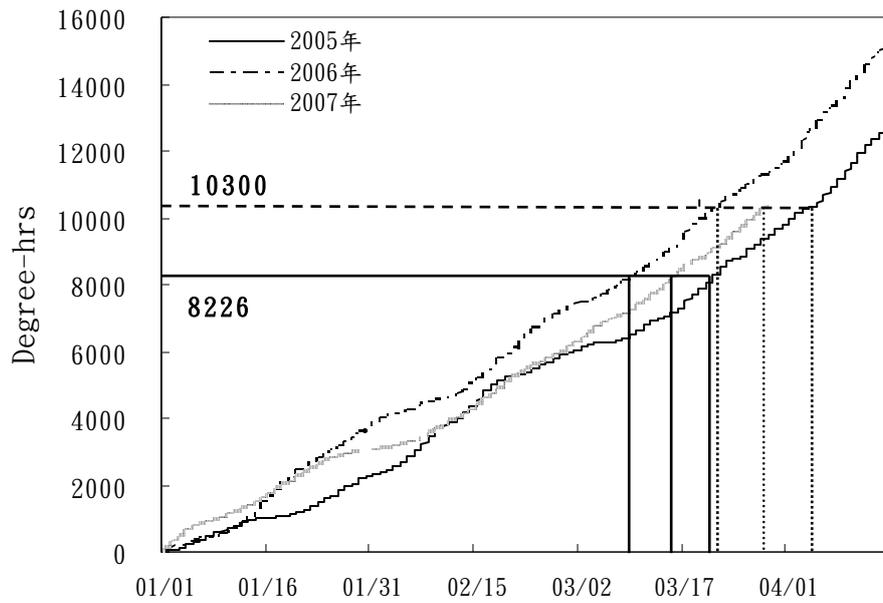


圖 87 2005-2006 年利用模式一預測開花與盛開日期

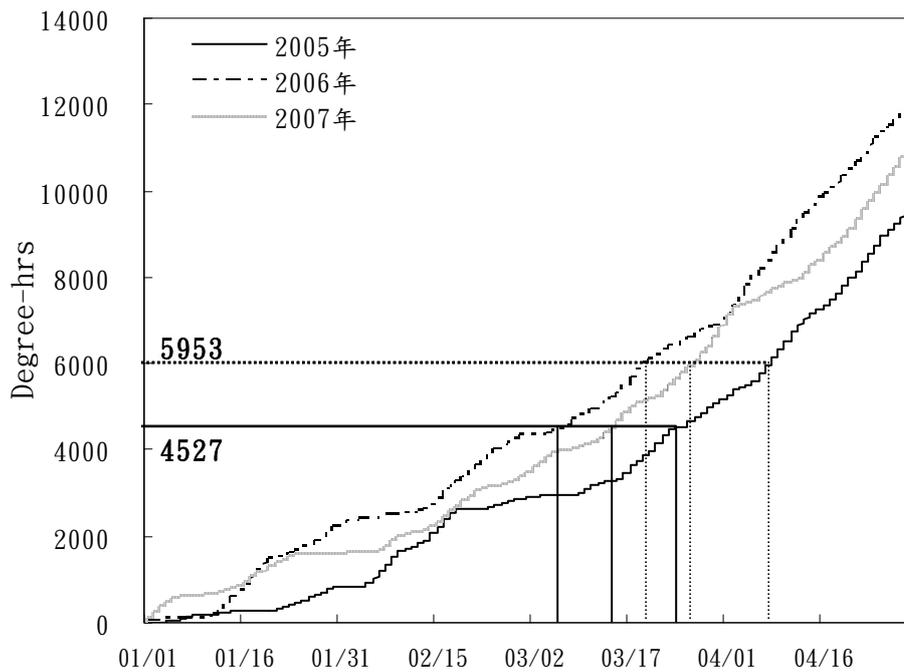


圖 88 2005-2006 年利用模式二預測開花與盛開日期

(5) 結論

A. 阿里山吉野櫻花花期的物候模式，根據本研究推算的物候模式一，經累積熱量和達 8226 degree-hrs 後，預測於 2005 年之開花日期為 3 月 21 日，2006 年為 3 月 9 日；或物候模式二經累積熱量和達 4527 degree-hrs 後，可預測於 2005 年之開花日為 3 月 26 日，2006 年為 3 月 7 日。繼續累積熱量和達 10300 degree-hrs(模式一)時，可預測於 2005 年 4 月 4 日及 2006 年 3 月 22 日吉野櫻達盛開狀態；或累積熱量和達 5927 degree-hrs(模式二)

時，可預測於 2005 年 4 月 8 日及 2006 年 3 月 19 日吉野櫻達盛開的狀態。由照片資料（圖 99）可知，2005 年於 3 月 22 日櫻花已開始開花，於 4 月 4 日已達盛開（圖 100）；2006 年 3 月 11 日前已開花（圖 101），3 月 22 日已達盛開之情況（圖 102）。可知以模式一所預測之日期較為準確，此結果與滿月圓青楓之預測結果相符，滿月圓以門檻溫度 0 度及 5 度所進行之迴歸分析結果，也是以門檻溫度 0 度之模式一結果 R^2 值較高，故未來進行物候模式建立，門檻溫度可使用 0 度來進行分析。



圖 99 2005 年 3 月 22 日

（資料來源：<http://www.cs.nchu.edu.tw/~mein/Images/2005-0319-20/slides/DSC03446s.html>）



圖 100 2005 年 4 月 4 日

（資料來源：<http://mypaper.pchome.com.tw/news/mxxlxx/3/1246914355/20050505014422>）



圖 101 2006 年 3 月 11 日

（資料來源：http://www.tsies.ylc.edu.tw/classweb/PhotoDocument.php?teacher_id=10&document_id=635）



圖 102 2006 年 3 月 22 日

（資料來源：<http://pcchen.com/html/20060322AlisonFlower.html>）

- B. 若能藉由物候模式預測阿里山吉野櫻花盛開期，將提供一般大眾能掌握出遊的時機。
- C. 無線感測網路系統提供微氣候的監測上方便和實用性，結合資訊、儀器與通訊，把儀器所偵測到的資料，大量、密集、快速的傳送到實驗室，讓科學家或資源管理者可以迅速的掌握資訊、打破傳統的資料蒐集方法，已成為一個新的研究方法論，尤其在生態研究、資源管理與環境監測上提供了嶄新的運用。結合網路影像定期記錄和 WSN 氣候資料，相信

在未來長期物候學的研究上是可行的方法。

第參章、民國 99 年及 100 年工作事項

民國 99 年服務內容

(一) 配合 WSN 及無線傳輸技術，建立合歡山森林遊樂區台灣高山杜鵑、玉山杜鵑及玉山小蘗的物候模式及監測系統。

針對合歡山森林遊樂區高山杜鵑、玉山杜鵑及玉山小蘗等三種植物，配合 WSN 及無線傳輸技術發展物候監測系統，建立其開花物候模式，做為比較三者花期物候知識之基礎。

(二) 建立森林物候監測管理維護標準作業流程

當物候監測技術發展較為成熟時，將針對各森林遊樂區的物候監測系統，建立物候監測管理維護標準作業流程，簡化操作技術門檻與資料集中管理分析，有效地降低現場管理維護的技術層次，並逐步訓練現場人員，負責相關資料的收集與設施日常的管理維護，落實在地化的要求。

(三) 改善以往發展之森林物候監測系統及協助管理維護

針對已設置的物候監測系統持續進行必要的技術改進，及協助現場人員的管理維護，提昇資料收集的效率及確保資料收集的正確性。

(四) 建置森林物候監測資料庫系統

由於大部分監測系統都會透過網路的連結，讓所記錄的各種資料、影像都能集中到特定地點的資料庫，方便整個資料的管理與分析。此外，如果有少數地區受限於網路環境或資料收集品質的限制，採用人工收集資料或拍照的方式，也應該能進一步透過網路傳輸的方式，將資料傳送到資料庫集中管理。所以在大量推廣設置森林物候監測系統之前，即應事先妥善規劃森林物候資料庫系統軟硬體需求，做為設置之依據。

依據前述的資料庫軟硬體規劃成果，建置森林物候監測資料庫系統，做為管理大量物候監測資料之使用。

(五) 銜接國家森林遊樂區導覽網站展示物候監測成果

將合歡山三種植物之物候監測資料，與森林遊樂區導覽網站銜接，對外展示監測成果。

(六) 整理滿月圓—青楓、合歡山—台灣高山杜鵑、玉山杜鵑及玉山小蘗等物候生態知識及發展物候解說文案。

依據滿月圓及合歡山森林遊樂區已有關於青楓及山杜鵑、玉山杜鵑及玉山小蘗的各種生態性資訊，加以整理成生態知識，並配合物候監測結果，發展滿月圓—青楓及合歡山—台灣高山杜鵑、玉山杜鵑及玉山小蘗的物候解說文案，做為生態解說教育的基礎資訊。

民國 100 年服務內容

(一) 配合 WSN 及無線傳輸技術，發展大雪山森林遊樂區紅榨楓及墾丁森林遊樂區棋盤腳物候模式及監測系統

根據第一年的評估報告，將配合 WSN 及無線傳輸技術，發展大雪山森林遊樂區紅榨楓及墾丁森林遊樂區棋盤腳物候監測系統。

(二) 持續改善以往發展之森林物候監測系統及協助管理維護

針對已設置的物候監測系統持續進行必要的技術改進，及協助現場人員的管理維護，提昇資料收集的效率及確保資料收集的正確性。

(三) 完成物候監測系統標準作業準則，含硬體及資料庫模式之建置。

配合已發展的不同物候監測對象、技術與應用的情形，發展標準作業準則（含硬體及資料庫模式之建置），做為日後建立物候監測系統的作業規範。並協助已有監測系統的森林遊樂區進行必要的管理維護工作。

(四) 擴充森林物候監測資料庫系統功能。

針對已建置的物候資料庫系統進行必要的檢討與改進，並進一步擴充系統功能，使能符合實際運作需要。

(五) 銜接國家森林遊樂區導覽網站展示物候監測成果。

將大雪山森林遊樂區紅榨楓及墾丁森林遊樂區棋盤腳物候監測資料，與森林遊樂區導覽網站銜接，對外展示監測成果。

(六) 整理大雪山—紅榨楓及墾丁—棋盤腳物候生態知識及發展物候解說文案。

依據大雪山及墾丁森林遊樂區已有關於紅榨楓及棋盤腳的各種生態性資訊，加以整理成生態知識，並配合物候監測結果，發展大雪山森林遊樂區紅榨楓及墾丁森林遊樂區棋盤腳的物候解說文案，做為生態解說教育的基礎資訊。

第肆章、參考文獻

1. 伍淑惠 (1999) 梅峰地區植物相與植群之研究。台灣大學森林研究所碩士論文。
2. 何方 (2004) 經濟樹木物候變化與氣候的關係。經濟林研究 22(1)：1-4。
3. 何豐吉 (1968) 恆春墾丁公園植物之開花結果時期以及花、果色彩之調查。省立博物館科學年刊 11：84-107。
4. 何豐吉 (1971) 恆春墾丁公園植物之開花結果時期以及花、果色彩之調查(續)。省立博物館科學年刊 14：47-60。
5. 呂欣苓 (2006) 北部滿月圓山植群之分析。台灣大學森林研究所碩士論文。
6. 呂理昌 (1990) 玉山國家公園植物開花物候週期之研究(塔塔山~玉山主峰)。內政部營建署玉山國家公園管理處。88 頁。
7. 邱清安、呂金誠、歐辰雄 (1998) 插天山自然保留區植群之研究，中興大學實驗林研究彙刊，20(1)：57-80。
8. 林玉琴 (2002) 滿月圓自然生態保育環境導覽解說手冊。行政院農業委員會林務局新竹林區管理處。26-33 頁。
9. 林志銓 (1999) 惠蓀林場木荷及大頭茶開花物候之研究。中興大學森林研究所碩士論文。
10. 林國銓、黃吳清標、劉哲政 (1997) 福山試驗林天然闊葉樹之物候現象。台灣林業科學 12(3)：347-353。
11. 李裕權、陳明義 (2004) 關刀溪森林生態系殼斗科植物之物候週期。特有生物研究 6(2)：95-110。
12. 紀美燕 (1995) 植物物候觀測與其在自然教育之應用研究-以溪頭森林遊樂區為例。台灣大學森林研究所碩士論文。
13. 梁立明、陳明義 (2000) 關刀溪森林生態系台灣二葉松與台灣五葉松之物候現象。林業研究季刊 22(3)：69-80。
14. 章樂民 (1950) 林業試驗所植物園樹木生活週期之觀察。台灣省林業試驗所通訊 53：389-392。
15. 曾麗蓉 (1999) 惠蓀林場台灣榕開花物候與授粉生態之研究。中興大學森林研究所碩士論文。
16. 廖日京、何豐吉 (1970) 樹木與四季之關係。省立博物館科學年刊 13：47-51。
17. 劉崇瑞、蘇鴻傑，1972，北插天山夏綠林群落之研究，省立博物館科學年刊，25：181-209。
18. 鍾補勤、章樂民，1954，南插天山植物生態初步調查，台灣省林業試驗所報告，41：1-37。
19. 蘇鴻傑 (1986) 臺灣杉生活史之研究。現代育林 1(2)：13-32。
20. Cannell, M. G. R. and R. I. Smith (1983) Thermal time, chill days and prediction of budburst in *Picea sitchensis*. J. Appl. Ecol. 20：951-963.
21. Chuine, I., P. Cour, D. D. Rousseau (1999) Selecting models to predict the timing of flowering of temperature tree：implications for tree phenology modeling. Plant Cell. Environ 22：1-13.
22. Hall, Frederick C. 2002. Photo point monitoring handbook—Part A: Field procedures; Part B: Concepts and analysis. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-526.

Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station.

23. Hänninen, H. (1990) Modelling bud dormancy release in trees from cool and temperate regions. *Acta For. Fenn.* 213 : 1-47.
24. Hänninen, H. (1995) Effects of climatic change on trees from cool and temperate regions : an ecophysiological approach to modeling of bud burst phenology. *Can. J. Bot.* 73 : 183-199.
25. Hänninen, H. and R. Backman (1994) Rest break in Norway spruce seedlings : test of a dynamic temperature response hypothesis *Can. J. For. Res.* 24 : 558-563.
26. Heide, O. M. (1993) Daylength and thermal time response of budburst during dormancy release in some northern deciduous trees. *Physiologia Plantarum* 88 : 531-540.
27. Porter, J., P. Arzberger, H. B. Braun, P. Bryant, S. Gage, T. Hansen, P. Hanson, C. C. Lin, F. P. Lin, T. Kratz, W. Mchener, S. Shapiro and T. Williams (2005) Wireless Sensor Networks for Ecology. *BioScience* 55(7) : 561-572.
28. Seghieri, J., C. Floret and R. Pontanier (1995) Plant phenology in relation to water availability : Herbaceous and woody species in the savannas of northern Cameroon. *Journal of Tropical Ecology* 11 : 237-254.
29. Thomson, A. J. and S. M. Moncrieff (1982) Prediction of bud burst in Douglas-fir by degree-day accumulation as related to different in time of bloom between peach and weatern sand cherry. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 113(5) : 775-778.
30. Torben, B. A. (1991) A model to predict the beginning of the pollen season. *Grana.* 30 : 269-275.

附錄一、知本國家森林遊樂區物候監測期區紀錄表

知本國家森林遊樂區物候監測紀錄表													
設置點編號: 0701002				X: 249020				架設點位影像			監測影像		
物種名: 台灣光臘樹				Y: 2509493									
相機型號: OLYMPUS C-310				ISO 值: 50									
腳架高: 134		方位角: 230		仰角: 8									
架設地點概述: 知本遊樂區廣場前(98.4.29 設置)													
日期	記錄者	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開花 期	落 花 期	著 果 期	熟 果 期	落 果 期	落 葉 期	葉 變 色期	備註欄
98.4.29	吳美慧	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	98.4.29 設置藥用植 物區
98.5.06	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.13	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.20	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.16	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.24	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.01	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.14	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.22	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

知本國家森林遊樂區物候監測紀錄表													
設置點編號: 0701003				X: 248952				架設點位影像			監測影像		
物種名: 平戶杜鵑				Y: 2509687									
相機型號: OLYMPUS C-310				ISO 值: 50									
腳架高: 110		方位角: 232		仰角: 11									
架設地點概述: 知本遊樂區廣場前(98.4.29 設置)													
日期	記錄者	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開花 期	落 花 期	著 果 期	熟 果 期	落 果 期	落 葉 期	葉 變 色期	備註欄
98.4.29	吳美慧	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	98.4.29 設置好漢坡 300 多階
98.5.06	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.13	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.20	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.16	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.24	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.01	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.14	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.22	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

知本國家森林遊樂區物候監測紀錄表													
設置點編號: 0701004				X: 249057				架設點位影像			監測影像		
物種名: 台東蘇鐵				Y: 2509837									
相機型號: OLYMPUS C-310				ISO 值: 50									
腳架高: 110		方位角: 67		仰角: 0									
架設地點概述: 知本遊樂區廣場前(98.4.29 設置)													
日期	記錄者	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開花 期	落 花 期	著 果 期	熟 果 期	落 果 期	落 葉 期	葉 變 色期	備註欄
98.4.29	吳美慧	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	98.4.29 設置山莊右

														側
98.5.06	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.13	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.20	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.16	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.24	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.01	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.14	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.22	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

知本國家森林遊樂區物候監測記錄表													
設置點編號: 0701005						X: 249116			架設點位影像		監測影像		
物種名: 台灣蝴蝶蘭						Y: 2509884							
相機型號: OLYMPUS C-310						ISO 值: 50							
腳架高: 110		方位角: 348		仰角: 5									
架設地點概述: 知本遊樂區廣場前(98.4.29 設置)													
日期	記錄者	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開花 期	落 花 期	著 果 期	熟 果 期	落 果 期	落 葉 期	葉 變 色期	備註欄
98.4.29	吳美慧	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	98.4.29 設置休憩區
98.5.06	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.13	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.20	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.16	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.24	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.01	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.14	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.22	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

知本國家森林遊樂區物候監測記錄表													
設置點編號: 0701006						X: 249211			架設點位影像		監測影像		
物種名: 大葉桃花心木						Y: 2509949							
相機型號: OLYMPUS C-310						ISO 值: 50							
腳架高: 134		方位角: 266		仰角: 10									
架設地點概述: 知本遊樂區廣場前(98.4.29 設置)													
日期	記錄者	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開花 期	落 花 期	著 果 期	熟 果 期	落 果 期	落 葉 期	葉 變 色期	備註欄
98.4.29	吳美慧	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	98.4.29 設置吊橋
98.5.06	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.13	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.20	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.16	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.24	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.01	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.14	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.7.22	吳美慧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

附錄二、知本國家森林遊樂區物候監測成果照片



圖 2-1 光臘樹



圖 2-2 平戶杜鵑



20090616	20090624	20090701
----------	----------	----------

圖 2-3 台東蘇鐵

		
20090429	20090513	20090520
		
20090616	20090624	20090701

圖 2-4 蝴蝶蘭

		
20090429	20090513	20090520
		
20090616	20090624	20090701

圖 2-5 大葉桃花心木

		
20090616	20090624	20090701

圖 2-6 蝴蝶蘭近拍

附錄三、向陽國家森林遊樂區物候監測期區紀錄表

向陽 國家森林遊樂區物候監測記錄表													
設置點編號: :0702002				X: 248412				架設點位影像			監測影像		
物種名: 台灣紅榨槭				Y: 2572055									
相機型號: Canon DIGITALIXUS75 , Canon DIGITALIXUS9515(6.2起)				ISO 值: AUTO									
腳架高: 72		方位角: 170		仰角: +23									
架設地點概述: 向松步道起點													
日期	記錄者	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開花 期	落 花 期	著 果 期	熟 果 期	落 果 期	落 葉 期	葉 變 色期	備註欄
98.4.14	黃仁立	0	0	100	50	0	0	0		0	0	0	
98.4.24	黃仁立	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.6	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	100	50	0	0	
98.5.11	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	
98.5.19	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.22	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.2	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	相機型號更改
98.6.9	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.15	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.19	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.24	林明壯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.30	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

向陽 國家森林遊樂區物候監測記錄表													
設置點編號: 0702003				X: 248418				架設點位影像			監測影像		
物種名: 赤楊				Y: 2572045									
相機型號: Canon DIGITALIXUS75 , Canon DIGITALIXUS9515(6.2起)				ISO 值: AUTO									
腳架高: 70		方位角: 10		仰角: -2									
架設地點概述: 向松步道起點													
日期	記錄者	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開花 期	落 花 期	著 果 期	熟 果 期	落 果 期	落 葉 期	葉 變 色期	備註欄
98.4.14	黃仁立	0	0	0	90	0	0	0	0	0	0	0	
98.4.24	黃仁立	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.6	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.11	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.19	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.22	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.2	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	相機型號更改
98.6.9	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.15	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.19	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.24	林明壯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.30	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

向陽 國家森林遊樂區物候監測記錄表													
設置點編號: 0702004				X: 248487				架設點位影像			監測影像		

物種名: 笑靨花		Y: 2571832											
相機型號: Canon DIGITALIXUS75 , Canon DIGITALIXUS9515(6.2起)		ISO 值: AUTO											
腳架高: 62	方位角: 180	仰角: 0											
架設地點概述: 向陽步道起點 (垃圾車旁)													
日期	記錄者	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開花 期	落 花 期	著 果 期	熟 果 期	落 果 期	落 葉 期	葉 變 色期	備註欄
98.4.14	黃仁立	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	
98.4.24	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.6	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	
98.5.11	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	
98.5.19	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.22	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.2	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	相機型號更改
98.6.9	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.15	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.19	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.24	林明壯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.30	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

向陽 國家森林遊樂區物候監測記錄表													
設置點編號: 0702005		X: 248489											
物種名: 台灣百合		Y: 2571757		架設點位影像		監測影像							
相機型號: Canon DIGITALIXUS75 , Canon DIGITALIXUS9515(6.2起)		ISO 值: AUTO											
腳架高: 64	方位角: 266	仰角: --4											
架設地點概述: 遊客中心下方(98.5.11 設置)													
日期	記錄者	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開花 期	落 花 期	著 果 期	熟 果 期	落 果 期	落 葉 期	葉 變 色期	備註欄
98.4.14	黃仁立	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	4.14 設置休息室 下方花園
98.4.24	黃仁立	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	
98.5.5	黃仁立	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	
98.5.11	黃仁立	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	遊客中心下方 (5.11 改設置)
98.5.19	黃仁立	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.5.22	黃仁立	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.2	黃仁立	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	相機型號更改
98.6.9	黃仁立	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.15	黃仁立	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.19	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.24	林明壯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
98.6.30	黃仁立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

向陽 國家森林遊樂區物候監測記錄表							
設置點編號: :0702006		X: 248456					
物種名: :毛地黃		Y: 2571659		架設點位影像		監測影像	
相機型號: Canon DIGITALIXUS75		ISO 值: AUTO					

, Canon DIGITALIXUS9515(6.2起)													
腳架高: 50		方位角: 240		仰角: +10									
架設地點概述: 入口邊坡上方													
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註欄
98.4.14	黃仁立	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	
98.4.24	黃仁立	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	
98..5.5	黃仁立	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	
98.5.11	黃仁立	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	
98.5.19	黃仁立	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	0	
98.5.22	黃仁立	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	
98.6.2	黃仁立	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	目機型號更改
98.6.9	黃仁立	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	
98.6.15	黃仁立	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	
98.6.19	黃仁立	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	
98.6.24	林明壯	0	0	0	0	0	80	60	0	0	0	0	
98.6.30	黃仁立	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	

國家森林遊樂區物候監測記錄表															
設置點編號: 0702007				X: 248476				架設點位影像				監測影像			
物種名: 台灣百合				Y: 2571740											
相機型號: Canon DIGITALIXUS9515				ISO 值: AUTO											
腳架高: 57		方位角: 160		仰角: 0											
架設地點概述: 遊客中心下方(98.6.19 設置)															
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註欄		
98.6.19	黃仁立	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	遊客中心下方(6.19 設置)		
98.6.24	林明壯	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0			
98.6.26	黃仁立	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0			
98.6.30	黃仁立	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0			

附錄四、知本國家森林遊樂區物候監測成果照片



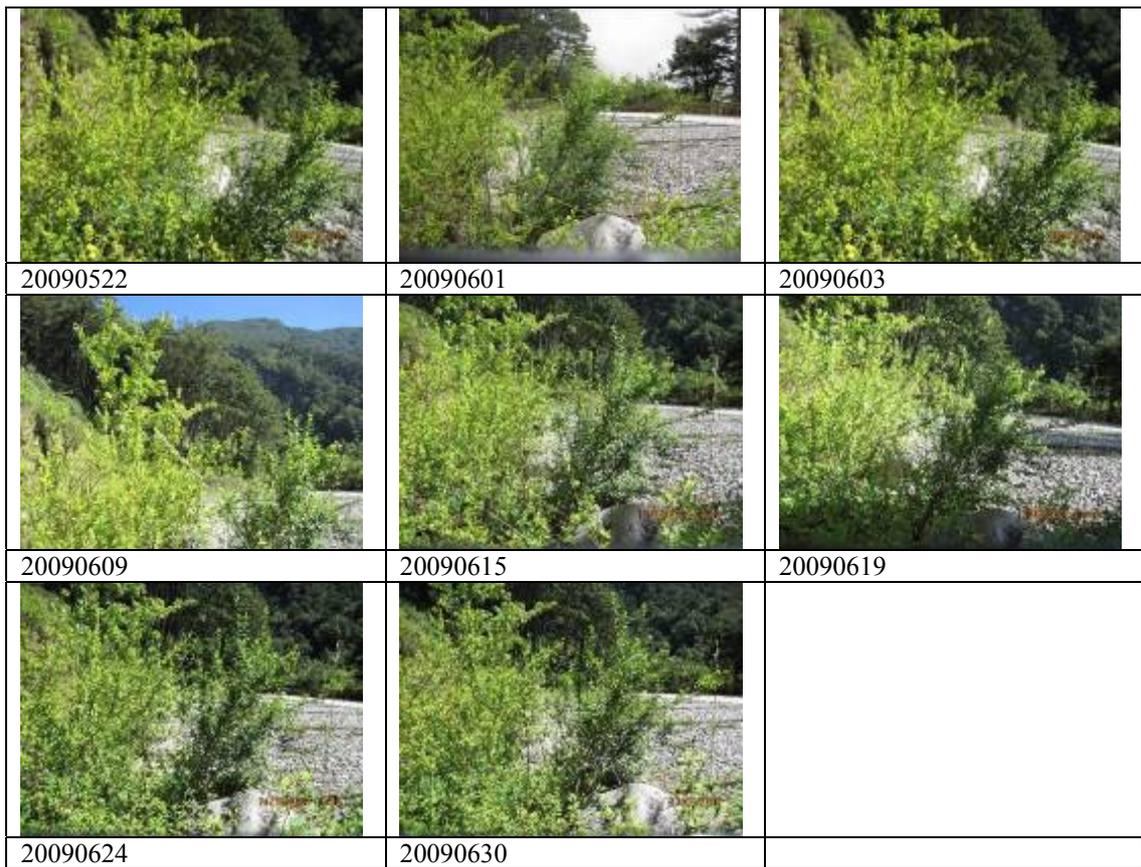


圖 4-1 台灣笑靨花(向陽步道起點)



圖 4-2 台灣赤楊(向松步道起點)



圖 4-3 台灣紅榨槭(向松步道起點)



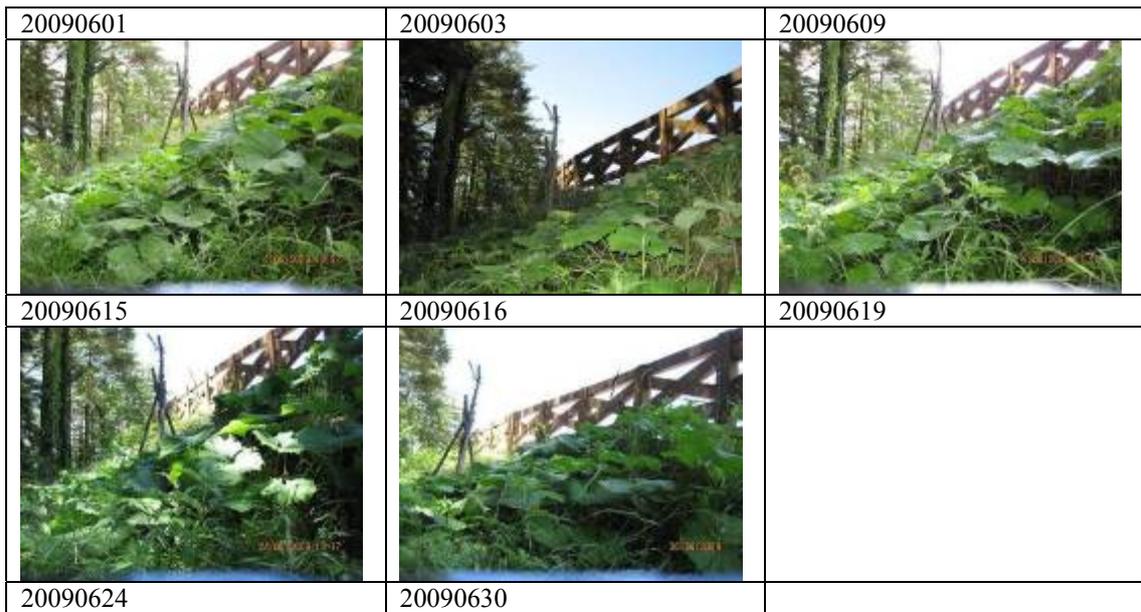


圖 4-4 台灣款冬(向陽步道起點下方)

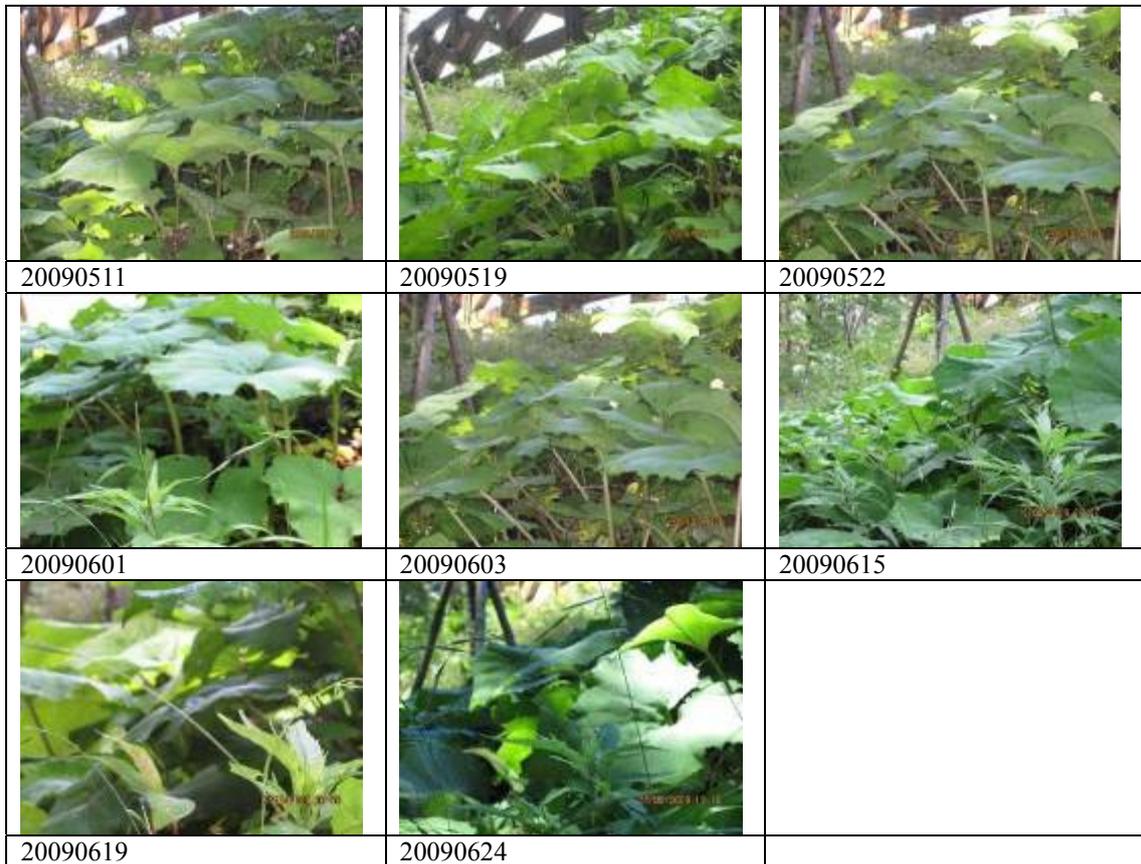


圖 4-5 台灣款冬近照



圖 4-6 台灣百合

附錄五、滿月圓國家森林遊樂區物候監測期區紀錄表

滿月圓 國家森林遊樂區物候監測記錄表													
設置點編號:0101002						X:295404							
物種名:山櫻花						Y:2746162							
相機型號:Canon IXUS 860IS						ISO 值:80							
腳架高:3			方位角:13			仰角:7							
架設地點概述:遊客中心													
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註
20081024	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	0	
20081029	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	0	
20081108	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	0	
20081114	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	0	
20081122	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
20081129	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081208	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090107	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090120	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090207	邱滇瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090213	邱滇瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090218	邱滇瑋	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	

20090226	邱瀟瑋	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	
20090303	邱瀟瑋	0	0	0	0	50	10	0	0	0	0	0	
20090309	邱瀟瑋	40	0	0	0	100	50	0	0	0	0	0	
20090317	邱瀟瑋	100	60	50	20	0	100	0	0	0	0	0	
20090326	邱瀟瑋	0	100	100	70	0	0	0	0	0	0	0	
20090331	邱瀟瑋	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	
20090406	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090415	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090422	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090505	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090512	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090520	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090601	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090611	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090618	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090630	黃玉瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

滿月圓 國家森林遊樂區物候監測記錄表													
設置點編號:0201003						X:295493							
物種名:楓香						Y:2745930							
相機型號:Canon IXUS 860IS						ISO 值:80							
腳架高:3			方位角:235			仰角:22							
架設地點概述:三方指標上方													
日期	記錄者	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開花 期	落 花 期	著 果 期	熟 果 期	落 果 期	落 葉 期	葉 變 色期	備 註
20081024	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081029	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081108	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081114	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081122	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
20081129	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	
20081208	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	
20090107	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	50	
20090120	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	80	
20090207	邱瀟瑋	50	0	0	0	0	0	0	0	0	90	100	
20090213	邱瀟瑋	70	50	30	0	0	0	0	0	0	100	0	
20090218	邱瀟瑋	100	90	70	50	0	0	0	0	0	0	0	
20090226	邱瀟瑋	0	100	90	70	0	0	0	0	0	0	0	
20090303	邱瀟瑋	0	0	100	90	0	0	0	0	0	0	0	
20090309	邱瀟瑋	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	
20090317	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090326	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090331	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090406	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090415	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090422	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



20090505	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090512	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090520	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090601	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090611	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090618	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090630	黃玉瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

滿月圓 國家森林遊樂區物候監測記錄表					
設置點編號:0201004		X:295503			
物種名:九芎		Y:2745900			
相機型號:Canon IXUS 860IS		ISO 值:80			
腳架高:3	方位角:272	仰角:26			
架設地點概述:休息區上方					

日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註
20081024	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	30	
20081029	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	35	
20081108	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	40	
20081114	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	50	
20081122	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	80	
20081129	楊鄢如	0	0	0	0	0	80	20	0	90	100		
20081208	楊鄢如	0	0	0	0	0	100	80	50	100	0	0	
20090107	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	100	80	0	0	0	
20090120	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	
20090207	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090213	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090218	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090226	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090303	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090309	邱瀟瑋	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090317	邱瀟瑋	30	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090326	邱瀟瑋	50	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090331	邱瀟瑋	60	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090406	邱瀟瑋	80	40	30	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090415	邱瀟瑋	100	70	40	40	0	0	0	0	0	0	0	
20090422	邱瀟瑋	0	85	45	60	0	0	0	0	0	0	0	
20090505	邱瀟瑋	0	95	60	80	0	0	0	0	0	0	0	
20090512	邱瀟瑋	0	100	80	95	0	0	0	0	0	0	0	
20090520	邱瀟瑋	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
20090601	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090611	邱瀟瑋	0	0	0	0	20		0	0	0	0	0	
20090618	邱瀟瑋	0	0	0	0	50	20	0	0	0	0	0	
20090930	黃玉瑋	0	0	0	0	90	40	0	0	0	0	0	

滿月圓 國家森林遊樂區物候監測記錄表					
設置點編號:0201005		X:295438			

物種名:水鴨腳秋海棠				Y:2745613									
相機型號:Canon IXUS 860IS				ISO 值:80									
腳架高:3		方位角:177		仰角:0									
架設地點概述:滿月圓瀑布旁													
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註
20081024	楊鄢如	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	
20081029	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081108	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081114	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081122	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081129	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081208	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090107	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090120	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090207	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090213	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090218	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090226	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090303	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090309	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090317	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090326	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090331	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090406	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090415	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090422	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090505	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090512	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090520	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090601	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090611	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090618	邱瀟瑋	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	
20090630	黃玉瑋	0	0	0	0	60	50	20	0	0	0	0	

滿月圓 國家森林遊樂區物候監測記錄表													
設置點編號:0201006				X:295435									
物種名:紅楠				Y:2745607									
相機型號:Canon IXUS 860IS				ISO 值:80									
腳架高:3		方位角:59		仰角:11									
架設地點概述:滿月圓瀑布旁 架於第四欄杆上													
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註
20081024	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081029	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081108	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



20081114	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081122	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081129	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20081208	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090107	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090120	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090207	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090213	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090218	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090226	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090303	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090309	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090317	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090326	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090331	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090406	邱瀟瑋	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090415	邱瀟瑋	100	70	40	50	0	0	0	0	0	0	0	
20090422	邱瀟瑋	0	100	60	100	0	0	0	0	0	0	0	
20090505	邱瀟瑋	0	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090512	邱瀟瑋	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090520	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090601	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090611	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090618	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090630	黃玉瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

國家森林遊樂區物候監測記錄表													
設置點編號:M12					X:295158								
物種名:青楓					Y:2746736								
相機型號:Canon IXUS 860IS					ISO 值:80								
腳架高:3			方位角:186			仰角:14							
架設地點概述:觀魚平台 步道邊													
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註
20081024	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	40	
20081029	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	45	
20081108	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	50	
20081114	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	55	
20081122	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	60	
20081129	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	70	
20081208	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	100	
20090107	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
20090120	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090207	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090213	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090218	邱瀟瑋	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090226	邱瀟瑋	80	30	10	0	0	0	0	0	0	0	0	

20090303	邱滄璋	100	95	60	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090309	邱滄璋	0	95	80	20	0	0	0	0	0	0	0	
20090317	邱滄璋	0	100	90	50	0	0	0	0	0	0	0	
20090326	邱滄璋	0	0	100	80	0	0	0	0	0	0	0	
20090331	邱滄璋	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	
20090406	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090415	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090422	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090505	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090512	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090520	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	
20090601	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	100	100	90	0	0	
20090611	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	
20090618	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090630	黃玉璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

滿月圓 國家森林遊樂區物候監測記錄表				
設置點編號:0201008		X: 294979		
物種名:青楓		Y: 2747181		
相機型號:Canon IXUS 860IS		ISO 值:80		
腳架高:	方位角:350	仰角:0		

架設地點概述:攝影機上方														
日期	記錄者	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開花 期	落 花 期	著 果 期	熟 果 期	落 果 期	落 葉 期	葉 變 色期	備 註	
20081129	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	60		
20081208	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	95		
20090107	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	100		
20090120	楊鄢如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0		
20090207	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090213	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090218	邱滄璋	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090226	邱滄璋	70	60	30	20	0	0	0	0	0	0	0		
20090303	邱滄璋	100	80	60	40	0	0	0	0	0	0	0		
20090309	邱滄璋	0	100	80	50	0	0	0	0	0	0	0		
20090317	邱滄璋	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0		
20090326	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090331	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090406	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090415	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090422	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090505	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090512	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090520	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	70	50	0	0	0		
20090601	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	100	100	90	0	0		
20090611	邱滄璋	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0		

20090618	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090630	黃玉瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

國家森林遊樂區物候監測記錄表													
設置點編號:M14						X:295412							
物種名:山櫻花 2						Y:2746169							
相機型號:Canon IXUS 860IS						ISO 值:80							
腳架高:3			方位角:297			仰角:7							
架設地點概述:遊客中心													
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註
20090213	邱瀟瑋	100	95	70	30	0	0	0	0	0	0	0	
20090218	邱瀟瑋	0	100	100	80	0	0	0	0	0	0	0	
20090226	邱瀟瑋	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	
20090303	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090309	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090317	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090326	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090331	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090406	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090415	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090422	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090505	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090512	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090520	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090601	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090611	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090618	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090630	黃玉瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



附錄六、滿月圓國家森林遊樂區物候監測成果照片

		
20081029	20081108	20081129

		
20090207	20090213	20090218
		
20090226	20090303	20090309
		
20090317	20090326	20090331
		
20090406	20090415	20090422
		
20090505	20090512	20090520
		
20090601	20090611	20090618

		
20090630		

圖 6-1 觀魚平台的青楓

		
20081029	20081108	20081129
		
20090207	20090213	20090218
		
20090226	20090303	20090309
		
20090317	20090326	20090331
		
20090406	20090415	20090422

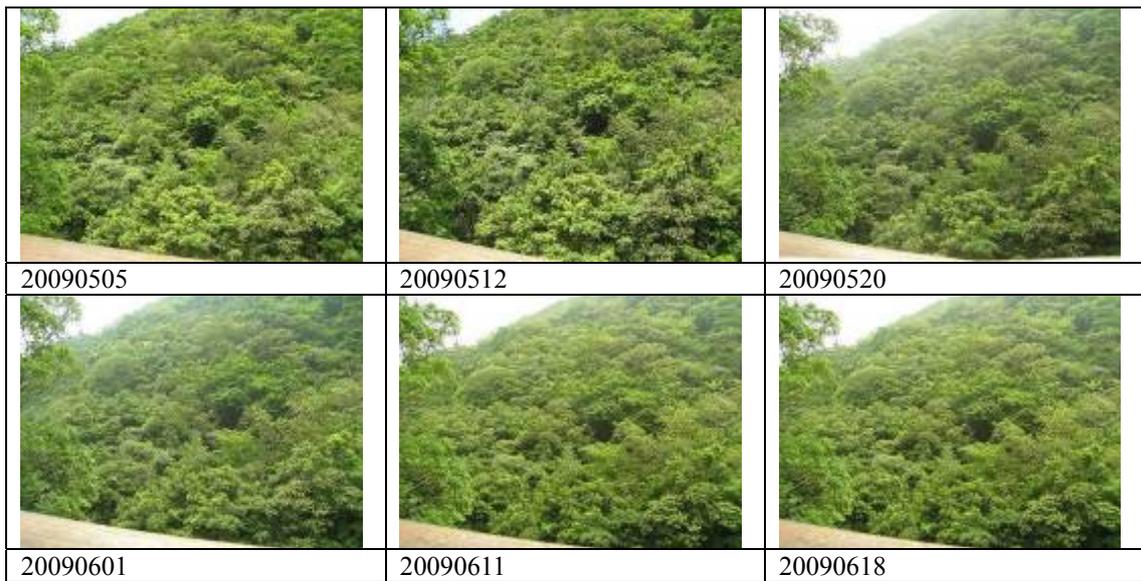


圖 6-2 遠拍





圖 6-3 遊客中心的青楓





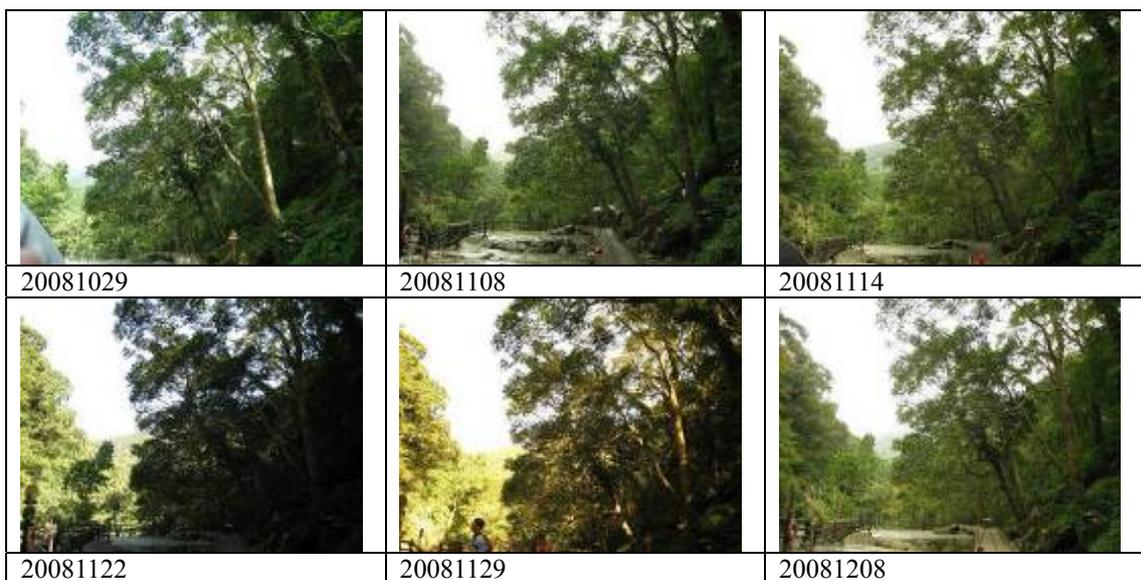


圖 6-4 三向指標上方的楓香





圖 6-5 休息區的九芎



		
20090107	20090120	20090207
		
20090213	20090218	20090226
		
20090303	20090309	20090317
		
20090326	20090331	20090406
		
20090415	20090422	20090505
		
20090512	20090520	20090601

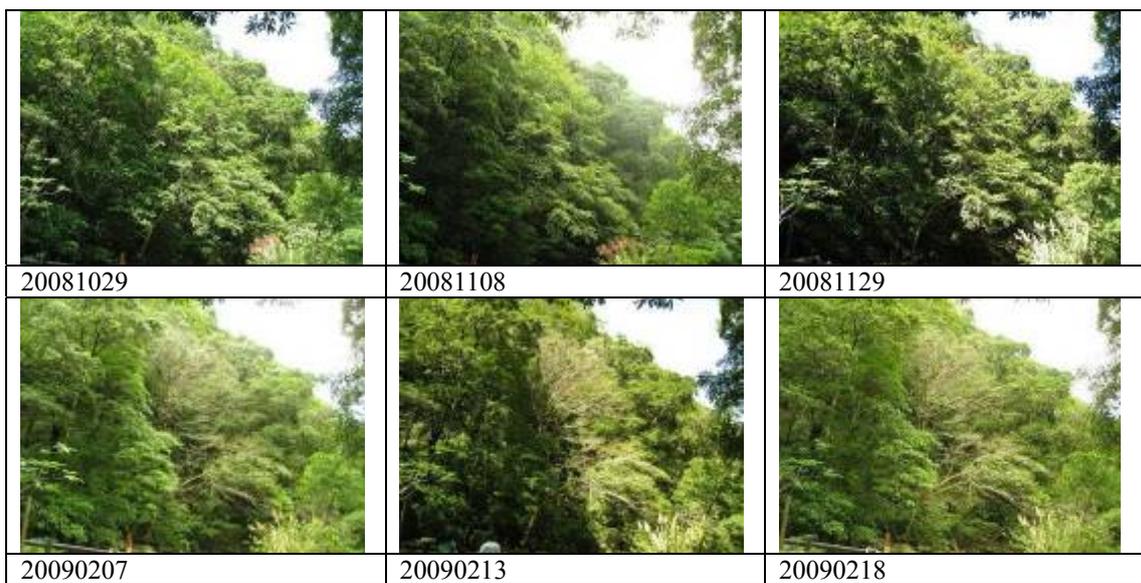


圖 6-6 滿月圓瀑布的紅楠



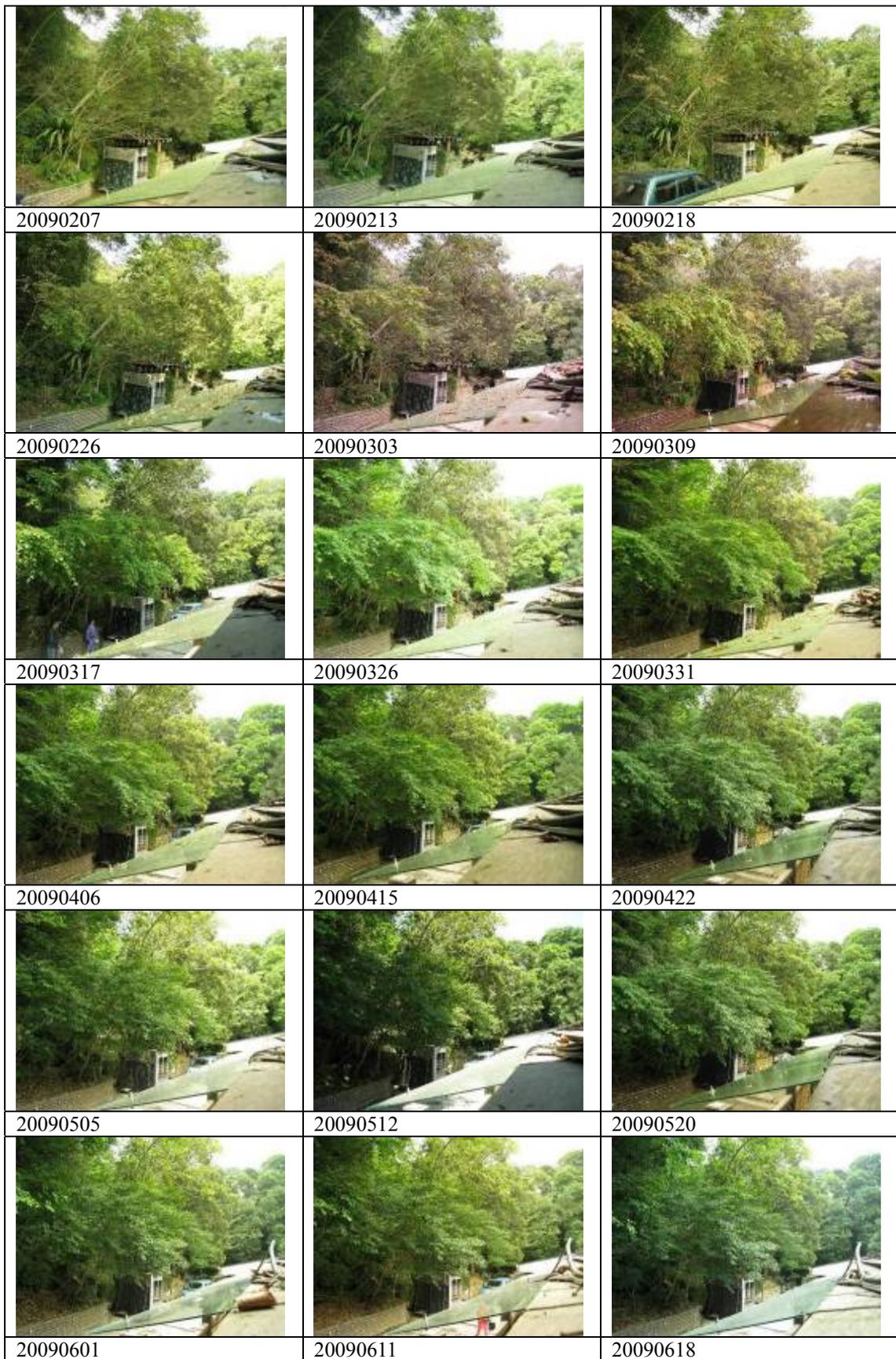


圖 6-7 滿月圓瀑布的水鴨腳秋海棠



		
20090226	20090303	20090309
		
20090317	20090326	20090331
		
20090406	20090415	20090422
		
20090505	20090512	20090520
		
20090601	20090611	20090618
		
20090630		

圖 6-8 滿月圓瀑布旁青楓



		
20090630		

圖 6-9 售票口處青楓

		
20081108	20090207	20090213
		
20090218	20090226	20090303
		
20090309	20090317	20090326
		
20090331	20090406	20090415
		
20090422	20090505	20090512

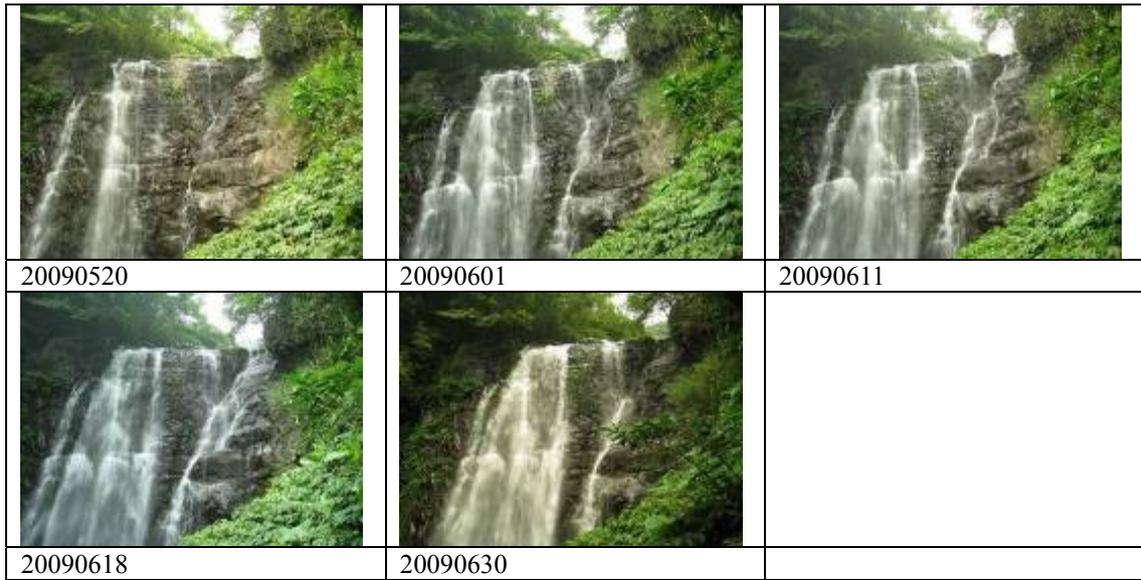


圖 6-10 處女瀑布

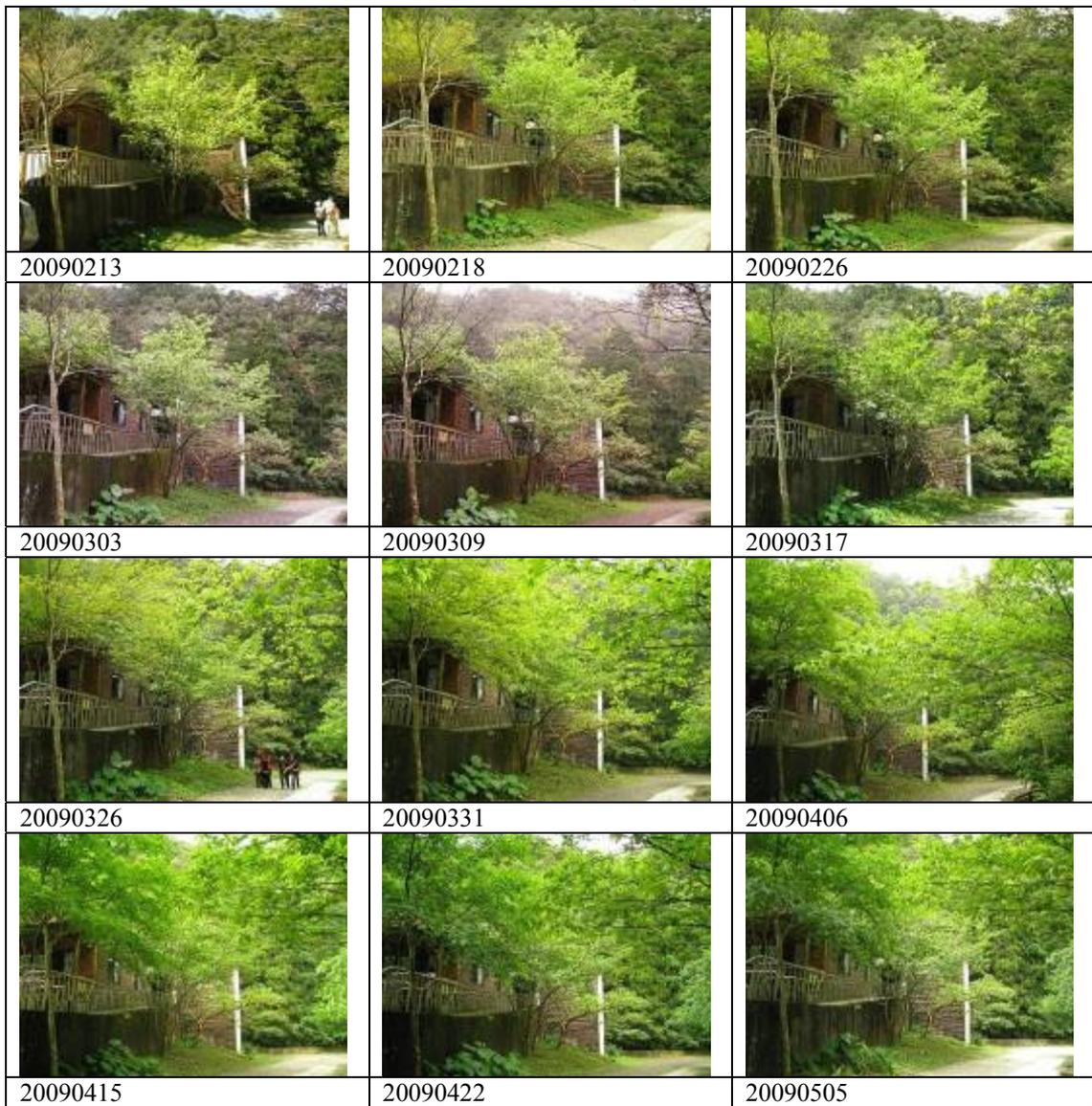




圖 6-11 遊客中心山櫻花

附錄七、太平山國家森林遊樂區物候監測期區紀錄表

太平山 國家森林遊樂區物候監測記錄表														
設置點編號:0101000						X:313807								
物種名:山毛櫸						Y:2711285								
相機型號:Canon IXUS860IS						ISO 值:80								
腳架高:			方位角:			仰角:								
架設地點概述:細部拍攝-灰色電火布枝條														
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註	
20090116	楊鄒如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0		
20090204	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090219	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090310	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090320	楊鄒如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090408	邱瀟瑋	0	95	50	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090506	邱瀟瑋	0	100	95	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090521	邱瀟瑋	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090602	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090619	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090703	黃玉瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090714	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

太平山 國家森林遊樂區物候監測記錄表														
設置點編號:0101002						X:302892								
物種名:台灣擦樹						Y:2712406								
相機型號:Canon IXUS860IS						ISO 值:80								
腳架高:3			方位角:38			仰角:-11								
架設地點概述:19.4K 太平高支 200 對準柵欄第一點														
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註	

20091224	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
20090204	邱瀟瑋	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090219	邱瀟瑋	50	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090310	邱瀟瑋	100	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090320	楊馮如	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090408	邱瀟瑋	0	100	70	50	0	0	0	0	0	0	0	
20090506	邱瀟瑋	0	0	85	70	0	0	0	0	0	0	0	
20090521	邱瀟瑋	0	0	100	80	0	0	0	0	0	0	0	
20090602	邱瀟瑋	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	
20090619	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090703	黃玉瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090714	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

太平山 國家森林遊樂區物候監測記錄表															
設置點編號:0101003						X:304413									
物種名:毛地黃						Y:2709779									
相機型號:Canon IXUS860IS						ISO 值:80									
腳架高:2				方位角:270				仰角:15							
架設地點概述:餐廳旁草地															
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註欄		
20090108	楊馮如	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0			
20090115	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20090204	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20090219	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20090310	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20090320	楊馮如	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20090408	邱瀟瑋	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20090506	邱瀟瑋	0	0	0	0	50	20	0	0	0	0	0			
20090521	邱瀟瑋	0	0	0	0	70	30	0	0	0	0	0			
20090602	邱瀟瑋	0	0	0	0	85	50	0	0	0	0	0			
20090619	邱瀟瑋	0	0	0	0	95	70	0	0	0	0	0			
20090703	黃玉瑋	0	0	0	0	100	80	70	30	10	0	0			
20090714	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	100	90	50	25	0	0			

太平山 國家森林遊樂區物候監測記錄表															
設置點編號:0101004						X:310975									
物種名:台灣杜鵑						Y:2712022									
相機型號:Canon IXUS860IS						ISO 值:80									
腳架高:3				方位角:5				仰角:20							
架設地點概述:翠峰林道 16K 處															
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註欄		
20090108	楊馮如	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0			
20090115	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20090204	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

20090219	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090310	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090320	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090408	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090506	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090521	邱瀟瑋	0	80	70	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090602	邱瀟瑋	0	100	90	80	0	0	0	0	0	0	0	
20090619	邱瀟瑋	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
20090703	黃玉瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090714	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

太平山 國家森林遊樂區物候監測記錄表														
設置點編號:0101005						X:304361								
物種名:紫葉槭						Y:2709701								
相機型號:Canon IXUS860IS						ISO 值:80								
腳架高:3				方位角:290				仰角:20						
架設地點概述:紅檜館側門 以水源控制閘為中心														
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註欄
20081031	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0		
20081207	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20081225	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090109	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090116	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090204	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090219	邱瀟瑋	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090310	邱瀟瑋	100	70	10	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090320	楊馮如	0	100	50	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090408	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090506	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20090521	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	60	30	0	0	0		
20090602	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	80	60	0	0	0		
20090619	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	100	100	60	0	0		
20090703	黃玉瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0		
20090714	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0		

太平山 國家森林遊樂區物候監測記錄表														
設置點編號:0101006						X:303235								
物種名:太平山白櫻花						Y:2711205								
相機型號:Canon IXUS860IS						ISO 值:80								
腳架高:3				方位角:10				仰角:41						
架設地點概述:22.1K 太平高支 234 以反光球為中心														
日期	記錄者	芽膨大期	芽開放期	始展葉期	展葉期	開花期	落花期	著果期	熟果期	落果期	落果期	落葉期	葉變色期	備註欄
20090115	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0		

20090204	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090219	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090310	邱瀟瑋	0	60	20	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090320	楊馮如	0	90	80	10	80	0	0	0	0	0	0	
20090408	邱瀟瑋	0	100	95	95	100	0	0	0	0	0	0	
20090506	邱瀟瑋	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
20090521	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090602	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090619	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090703	黃玉瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090714	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

太平山 國家森林遊樂區物候監測記錄表													
設置點編號:0101007							X: 309012			 			
物種名:台灣擦樹							Y: 2712001						
相機型號:Canon IXUS860IS							ISO 值:80						
腳架高:			方位角:			仰角:							
架設地點概述:細部拍攝-翠峰林道 6K 鷹架上													
日期	記錄者	芽膨 大期	芽開 放期	始展 葉期	展葉 期	開花 期	落花 期	著果 期	熟果 期	落果 期	落葉 期	葉變 色期	備註欄
20090115	楊馮如	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
20090204	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090219	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090310	邱瀟瑋	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090320	楊馮如	0	80	20	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090408	邱瀟瑋	0	100	60	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090506	邱瀟瑋	0	0	100	50	0	0	0	0	0	0	0	
20090521	邱瀟瑋	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	
20090602	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090619	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20090703	黃玉瑋	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	
20090714	邱瀟瑋	0	0	0	0	0	0	75	30	0	0	0	

附錄八、太平山國家森林遊樂區物候監測成果照片



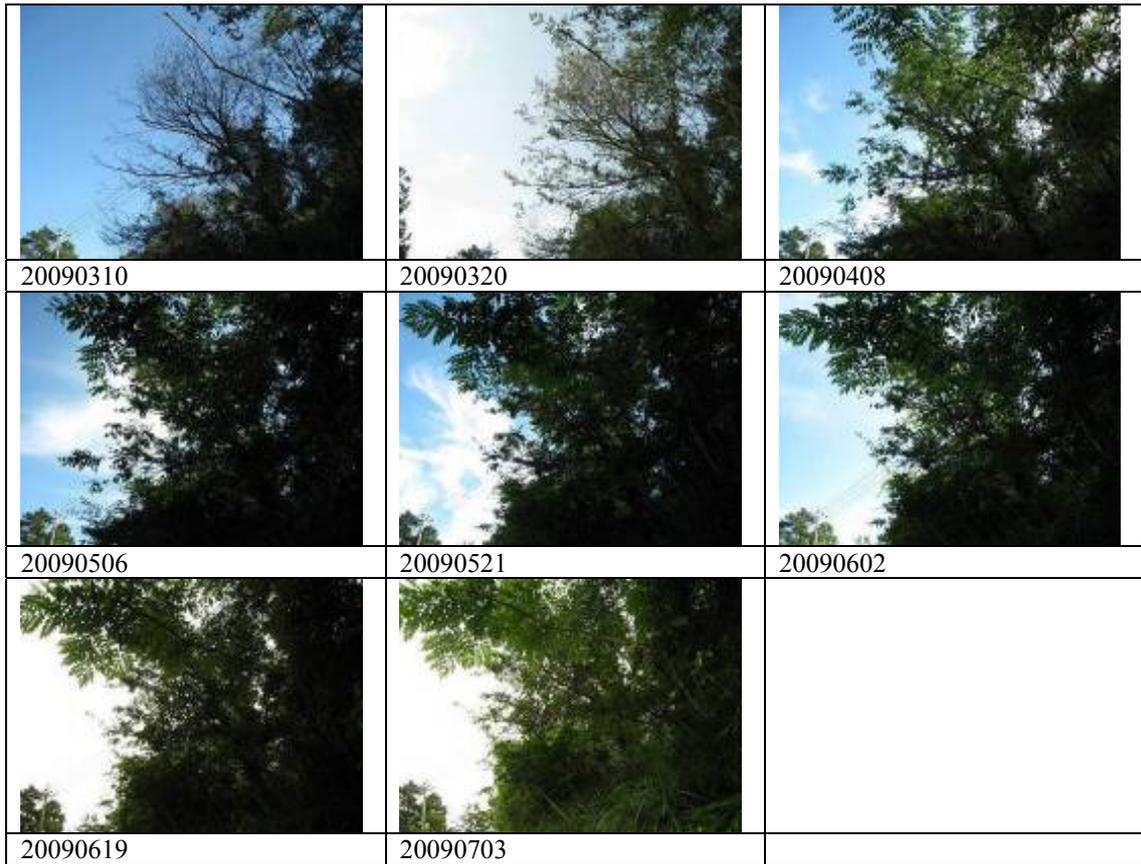


圖 8-1 宜專一 22.1K 處的太平山白櫻花(0101006)影像



		
20090521	20090602	20090619
		
20090703		

圖 8-2 太平山莊餐廳旁的毛地黃(0101003)影像

		
20090204	20090219	20090310
		
20090320	20090408	20090506
		
20090521	20090602	20090619
		
20090703		

圖 8-3 中央階梯旁紫葉槭(0101005)影像

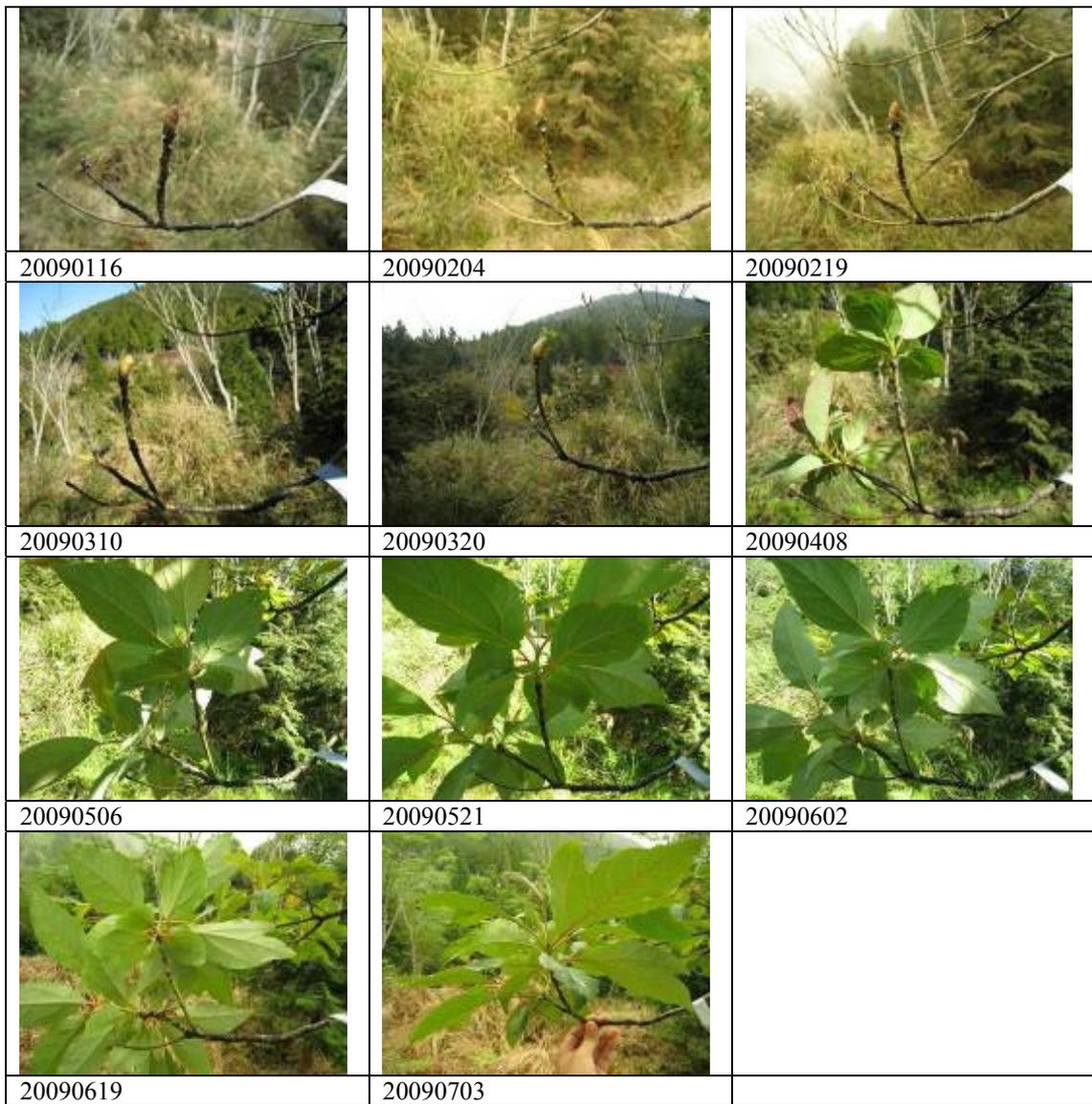
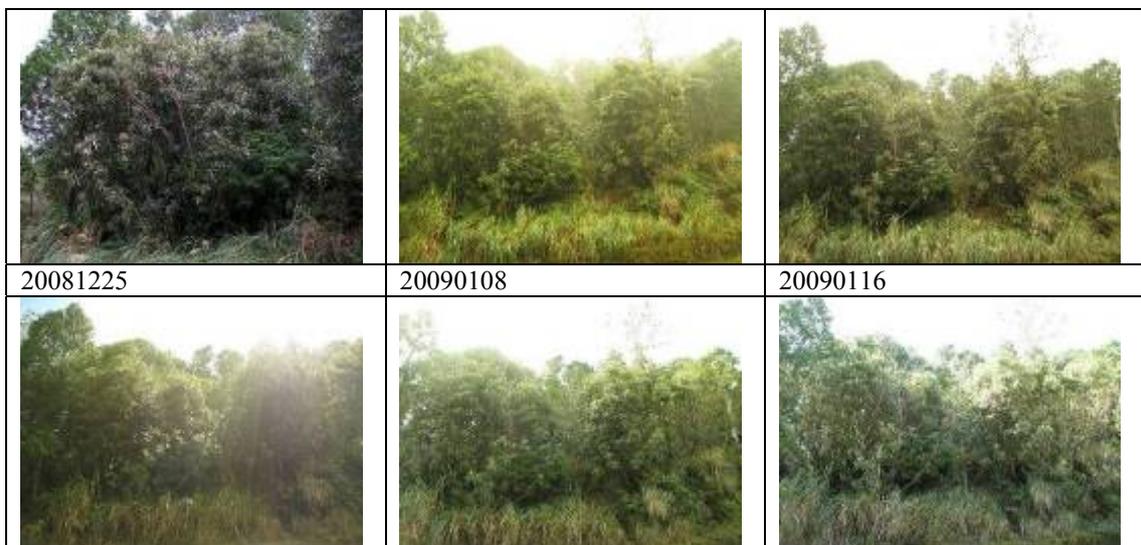


圖 8-4 翠峰林道 6K 處台灣檫樹(0101007)影像



20090204	20090219	20090310
		
20090320	20090408	20090506
		
20090521	20090602	20090619
		
20090703		

圖 8-5 翠峰林道 16K 處台灣杜鵑(0101004)影像

		
20090116	20090204	20090219
		
20090310	20090408	20090506
		
20090521	20090703	

圖 8-6 山毛櫸步道 3150m 過銅山解說牌的山毛櫸(0101008)遠觀影像

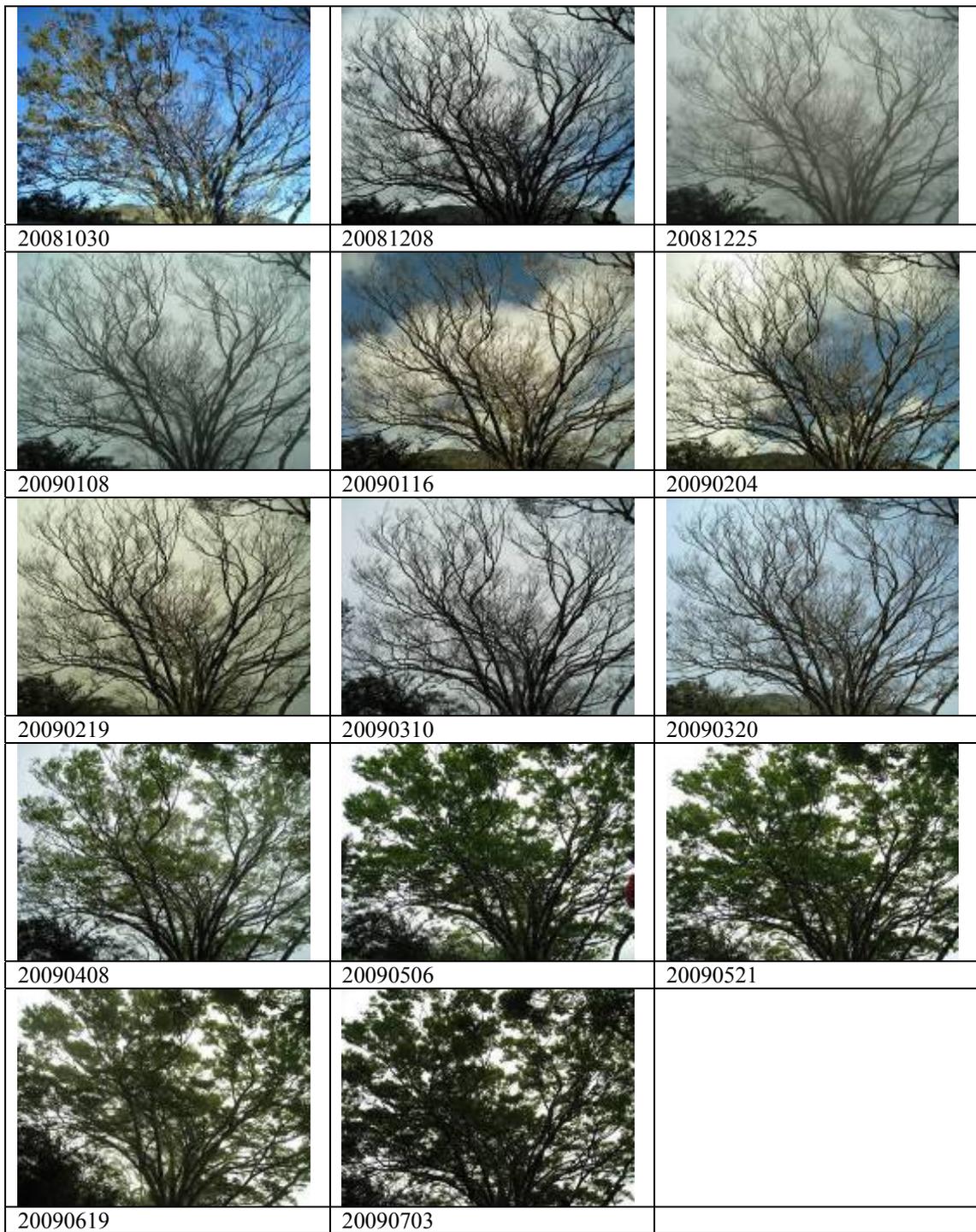


圖 8-7 山毛櫸步道休息區上方山毛櫸(0101001)影像



20090116	20090204	20090219
		
20090310	20090320	20090408
		
20090506	20090521	20090619
		
20090703		

圖 8-8 山毛櫸步道休息區山毛櫸(0101000)近拍影像

附錄九、無線感測網路

由於微機電製造技術(MEMS)、無線通訊技術和電池技術的快速發展，促使微小的無線感測器具有感測、資料處理和無線傳輸能力。將數十個到數千個感測器佈署在環境當中，藉由感測器感應或偵測環境目標物和改變，可以處理所收集到的資訊並將這些資訊利用無線傳輸到基地或網路資料中心。

感測器的傳輸距離一般而言為數公尺到一百公尺，為了節省傳輸的能量消耗，距離遠的傳輸就需要網路路由方法將資料經由數個感測器節點路徑傳回基地台。此類的感測器通常是微小及便宜(能小於1美元以下)，因此能大量被放置在環境中進行感測任務，其密度在1立方公尺內可達20個，而且感測節點數可以從數百到數百萬個都有可能，因此在網路的管理上非常困難，再加上能源電池可能無法置換，因此能量控制在感測器的設計與網路管理為其最重要的考量。另外一方面，由於感測器微小便宜，可能的故障或是能量耗盡，因此其容錯能力(fault tolerance)在感測網路上也相當重要。無線感測網路的基本的特點有下列幾點：

1. 自我組織的能力
2. 短距離傳輸與多點跳躍路由
3. 高密度佈署與節點間的合作
4. 網路拓樸的動態改變

5. 有限的資源

王友群等(2003)指出感測器節點的硬體設計主要包含下列四種單元。

A. 感測單元(Sensing Unit)：

感測單元主要包含兩個部分：感測元件(Sensor)，負責偵測環境，將蒐集到的資料使用類比訊號表示；訊號轉換元件 ADC(Analog-to-Digital Converters)，負責將感測元件感測到的類比訊號轉換成數位訊號，並將資料送到處理單元加以處理。

B. 處理單元(Computing Unit)：

處理單元主要也包含兩個部分：儲存元件(Storage)，功能類似個人電腦中的硬碟等儲存裝置，將蒐集到的環境資訊儲存在儲存元件中；處理元件(Processor)，功能類似個人電腦中的中央處理機(CPU)，負責執行事先儲存好的程式碼，以協調並控制感測器之間不同的單位元件。處理元件可以根據原先所儲存的程式指令，或是藉由後端伺服器所發送的命令，啟動感測單元收集環境的資訊，並將所收集的資料經過彙整後，透過傳輸單元將資料發送回去。

C. 傳輸單元(Communication Unit)：

傳輸單位負責連接感測器與其他感測器之間的溝通，或是將感測器的資料傳送給無線資料蒐集器。傳輸單位可使用的傳輸介質有紅外線(Infrared)、無線電波(Radio)、以及光纖介質(Optical Media)等，配合環境及應用的不同，可以使用不同的選擇。

D. 電力供應單元(Power Unit)：

電力供應單位必須負責感測器中所有單位的電力能量，無論是任何一種功能運作都必須使用電量，是感測器中十分重要的單位。通常感測器的電力是由電池所支援，因此在軟硬體的設計上，省電可以說是主要考量的因素之一。

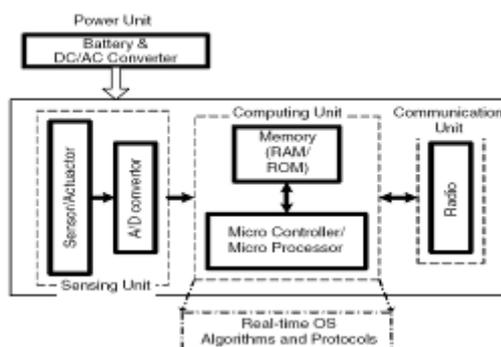


圖 9-1 無線感測網路元件系統圖

感測器除了以上四個基本構成單位之外，也可以根據不同的環境、應用來增加新的功能單位，例如可以新增用來辨識感測器本身位置的定位系統(Location Finding System)、外接或內建用來提供電源的電源產生器(Power Generator)、或是讓感測器具有行動能力且能夠攜帶感測資料的行動裝置(Mobilizer)等。

(一)無線感測平台

本研究採用識方科技之 Tmote 無線感測主機(如圖 9-2)進行佈設，此無線感測主機之主要功能如下：

1. 資料自動記錄規格說明如下：

- (1) 相容於 TinyOS 作業平台。
- (2) 取樣頻率至少可達 6 秒，並且可於接收伺服器進行調整。
- (3) 操作電壓範圍介於 2.1V 至 3.6V 之間，並可回傳電力狀況。
- (4) 除內建感測器外，至少仍有 2 個以上的類比訊號輸入。
- (5) 資料儲存記憶體 $\geq 1\text{Mbytes}$ 。
- (6) 當主機無法即時將觀測資料回傳時，資料應含觀測時間而記錄於主機上，並於爾後直接連線進行資料下載。

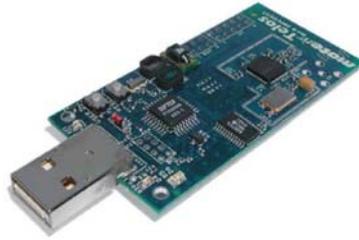


圖 9-2 感測元件外觀

2.無線傳輸規格說明如下：

- (1) 合乎 IEEE 802.15.4 規格。
- (2) 2.45GHz 無須申請合法傳輸頻段。
- (3) 兩點間於可通視與良好大氣條件下，傳輸距離大於 120m。
- (4) 具有自動搜尋最佳路線傳輸功能(Multi-hop mesh network)。

(二)感測器

1.溫濕度感測器一個如圖 9-3 所示，規格說明如下：

(1)溫度感測器(Sensirion SHT15)，精度如圖 9-4 所示：

- A. 解析度(resolution)： $\leq 0.04^{\circ}\text{C}$ 。
- B. 精確度(accuracy)在 $25^{\circ}\text{C} \leq 0.3^{\circ}\text{C}$ 。
- C. 適用範圍包含 -40°C 至 120°C 。



圖 9-3 溫濕度感測器

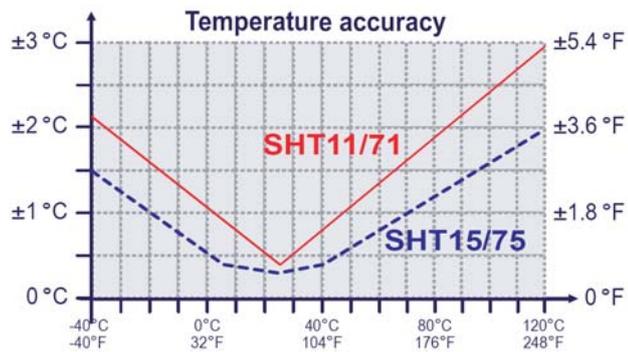


圖 9-4 溫度感測精度

(2)濕度感測器(Sensirion SHT15)，精度如圖 9-5 所示：

- A. 解析度(resolution) $\leq 0.5\%RH$ 。
- B. 精確度(accuracy)在 $25^{\circ}\text{C} \leq 2.0\%RH$ 。
- C. 適用範圍包含 $0\%RH$ 至 $100\%RH$ 。

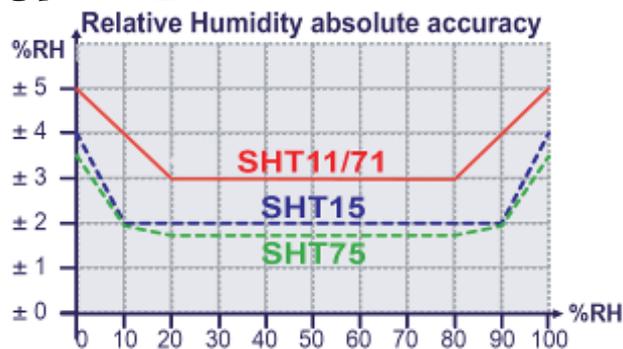


圖 9-5、濕度感測精度

2.光度感測器

- (1) 全日射量感測器一個如圖 9-6 所示，反應波段應包含 320nm 至 1100nm。
- (2) 光合作用輻射量感測器如圖 9-6 所示，反應波段應包含 400nm 至 700nm。

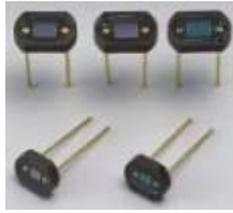


圖 9-6、光度感測器

(三)TinyOS 與介面

TinyOS 是一種由 NesC 程式語言所寫成的開放原始碼作業系統，專門應用在無線感測網路系統上，其特點是以元件化的程式構造，使得作業系統在無線感測網路系統上且受限制的硬體資源上能快速創新和應用。下列四種需求動機成就 TinyOS 的開發設計：(Levis et al. 2005)

1. 有限的硬體資源：無線感測節點因為要使其微小化、成本低和低能源消耗而迫使硬體上必需有所取捨。目前的無線感測節點使用有限的微處理器和只有數千位元的記憶體單元。根據在半導體的 Moore 定律上，就利益而言在減少尺寸上和成本上更勝於其處理能力資源上。我們要突破這些限制還是有一段長遠的路要走。
2. 運作同時反應：在典型的感測網路上，每一個節點必需透過感測器取得環境相關資料，有時還可能要有致動器操控等等。在分佈的感測網路運作上，以執行即時資料處理和透過多重路徑傳輸資料，同時還有即時的能量管控進而減少硬體資源的限制。
3. 彈性化：在無線感測網路的硬體及應用、在不斷創新中需要一個有彈性的作業系統來減少空間與能源且能在硬體和軟體上能獨立化。支援更細微模組與介面以方便重覆使用與創新。
4. 低功率：由於尺寸和成本的要求再加上是無線的，如運作上要達到低功率的目的，而電池的單位容量每 50 年才成長一倍，將使得電池技術是未來很重要的挑戰。雖然有太陽能、風力、振動等等提供解決方式，但這些在小尺寸的感測器上儘能提供能小的電量，無法足夠給系統運作，所以在作業系統運作上要有低能量消耗，而且也要有彈性的能量管理和運作週期策略。

TinyOS 的元件資料庫包含了網路通訊協定、分佈式的服務，感測器的驅動和資料的存取傳送等等，這些未來在客戶端的應用上會更精進。另外以事件驅動方式模式在不可預測的無線傳輸情況上和現實的介面上提供了更細微的能量管理也更有彈性。TinyOS 已經在許多不同無線感測平台上，作其演算法和協定的模擬與測試。

附錄十、滿月圓山之植物名錄

Pteridophyte 蕨類植物

Aspleniaceae 鐵角蕨科

Asplenium australasicum (J. Sm.) Hook. 南洋山蘇花

Asplenium excisum Presl 剪葉鐵角蕨

Asplenium prolongatum Hook. 長生鐵角蕨

Athyriaceae 蹄蓋蕨科

Diplazium dilatatum Blume 廣葉鋸齒雙蓋蕨

Athyriopsis japonica (Thunb.) Ching 假蹄蓋蕨

Diplazium subsinuatum (Wall. ex Hook. & Grev.) Tagawa 單葉雙蓋蕨

Blechnaceae 烏毛蕨科

Blechnum orientale L. 烏毛蕨

Cheiropleuriaceae 燕尾蕨科

Cheiropleuria bicuspis (Bl.) Presl 燕尾蕨

Cyatheaceae 杪欏科

Cyathea lepifera (J. Sm. ex Hook.) Copel. 筆筒樹

Cyathea spinulosa Wall. ex Hook. 台灣杪欏

Dryopteridaceae 鱗毛蕨科

Arachniodes aristata (Forst.) Tindle 細葉複葉耳蕨

Arachniodes pseudoaristata (Tagawa) Ohwi 小葉複葉耳蕨

Arachniodes rhomboides (Wall.) Ching 斜方複葉耳蕨

Dryopteris formosana (Christ) C. Chr. 台灣鱗毛蕨

Dryopteris sparsa (Don) Ktze. 長葉鱗毛蕨

Gleicheniaceae 裏白科

Dicranopteris linearis (Burm. f.) Underw. 芒萁

Grammitidaceae 禾葉蕨科

Ctenopteris obliquata (Bl.) Copel. 密毛蒿蕨

Hymenophyllaceae 膜蕨科

Crepidomanes birmanicum (Bedd.) K. Iwats. 華東瓶蕨

Hymenophyllum barbatum (v. d. Bosch) Bak. 華東膜蕨

Mecodium polyanthos (Sw.) Copel. 細葉落蕨

Vandenboschia auriculata (Bl.) Copel. 瓶蕨

Lindsaeaceae 鱗始蕨科

Lindsaea chienii Ching 錢氏鱗始蕨

Lindsaea orbiculata (Lam.) Mett. ex Kuhn 圓葉鱗始蕨

Lindsaea orbiculata (Lam.) Mett. ex Kuhn var. *commixta* (Tagawa) Shieh 海島鱗始蕨

Sphenomeris chusana (L.) Copel. 烏蕨

Marattiaceae 觀音座蓮科

Angiopteris lygodiiifolia Rosenst. 觀音座蓮

Osmundaceae 紫萁科

Osmunda banksiaefolia (Pr.) Kuhn 粗齒紫萁

Plagiogyriaceae 瘤足蕨科

Plagiogyria rankanensis Hayata 瘤足蕨

Polypodiaceae 水龍骨科

Colysis wrightii (Hook.) Ching 萊氏線蕨

Lemmaphyllum microphyllum Presl 伏石蕨

Microsorium buergerianum (Miq.) Ching 波氏星蕨

Microsorium fortunei (Moore) Ching 大星蕨

Microsorium punctatum (L.) Copel. 星蕨

Polypodium formosanum Bak. 台灣水龍骨

Pseudodrynaria coronans (Wall.) Ching 崖薑蕨

Pyrrisia lingua (Thunb.) Farw. 石葦

- Pteridaceae 鳳尾蕨科
Pteris fauriei Hieron. 傅氏鳳尾蕨
Pteris semipinnata L. 半邊羽裂鳳尾蕨
- Selaginellaceae 卷柏科
Selaginella delicatula (Desv.) Alston 全緣卷柏
Selaginella doederleinii Hieron. 生根卷柏
Selaginella involvens (Sw.) Spring 密葉卷柏
Selaginella mollendorffii Hieron. 異葉卷柏
- Thelypteridaceae 金星蕨科
Cyclosorus parasiticus (L.) Farw. 密毛小毛蕨
Dictyocline griffithii T. Moore 聖蕨
- Vittariaceae 書帶蕨科
Antrophyum formosanum Heron. 台灣車前蕨
Vittaria angusteelongata Hayata 姬書帶蕨
- Gymnosperm 裸子植物
- Cupressaceae 柏科
Calocedrus macrolepis Kurz var. *formosana* (Florin) Cheng & L.K. Fu. 台灣肖楠
- Podocarpaceae 羅漢松科
Nageia nagi (Thunb.) O. Ktze. 竹柏
- Taxodiaceae 杉科
Cryptomeria japonica (L. f.) D. Don 柳杉
- Dicotyledon 雙子葉植物
- Acanthaceae 爵床科
Codonacanthus pauciflorus (Nees) Nees 針刺草
Strobilanthes cusia (Ness) Kuntze 馬藍
- Aceraceae 槭樹科
Acer serrulatum Hayata 青楓
- Actinidiaceae 獼猴桃科
Saurauia tristyla DC. var. *oldhamii* (Hemsl.) Finet & Gagnep. 水冬瓜
- Apocynaceae 夾竹桃科
Ecdysanthera rosea Hook. & Arn. 酸藤
- Aquifoliaceae 冬青科
Ilex asprella (Hook. & Arn.) Champ. 燈稱花
Ilex ficoidea Hemsl. 台灣糊櫨
Ilex formosana Maxim. 糊櫨
Ilex goshiensis Hayata 圓葉冬青
Ilex hayataiana Loes. 早田氏冬青
- Araliaceae 五加科
Fatsia polycarpa Hayata 台灣八角金盤
Schefflera octophylla (Lour.) Harms 江茛
- Begoniaceae 秋海棠科
Begonia aptera Bl. 圓果秋海棠
Begonia formosana (Hayata) Masam. 水鴨腳
- Capparaceae 山柑科
Crateva adansonii DC. subsp. *formosensis* Jacobs 魚木
- Caryophyllaceae 石竹科
Drymaria diandra Bl. 菁芳草
- Celastraceae 衛矛科
Euonymus laxiflorus Champ. ex Benth. 大丁黃
- Chloranthaceae 金粟蘭科

- Sarcandra glabra* (Thunb.) Nakai 紅果金粟蘭
- Cucurbitaceae 瓜科
- Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino 絞股藍
- Daphniphyllaceae 虎皮楠科
- Daphniphyllum glaucescens* Bl. subsp. *oldhamii* (Hemsl.) Huang var. *oldhamii* (Hemsl.) 奧氏虎皮楠
- Ebenaceae 柿樹科
- Diospyros morrisiana* Hance 山紅柿
- Elaeagnaceae 胡頹子科
- Elaeagnus thunbergii* Serv. 鄧氏胡頹子
- Elaeocarpaceae 杜英科
- Elaeocarpus japonicus* Sieb. & Zucc. 薯豆
- Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir. 杜英
- Ericaceae 杜鵑花科
- Rhododendron leptosanctum* Hayata 西施花
- Euphorbiaceae 大戟科
- Glochidion philippicum* (Cavan.) C. B. Rob. 菲律賓饅頭果
- Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell.-Arg. 白匏子
- Fagaceae 殼斗科
- Castanopsis cuspidata* (Thunb. ex Murray) Schottky var. *carlesii* (Hemsl.) Yamazaki 長尾栲
- Cyclobalanopsis gilva* (Bl.) Oerst. 赤皮
- Cyclobalanopsis sessilifolia* (Bl.) Schottky 毬子櫟
- Pasania harlandii* (Hance) Oerst. 短尾葉石櫟
- Quercus glauca* (Thunb. ex Murray) Oerst. 青剛櫟
- Illiciaceae 八角茴香科
- Illicium arborescens* Hayata 紅花八角
- Juglandaceae 胡桃科
- Engelhardia roxburghiana* Wall. 黃杞
- Lauraceae 樟科
- Cinnamomum camphora* (L.) Presl. 樟樹
- Cinnamomum subavenium* Miq. 香桂
- Cryptocarya chinensis* (Hance) Hemsl. 厚殼桂
- Lindera communis* Hemsl. 香葉樹
- Litsea acuminata* (Bl.) Kurata 長葉木薑子
- Litsea hypophaea* Hayata 小梗木薑子
- Machilus zuihoensis* Hayata var. *mushaensis* (F. Y. Lu) Y. C. Liu 霧社楨楠
- Machilus japonica* Sieb. & Zucc. 假長葉楠
- Machilus japonica* Sieb. & Zucc. var. *kusanoi* (Hayata) Liao 大葉楠
- Machilus thunbergii* Sieb. & Zucc. 紅楠
- Machilus zuihoensis* Hayata 香楠
- Neolitsea konishii* (Hayata) Kanehira & Sasaki 五掌楠
- Leguminosae 豆科
- Archidendron lucidum* (Benth.) I. Nielsen 領垂豆
- Bauhinia championii* (Benth.) Benth. 菊花木
- Lythraceae 千屈菜科
- Lagerstroemia subcostata* Koehne 九芎
- Magnoliaceae 木蘭科
- Michelia compressa* (Maxim.) Sargent 烏心石
- Melastomataceae 野牡丹科
- Blastus cochinchinensis* Lour. 柏拉木
- Bredia oldhamii* Hooker f. 金石榴
- Moraceae 桑科
- Ficus ampelas* Burm. f. 菲律賓榕

- Ficus fistulosa* Reinw. ex Bl. 水同木
Ficus formosana Maxim. 天仙果
Ficus erecta Thunb. var. *beeheyana* (Hook. & Arn.) King 牛奶榕
Ficus nervosa Heyne ex Roth. 九丁榕
Ficus sarmentosa B. Ham. ex J. E. Sm. var. *nipponica* (Fr. & Sav.) Corner 珍珠蓮
Ficus superba (Miq.) Miq. var. *japonica* Miq. 雀榕
- Myrsinaceae 紫金牛科
Ardisia crenata Sims 珠砂根
Ardisia japonica (Hornsted) Blume 紫金牛
Ardisia quinqueгона Blume 小葉樹杞
Ardisia sieboldii Miq. 樹杞
Maesa japonica (Thunb.) Moritzi ex Zoll. 日本山桂花
Maesa perlaria (Lour.) Merr. var. *formosana* (Mez) Yuen P. Yang 台灣山桂花
Myrsine seguinii H. Levl. 大明橘
- Myrtaceae 桃金娘科
Syzygium buxifolium Hook. & Arn. 小葉赤楠
- Nyctaginaceae 紫茉莉科
Bougainvillea spectabilis Willd. 九重葛
- Oleaceae 木犀科
Fraxinus griffithii C. B. Clarke 光臘樹
- Piperaceae 胡椒科
Piper kadsura (Choisy) Ohwi 風藤
Piper sintenense Hatusima 薄葉風藤
- Plantaginaceae 車前科
Plantago asiatica L. 車前草
- Proteaceae 山龍眼科
Helicia cochinchinensis Lour. 紅葉樹
Helicia formosana Hemsl. 山龍眼
- Rubiaceae 茜草科
Gardenia jasminoides Ellis 山黃梔
Lasianthus fordii Hance 琉球雞屎樹
Lasianthus obliquinervis Merr. 雞屎樹
Lasianthus wallichii Wight 圓葉雞屎樹
Mussaenda pubescens Ait. f. 玉葉金花
Ophiorrhiza japonica Blume 蛇根草
Psychotria rubra (Lour.) Poir. 九節木
Psychotria serpens L. 拎壁龍
Randia cochinchinensis (Lour.) Merr. 茜草樹
Tricalysia dubia (Lindl.) Ohwi 狗骨仔
Wendlandia formosana Cowan 水金京
- Sabiaceae 清風藤科
Meliosma squamulata Hance 綠樟
- Saxifragaceae 虎耳草科
Hydrangea chinensis Maxim. 華八仙
Itea oldhamii Schneider 鼠刺
Itea parviflora Hemsl. 小花鼠刺
- Staphyleaceae 省沽油科
Turpinia formosana Nakai 山香圓
- Styracaceae 安息香科
Styrax suberifolia Hook. & Arn. 紅皮
- Symplocaceae 灰木科
Symplocos glauca (Thunb.) Koidz. 山羊耳
Symplocos konishii Hayata 小西氏灰木

- Theaceae 茶科
Cleyera japonica Thunb. var. *morii* (Yamamoto) Masam. 森氏楊桐
Eurya acuminata DC. 銳葉柃木
Pyrenaria shinkoensis (Hayata) Keng 烏皮茶
- Umbelliferae 繖形科
Hydrocotyle sibthorpioides Lam. 天胡荽
- Urticaceae 蕁麻科
Boehmeria densiflora Hook. & Arn. 密花芋麻
Elatostema lineolatum Wight var. *majus* Wedd. 冷清草
Elatostema platyphylloides Shih & Yang 闊葉樓梯草
Oreocnide pedunculata (Shirai) Masam. 長梗紫麻
Pellionia radicans (Sieb. & Zucc.) Wedd. 赤車使者
- Verbenaceae 馬鞭草科
Callicarpa formosana Rolfe 杜虹花
- Vitaceae 葡萄科
Tetrastigma formosanum (Hemsl.) Gagnep. 三葉崖爬藤
- Monocotyledon 單子葉植物
- Araceae 天南星科
Alocasia odora (Lodd.) Spach. 姑婆芋
Arisaema ringens (Thunb.) Schott 申跋
Epipremnum pinnatum (L.) Engl. ex Engl. & Kraus 拎樹藤
Pothos chinensis (Raf.) Merr. 袖葉藤
- Palmae 棕櫚科
Arenga tremula (Blanco) Becc. 山棕
Calamus quiquesetinervius Burret 黃藤
- Commelinaceae 鴨跖草科
Amischotolype hispida (Less. & A. Rich.) D. Y. Hong 中國穿鞘花
- Cyperaceae 莎草科
Carex baccans Nees 紅果薹
- Liliaceae 百合科
Disporum kawakamii Hayata 台灣寶鐸花
Paris polyphylla Sm. 七葉一枝花
Tricyrtis formosana Baker 台灣油點草
- Orchidaceae 蘭科
Anoectochilus formosanus Hayata. 台灣金線蓮
Bulbophyllum melanoglossum Hayata 紫紋捲瓣蘭
Goodyera foliosa (Lindl.) Hook. f. 高嶺斑葉蘭
Liparis nigra Seidenf. 大花羊耳蒜
Mischobulbum cordifolium (Hook. f.) Schltr. 心葉葵蘭
- Poaceae 禾本科
Oplismenus compositus (L.) P. Beauv. 竹葉草
Paspalum conjugatum Bergius 兩耳草
- Smilacaceae 菝契科
Smilax china L. 菝契
Smilax nantoensis T. Koyama 南投菝契

附錄十一、各國家森林遊樂區建議監測物種

(一) 八仙山國家森林遊樂區

1. 出版刊物

出版刊物	地點	出現植物
台灣山林悠遊網	全區	山黃麻、楓香、青楓、台灣檫、構樹、山櫻、杜英、山漆、山香圓、山紅柿、九芎、朴樹、狗骨仔、無患子、台灣二葉松、台灣五葉松、杉木、柳杉、肖楠、香杉、紅檜、扁柏、台灣杜鵑、假笑靨花、巒大秋海棠、月桃、野牡丹、冇骨消、鐵雨傘、珠砂根、紅果金粟蘭、山櫻花、油桐、白柏、羅氏鹽膚木、川上氏額耳櫟、台灣樂樹、
森林浴完全手冊:台灣35處最佳視野的綠色桃花源	全區	柳杉、杉木、烏心石、江某、台灣黃杞、孟宗竹、桂竹、山芋、鴨拓草、山蘇花、腎蕨、菸草、四葉蓮、鬼針草、咬人貓、油桐
新森活主張:國家森林生態旅遊:台灣21處最佳休閒的綠色桃花源	全區	杉木、孟宗竹、台灣扁柏、紅檜、香杉、桂竹、山黃麻、楓香、楠木、槲櫟、油桐、杜鵑、羊蹄甲、台灣假沙梨
台灣的國家森林遊樂區	全區	冇骨消、山櫻花、山黃麻、楓香、青楓、台灣檫、構樹、山櫻、杜英、山漆、山香圓、山紅柿、九芎、朴樹、狗骨仔、台灣杜鵑、假笑靨花、巒大秋海棠、月桃、野牡丹、鐵雨傘、珠砂根、紅果金粟蘭、台灣二葉松、台灣五葉松、杉木、柳杉、肖楠、香杉、紅檜、扁柏、無患子、孟宗竹、桂竹、千年桐
再見桃花源—八仙山國家森林遊樂區導覽解說手冊	森林浴步道	台灣肖楠、台灣杉、柳杉、台灣五葉松、台灣二葉松、巒大杉、青楓、俄氏柿、杜英、白柏、菊花木、落藤、血藤、川上氏槲、白匏子、三斗石櫟、長果藤、秀柱花、小梗木薑子、山胡椒、大葉釣樟、野牡丹、楊梅、賊仔樹、飛龍掌血、猿尾藤、山豬肉、華八仙、台灣山香圓、烏皮九穹、假赤楊、咬人貓、姑婆芋、台灣天南星、山棕、黃藤、毛果竹葉菜
	十文溪沿岸	台灣赤楊、阿里山千金榆、金毛杜鵑、圓果青剛櫟、菱果石櫟、台灣黃杞、台灣雅楠、構樹、毛瓣石楠、心基葉溲疏、大花溲疏、無患子、台灣檫、密花寧麻、水麻
	第二停車場	山櫻花、聖誕紅
	竹林	桂竹、糙葉菝契、孟宗竹
	園藝標本區	桃、冇骨消、李、梅、梨、大花曼陀羅
	第一停車場	廣東油桐、羊蹄甲、洋紫荊、青剛櫟
	合流步道	火燒柯
	八景紀念碑	栓皮櫟
	靜海寺	楓香、香楠
	森林步道	樟樹、烏心石
	油桐林	山黃麻
	小木屋住宿區	白玉蘭
	園區內	台灣厚距花、山蘇花、垂葉書帶蕨、台灣抄欏、筆筒樹、海州骨碎補、杯蓋狀陰石蕨、台灣金狗毛蕨、細葉複葉耳蕨、小葉複葉耳蕨、斜方複葉耳蕨、腎蕨、箭葉鳳尾蕨、天草鳳尾蕨、崖薑

		蕨、絨毛石叢、石叢、槭葉石叢、萬年松、海金沙、全緣卷柏
--	--	-----------------------------

2. 初步選取待監測之物種

所初步選取之有特殊物候之物種共 20 種為:

葉變色或落葉:青楓、白柏、油桐、楓香、烏皮九芎、廣東油桐、羅氏鹽膚木、

花色:金毛杜鵑、台灣黃杞、山櫻花、白玉蘭、大花溲疏、台灣杜鵑、巒大秋海棠、假笑靨花、山櫻花、月桃、野牡丹

果色:楊梅、珠砂根、紅果金粟蘭

(二)大雪山國家森林遊樂區

1. 出版刊物

書刊名	作者	出現地點	出現植物
台灣山林悠遊網			冷杉、鐵杉、紅檜、冬青、莢迷、杜鵑、台灣紅榨槭、玉山箭竹、高山兔芒、台灣二葉松、青楓、楓香、玉山假沙梨
台灣的國家森林遊樂區	楊秋霖	鞍馬山工作站以上	紅檜、扁柏、台灣杉、雲杉、台灣二葉松、華山松
		鞍馬山工作站以下	鐵杉、紅檜、台灣扁柏、華山松、白花八角、雲葉、高山新木薑子、玉山灰木、深山野牡丹、珠砂根、蔓竹杞、台灣瘤足蕨
		天池一帶	台灣二葉松、紅檜、玉山假沙梨、青楓、台灣紅榨槭、山漆、美國鵝掌楸
		園區內	台灣百合、毛地黃
珍愛台灣擁抱自然—福爾摩莎國家公園生態旅遊	蕭清芬編	武陵遊憩區	楓香、青槭、紅榨槭
		觀霧遊憩區	台灣杜鵑、森氏杜鵑、台灣赤楊、單刺栲、木荷、黃花鳳仙花、棟蓁華鳳仙花
國有林自然保護區	洪祖煌，歐光憲，李勗文編輯	雪霸自然保護區	華山松、五葉松、香杉、紅檜、扁柏、鐵杉、冷杉、玉山圓柏(香柏)、玉山杜鵑、玉山箭竹
		武陵櫻花鉤吻鮭自然保護區 海拔 3000 公尺	鐵杉、冷杉、玉山圓柏、台灣小葉、高山兔兒風、台灣藜蘆、箭竹
		海拔 2055~3000 公尺	冷杉、鐵杉、台灣二葉松、台灣雲杉、冬青、台灣繡線菊、台灣百合
		海拔 2000~2500 公尺	台灣二葉松、威氏帝杉、紅檜、台灣杉、華山松、台灣赤楊、昆蘭樹、高山櫟、台灣紅榨槭、台灣藜蘆、玉山石竹
		海拔 2000 公尺	鱗毛蕨、石松
			赤楊、青楓、栓皮櫟、楊梅、山櫻花

2. 物候監測物種初步選取

所初步選取之有特殊物候之物種共 13 種為:

葉變色或落葉: 青楓、台灣紅榨槭、楓香

花色:森氏杜鵑、玉山杜鵑、台灣杜鵑、山櫻花、毛地黃、台灣百合、台灣繡線菊、棟蓁華鳳仙花、黃花鳳仙花

果色: 玉山假沙梨

(三)內洞國家森林遊樂區

1. 出版刊物

出版刊物	地點	出現植物
台灣山林悠遊網	全區	烏來杜鵑、柳杉、長尾柯、烏來柯、牛樟、烏心石、大葉楠、山紅柿、稜果榕、大葉楠、紅皮、黃杞、大明橘、江某、山龍眼、山香圓、水金京、杜英、山棕、山漆、筆筒樹、台灣杪欏、西施花、台灣山蘇花、崖薑蕨、水鴨腳秋海棠、野薑花
新森活主張：國家森林生態旅遊：台灣 21 處	全區	水鴨腳秋海棠、野薑花

最佳休閒的綠色桃花源		
台灣的國家森林遊樂區	人工林	柳杉、長尾柯、烏來柯、烏心石、大葉楠、山红柿
	天然林	椴果榕、大葉楠、紅皮、黃杞、白枝欖、大明橘、江某、山龍眼、山香圓、水金京
	全區	筆筒樹、台灣杉、西施花、杜英、山棕、山漆、山蘇花、崖薑蕨、水鴨腳秋海棠、野薑花、肉穗野牡丹、毬蘭、姑婆芋

2. 物候監測物種初步選取

所初步選取之有特殊物候之物種共 11 種為:

葉變色或落葉: 山漆、杜英

花色: 烏來杜鵑、黃杞、大明橘、西施花、水鴨腳秋海棠、野薑花、肉穗野牡丹、毬蘭

果色: 山红柿

(四) 向陽國家森林遊樂區

1. 出版刊物

出版刊物	地點	出現植物
台灣山林悠遊網	全區	台灣紅榨槭、繡邊根結蘭、台灣冷杉、台灣雲杉、台灣鐵杉、台灣扁柏、香杉、台灣扁柏、香杉、台灣杉、香柏、台灣二葉松、紅檜、玉山箭竹、紅毛杜鵑、馬醉木、台灣刺柏、香柏、台灣蘆竹、包籐矢竹、台灣肖楠、台灣檫、紅梓光臘樹、赤楊
國有林森林遊樂區	向陽大斷崖	杉木、高山杜鵑
	向陽山海拔 3000 公尺	箭竹、玉山圓柏、高山杜鵑、南燭

2. 物候監測物種初步選取

所初步選取之有特殊物候之物種共 9 種為:

葉變色或落葉: 台灣紅榨槭、紅梓光臘樹、台灣檫、赤楊

花色: 繡邊根結蘭、紅毛杜鵑、馬醉木、高山杜鵑、南燭

(五) 合歡山國家森林遊樂區

1. 出版刊物

書刊名	作者	出現地點	出現植物
台灣山林悠遊網		全區	冷杉、玉山箭竹、玉山小蘗、玉山沙參、玉山石竹、虎杖、白花香青、玉山杜鵑、紅毛杜鵑、玉山鋪地蜈蚣、玉山肺形草、台灣草莓、巒大花楸、玉山假沙梨、水晶蘭、台灣錫杖花
台灣的國家森林遊樂區	楊秋霖	全區	鐵杉、雲杉、台灣二葉松、冷杉、玉山圓柏、玉山小蘗、巒大花楸、玉山假沙梨、玉山杜鵑、紅毛杜鵑、白樺、玉山石竹、羊茅、玉山沙參、虎杖、白花香青、玉山鋪地蜈蚣、玉山肺形草、台灣草莓、水晶蘭、台灣錫杖花、高山芒、玉山箭竹
走進太魯閣—合歡山步道篇	林茂耀	合歡山	紅毛杜鵑、玉山杜鵑、高山白珠樹、青楓、台灣掌葉槭、台灣紅榨槭、川上氏槭、玉山龍膽、阿里山龍膽、玉山薄雪草、尼泊爾籟簫、高山沙參、玉山沙參、台灣藜蘆、一枝黃花、玉山佛甲草
		羊頭山步道	台灣赤楊、桑寄生
		關原森林步道	昆欄樹、咬人貓、有骨消、松蘿
		大禹嶺古道	紫花鳳仙花
		北合歡山步道	台灣二葉松、台灣百合
		石門山步道	玉山圓柏

		合歡東峰步道	台灣冷杉、玉山小蘗、玉山懸鉤子、高山薔薇、玉山薔薇、虎杖、玉山當歸、梅花草
		小奇萊步道	水晶蘭、錫杖花、玉山箭竹、台灣茶藨子
珍愛台灣擁抱自然—福爾摩莎國家公園生態旅遊	蕭清芬編	合歡山區	玉山杜鵑、森氏杜鵑、紅毛杜鵑、玉山箭竹、阿里山龍膽、玉山龍膽、玉山金絲桃、虎杖、玉山飛蓬、高山沙參、一枝黃花、梅花草

2. 物候監測物種初步選取

所初步選取之有特殊物候之物種共 18 種為:

葉變色或落葉:青楓、台灣紅榨槭、巒大花楸

花色:森氏杜鵑、玉山杜鵑、紅毛杜鵑、阿里山龍膽、玉山龍膽、高山沙參、玉山沙參、玉山小蘗、玉山石竹、虎杖、白花香青

果色:玉山懸鉤子、玉山假沙梨

特殊:水晶蘭、台灣錫杖花

(六)池南國家森林遊樂區

1. 出版刊物

書刊名	作者	出現地點	出現植物
台灣山林悠遊網		全區	濕地松、樟樹、黃槐、可可椰子、酒瓶椰子、台灣蘇鐵、竹柏、雞蛋花、梅樹、山黃麻、九丁榕、大葉赤榕、山桂花、九節木、紅果金粟蘭、山棕、菊花木、黃藤、血藤、薜荔、山蘇花、風藤、月桃、姑婆芋、早田秋海棠、光蠟樹、樟樹、台灣檫
池南國家森林遊樂區植物導覽手冊	李美琳、葉祥溪、高瑞嬌、趙淑琳、余立松	入口處側邊	大花曼陀羅、榕、台灣肉桂、烏白
		入口往展示館斜坡	旅人蕉、榕、可可椰子、濕地松
		伐木機具展示館	欖仁、山黃麻、台灣欒樹、小葉南洋杉
		健康涉水步道區	山肉桂、雀榕、白肉榕、櫻、桂花、血桐、水同木、山棕、食茱萸、構樹、瓊楠、月桃、樹杞、猿尾藤、絡石、桶勾藤、酸藤、小葉樹杞、菲律賓榕、長尾尖葉槭、雞屎樹、九芎
		展示館後	火焰木、羊蹄甲、楓香、榕、台灣肖楠、金露花、琴葉榕、蒲葵、桃、馬蹄花、第倫桃、李、樟、大葉桃花心木、山菜豆、紅仙丹
		展示館前草坪	楓香、山櫻、花椒、桃、蘇鐵、台東蘇鐵、木棉、南天竹
		魚池邊	榕、南天竹、楓香、胡椒、金露花、小毛蕨、長葉腎蕨、紅仙丹花
		桂花巷入口	桂花、血桐
		桂花巷旁	木棉、九芎、樟
園區內	小葉南洋杉、濕地松、台灣肖楠、蘇鐵、台灣肉桂、榕樹、烏白、食茱萸、桂花、欖仁、旅人蕉、橡膠樹、第倫桃、山菜豆、大葉桃花心木、羊蹄甲、羊紫荊、豔紫荊、紅粉撲花、蟲屎、瑪瑙珠、澀葉榕、可可椰子、無患子、構樹、白肉榕、長尾尖葉槭、雞屎樹、桶鉤藤、樹杞、小葉樹杞、瓊楠、菲律賓榕、猿尾藤、檫木、樟樹、水同木、白匏子、楓香、山黃麻、泡桐、油桐、霧社楨楠、梅、李、桃、九芎、台灣欒樹、美葉鳳尾蕉、南天竹、山櫻花、密花苧麻、鵝掌藥、蒲葵、紅仙丹花、火焰木、金露花、朱槿、黃藤、假長葉楠、山鹽青、木鼈子、月桃、木棉、酒瓶椰子、菲律賓饅頭果、菊花木、非島福木、樹蘭、燈稱花、血桐、山棕、紅皮、裡白苧麻、土肉桂、		

			大葉楠、鳳凰木、青楓、珊瑚刺桐、天仙果、穗花山柰、雀榕、散穗弓果黍、琴葉榕 草本：紫花藿香薊、拎樹藤、大青、倒地蜈蚣、南美蟛蜞菊、山芋、普刺特草、胡椒、王爺葵、虎尾蘭、冇骨消、絡石、酸藤、雙花龍葵、柚葉藤、台灣崖爬藤、小葉冷水麻、三角葉西番蓮、火炭母草、大花曼陀羅、馬蹄花、蛇根草、天胡荽、地膽草、姑婆芋、槭葉牽牛、糯米糰、小毛蕨、筆筒樹、台灣水龍骨、全緣卷柏、觀音座蓮、長葉腎蕨、南洋山蘇花、大葉毛蕨、粗毛鱗蓋蕨
台灣的國家森林遊樂區	楊秋霖	池南陳列館後	濕地松、樟樹、黃槐、梅樹
		池南陳列館前	台灣蘇鐵、竹柏、可可椰子、酒瓶椰子、雞蛋花
		木瓜山第98林班	山黃麻、九丁榕、大葉赤榕、山桂花、九節木、山棕、菊花木、黃藤、血藤、薜荔、光臘樹、樟樹、台灣檫、紅果金粟蘭、月桃、姑婆芋、早田秋海棠、風藤、山蘇花
新森活主張：國家森林生態旅遊：台灣21處最佳休閒的綠色桃花源	施淑芳	區內	溼地松、楠木、茄冬、樟樹、泡桐、光臘樹

2. 物候監測物種初步選取

所初步選取之有特殊物候之物種共 12 種為：

葉變色或落葉：楓香、烏柏、台灣檫、光臘樹

花色：山櫻花、台灣巒樹、火焰木、桂花、月桃、早田秋海棠

果色：台灣巒樹

動物：黃裳鳳蝶、烏頭翁

(七) 東眼山國家森林遊樂區

1. 出版刊物

出版刊物	地點	出現植物
台灣的國家森林遊樂區	造林地	柳杉、杉木、紅檜、香杉、台灣杉
	天然林	樟、香楠、紅楠、大葉楠、山黃麻、青剛櫟、光臘樹、九芎、薯豆、青楓、江某、台灣山枇杷、華八仙花、紅花八角、牛奶榕、山蘇花、筆筒樹、台灣杜鵑、西施花、蓮草、石葦
	地被植物	秋海棠、闊葉樓梯草、姑婆芋、倒地蜈蚣、卷柏、蕨類、蕈類
	其他	山芙蓉、五節芒、楊梅、流蘇
東眼山國家森林遊樂區折頁	全區	柳杉、杉木、樟樹、青剛櫟、台灣杜鵑、姑婆芋
台灣山林悠遊網	全區	柳杉、杉木、紅檜、香杉、台灣杉、樟樹、香楠、紅楠、大葉楠、山黃麻、青剛櫟、光臘樹、九芎、薯豆、青楓、江某、楊梅、流蘇、台灣山枇杷、山芙蓉、華八仙花、紅花八角、牛奶榕、蓮草、山蘇花、筆筒樹、台灣杜鵑、西施花、秋海棠、闊葉樓梯草、姑婆芋、倒地蜈蚣、卷柏

2. 初步選取待監測之物種

所初步選取之有特殊物候之物種共 10 種為：

葉變色或落葉：青楓、九芎、光臘樹、

花色：台灣杜鵑、西施花、秋海棠、流蘇、華八仙、山芙蓉

果色：楊梅

(八) 武巒國家森林遊樂區

1. 出版刊物

書刊名	出現地點	出現植物
台灣山林悠遊網	海拔 3000m 以上	玉山扁柏、玉山圓柏、玉山杜鵑、冷杉、台灣小蘗、玉山箭竹、高山兔兒草、巒大花楸、白珠樹、沙參、台灣百合
	海拔 2500-3000 m	冷杉、鐵杉、台灣二葉松、玉山箭竹、台灣繡線菊、茶藨子
	海拔 2500m 以下	台灣二葉松、華山松、紅檜、台灣杉、台灣赤楊、台灣野漢荷、台灣藜蘆、金絲桃、玉山石竹
	海拔 200m 以下	台灣赤楊、青楓、栓皮櫟
	全區	寒梅、櫻、桃、梨、蘋果、山杜鵑
台灣的國家森林遊樂區	全區	雲杉、鐵杉、紅檜、香杉、威氏粗榧、青剛櫟、長尾尖葉槲、楊梅、山枇杷、紅毛杜鵑、冬青油樹、台灣獼猴桃、冷飯藤、冇骨消、咬人貓、台灣杉、木荷、台灣胡桃、玉山圓柏(香柏、香青)、赤楊、栓皮櫟、台灣五葉松
	階地栽種	桃、梨、蘋果、水蜜桃、高冷蔬菜
	溪谷栽種	山櫻、楓香、青楓
國有林森林遊樂區	武陵農場	李、梨、梅、板栗、蘋果、水蜜桃、甘藍、萵苣、甜椒、番茄、白菜、高麗菜、胡蘿蔔
	武陵便道高處	高山箭竹草原
武嶺國家森林遊樂區折頁	全區	山杜鵑花、野百合、山桐子
武陵秘笈—武陵國家森林遊樂區自然體驗手冊	桃山步道	裡白、三葉蕨、紫萁、阿里山水龍骨、槭葉石叢、台灣雲杉、台灣杉、巒大蕨、巒大杉、紅檜、木荷、台灣赤楊、阿里山榆、細葉杜鵑、台灣百合、毛蕊木、台灣馬醉木、高山白珠樹、玉山假沙梨、玉山懸鉤子、海螺菊、腰只花、天門冬、冇骨消。
	桃山步道往瀑布沿線	山蹄蓋蕨、海州骨碎補、台灣八角金盤、台灣鐵杉、台灣黃杉、狹葉櫟、阿里山千金榆、間行沿階草、黃苑。
	桃山步道往登山步道	頂芽狗脊蕨、縮羽金星蕨。
	園區森林樹幹或岩石上	石叢、中國石叢。
	武陵山莊、吊橋	台灣二葉松、栓皮櫟、高山破傘菊。
武陵地區環境生態	桃山西溪	台灣二葉松、台灣赤楊、栓皮櫟、青楓、尖葉槭、通條木、八角金盤、五節芒、水麻、石楠、火炭母草
	海拔 2500 公尺以下(常綠闊葉樹林)	栓皮櫟、森氏櫟
	海拔 1700- 2500 公尺(落葉闊葉樹林)	台灣赤楊、台灣紅榨槭、青楓、楓香、尖葉槭、栓皮櫟、台灣胡桃、千金榆、化香樹
	海拔 1700- 2500 公尺(中海拔針闊葉混生林)	台灣二葉松、台灣五葉松、卡氏槲、森氏櫟、栓皮櫟、長尾柯、赤桐
	海拔 2500- 3000 公尺(高海拔混生林)	台灣冷杉、台灣鐵杉、高山櫟
	海拔 1700- 2800 公尺(檜木林型)	紅檜、台灣扁柏、台灣杉、巒大杉、台灣黃杉、台灣鐵杉、華山松
	全區	台灣二葉松、華山松、台灣五葉松、台灣鐵杉、台灣冷杉、台灣二葉松、檜木、華山松、高山櫟、台灣木賊、芒萁、書帶蕨、巒大蕨、山蘇花、東方狗脊蕨、三葉蕨、伏石蕨、大星蕨、槭葉石叢、威氏粗榧、台灣雲杉、威氏帝杉、柳杉、杉木、台灣肖楠、楊梅、青剛櫟、短尾葉石叢、櫻、珍珠蓮、長

		葉芋麻、水麻、恆春冷水麻、咬人貓、虎杖、台灣何首烏、羊蹄、商陸、狗筋蔓、疏花繁縷、牛膝、青箱、山肉桂、豬腳楠、石楠、串鼻龍、小白頭翁、十大功勞、五葉長穗木通、小椒草、台灣羊桃、銳葉柃木、厚葉柃木、中國柃木、大頭茶、木荷、厚皮香、玉山筷子芥、大花落新婦、大葉溲疏、大枝掛繡球、疏果海桐、山枇杷、山櫻花、高山薔薇、台灣懸鉤子、高粱泡、刺萼寒梅、苦懸鉤子、台灣笑靨花、波葉山螞蝗、漢荳魚腥草、青紫木、飛龍掌血、藤花椒、台灣馬桑、羅氏鹽膚木、瓜子金、大葉南蛇藤、刺果衛矛、台灣爬崖藤、圓葉錦葵、藤胡頹子、青牛膽、黑龍江柳葉菜、闊柱柳葉菜、鵲不踏、台灣常春藤、裡白八角金盤、台灣八角金盤、通草、乞食碗、高山白珠樹、白珠樹、南燭、台灣馬醉木、守城滿山紅、金毛杜鵑、來特氏越橘、珠砂根、台灣排香、次格、披針葉肺形草、細梗絡石、伏牛花、傘花樹、金劍草、台灣紫珠、臭茉莉、風輪菜、白木草、阿里山鼠尾草、耳挖草、龍葵、雨夜幌菊、台灣石吊蘭、大車前草、有骨消、呂宋莢迷、高山莢迷、台灣莢迷、普刺特草、陰陳蒿、鬼針、川上氏薊、昭和草、紫背草、加拿大蓬、台灣澤蘭、紅面番、鼠麴草、鼠麴舅、款冬、蔓黃菀、一枝黃花、苦苣菜、艾、高山破傘菊、天門冬、七葉一枝花、台灣蘆竹、五節芒、高山芒、胡枝子
--	--	---

2. 初步選取待監測之物種

所初步選取之有特殊物候之物種共 20 種為

葉變色或落葉:阿里山榆、青楓、尖葉槭、羅氏鹽膚木、楓香、台灣紅榨槭、巒大花楸

花色:細葉杜鵑、台灣百合、小白頭翁、虎杖、台灣石吊蘭、金毛杜鵑、台灣馬醉木、山櫻花、

紅毛杜鵑、木荷、玉山杜鵑

果色:楊梅、台灣羊桃

(九)知本國家森林遊樂區

1. 出版刊物

出版刊物	地點	出現植物
台灣山林悠遊網	全區	桃花心木、柚木、樟樹、印度紫檀、茄苳、豬母乳、澀葉榕、大葉楠、白匏仔、血桐、姑婆芋、海金沙、愛玉子、決明、佛手柑、白鳳豆、海芙蓉、青翠枝、金銀花、福木、大葉山欖、鐵色、蓮葉桐、蘭嶼肉豆蔻、棋盤腳樹、毛柿、欖仁、台灣蝴蝶蘭、澀葉榕、白榕
國家森林遊樂區折頁	全區	桃花心木、千根榕
森林浴完全手冊:台灣 35 處最佳視野的綠色桃花源	全區	台灣光臘樹、桃花心木、白榕、蒜香藤花、台灣蘇鐵、大葉桃花心木、樟樹、桂竹
	溫室	黃槐、大花紫薇、珊瑚刺桐、毛柿、光臘樹、棋盤腳、刺杜密、九芎、楓香、鴨腳木、台灣欒樹、喙赫蕉、筆筒樹
國有林森林遊樂區	知本吊橋	光臘樹、桃花心木、榕樹
	溫室山莊	黃槐、阿勃勒、珊瑚刺桐、大花紫薇
悠遊山間尋百草—知本國家森林遊樂區藥用植物解說手冊	全區	七日暈、刀傷草、三白草、三葉五加、小葉桑、大甲草、山藥、山素英、土肉桂、天門冬、天仙果、文殊蘭、五葉參、五爪金英、月桃、月橘、巴豆、有骨消、白茅、白埔姜、白鶴靈芝、半邊蓮、印度羅勒、百部、艾草、奶葉藤、尖尾鳳、何首烏、含羞草、佛手柑、宜梧、使君子、芸香、金剛纂、金銀花、長穗木、青脆枝、兔尾草、南嶺堯花、枸杞、洋落葵、苦藍盤、茉莉、韭蘭、食茱萸、香椿、香苦草、烏

		面馬、臭茉莉、琉球女貞、倒地玲、茵陳蒿、海金沙、海埔姜、粉藤、蚌蘭、迷迭香、馬纓丹、馬蹄金、射干、紐仔茄、野甘草、甜菊、蛇莓、閉鞘薑、魚腥草、麥門冬、細本山葡萄、細葉十大功勞、紫花曼陀羅、絡石、黃荊、萱草、港口馬兜鈴、腎蕨、辣木、圓葉化石草、愛玉子、過溝菜蕨、綠珊瑚、箭葉鳳尾蕨、貓鬚草、鴨舌、鴨兒芹、龍船花、爵床、檜樹、穗花山柰、薄荷、鐵掃帚、薑黃、雞母珠、雞兒腸、蟛蜞菊、蘆薈、羅勒、藤紫丹、蘄艾、鱧腸、鯽魚膽
臺灣的自然步道	全區	大葉桃花心木、台灣光臘樹、檸檬桉、南洋杉、合歡、濕地松、豬母乳、咬人狗、雀榕、茄冬、無患子、台灣白臘樹、白榕
新森活主張：國家森林生態旅遊：台灣 21 處最佳休閒的綠色桃花源	全區	白榕(千根榕)、台東蝴蝶蘭
台灣的國家森林遊樂區	造林地	桃花心木、柚木、樟樹、印度紫檀、茄冬、豬母乳、澀葉榕、大葉楠、白匏子、姑婆芋、海金沙、血桐
	藥用植物園	愛玉子、決明、佛手柑、白鳳豆、海芙蓉、清脆枝、金銀花
	植物園	浮木、大葉山欖、鐵色、蓮葉桐、蘭嶼肉豆蔻、棋盤腳、毛柿、欖仁、台灣蝴蝶蘭

2. 物候監測物種初步選取

所初步選取之有特殊物候之物種共 12 種為：

葉變色或落葉：印度紫檀、大葉楠、欖仁

花色：台東蝴蝶蘭、棋盤腳、金銀花、黃槐、大花紫薇、台灣蝴蝶蘭

果色：鐵色、毛柿、蘭嶼肉豆蔻

(十) 富源國家森林遊樂區

1. 出版刊物

出版刊物	地點	出現植物
台灣山林悠遊網	全區	樟樹、大葉楠、五掌楠、白榕、牛奶榕、刺桐、大葉溲疏、華八仙、杜虹花、柚葉藤、呂宋莢迷、西番蓮、楓香、烏柏、山漆、九芎、青楓、江某、瓜葉馬兜鈴、紫花霍香薊
台灣的國家森林遊樂區	陡坡、登山步道沿線天然林	樟樹、大葉楠、五掌楠、白榕、牛奶榕、刺桐、大葉溲疏、華八仙花、杜虹花、柚葉藤、呂宋莢迷、西番蓮、楓香、烏柏、山漆、九芎、青楓、楊梅、構樹、九丁榕、烏榕、樟樹、江某、瓜葉馬兜鈴、紫花霍香薊、筆筒樹、鐵雨傘、山蘇花

2. 初步選取待監測之物種

所初步選取之有特殊物候之物種共 10 種為：

葉變色或落葉：楓香、烏柏、山漆、九芎、青楓

花色：華八仙花、大葉溲疏、杜虹花

果色：楊梅、鐵雨傘

(十一) 奧萬大國家森林遊樂區

1. 出版刊物

出版刊物	作者	地點	出現植物
台灣山林悠遊網			山櫻花、台灣二葉松、台灣赤楊、九芎、台灣檫、楓香、三葉五加、飛龍掌血、黃金桂、小葉鼠李、食茱萸、懸鉤子、青楓、無

			患子、羅氏鹽膚木、九芎、落羽松、野桐、土肉桂、山漆、大葉楠、台灣檫、台灣山芙蓉、埔里杜鵑、霧社櫻、大葉溲疏、野牡丹、秋海棠
奧萬大生態池故事書	吳尚穎、張文賢	園區內	檜木、香杉、楓香、赤楊、栓皮櫟、楊梅、長梗紫苧麻、小葉桑、山櫻花、冇骨消、水社柳、賊仔樹、野薑花、美人蕉、七星斑囊果、棕葉狗尾草、紅果薑、台灣鳶尾、半邊蓮、石龍尾、桃園蘭、燈心草、野芋薺、小花石龍尾、卵葉水丁香、田字草、水芹菜、倒地蜈蚣、金錢薄荷、台灣前胡、石菖蒲、臺灣油點草、水鴨腳秋海棠、水棉、咬人貓、馬來眼子菜、石龍苳、荷葉重錢、東亞黑三稜、水毛花、青萍、台灣萍蓬草、小荳菜、日本蕨藻、馬兜鈴、圓葉節節菜、水網藻、扁卵形藻、大安水蓑衣、梅尼小環藻、曲殼藻、水辣菜、香菇草、紙莎草、水丁香、田蔥、香蒲、水燭、窄葉澤瀉、野慈菇、龍骨瓣苔菜、蕺菜、腎蕨、滿江紅、
台灣的國家森林遊樂區	楊秋霖	園區內	台灣二葉松、台灣杉、香杉、落羽松、台灣肖楠、扁柏、臺灣赤楊、九芎、台灣檫、楓香、黃金桂、小葉鼠李、食茱萸、台灣椴木、懸鉤子類、菝葜類、青楓、無患子、山鹽青、野桐、土肉桂、山肉桂、山漆、大葉楠、大葉溲疏、埔里杜鵑、台灣山芙蓉、霧社櫻、野牡丹、秋海棠、山櫻花、楊梅、瑪瑙珠、山红柿、山桐子、三葉五加、飛龍掌血
拜訪奧萬大的夜精靈	何健銘,姜碧惠,張秀齡編著	園區內	香杉、紅檜、檫木、黃連木、櫻樹

二、物候監測物種初步選取

所初步選取之有特殊物候之物種共 15 種為:

葉變色或落葉:楓香、青楓、台灣赤楊、台灣檫、九芎、無患子、羅氏鹽膚木、落羽松
花色:山櫻花、霧社櫻、大葉溲疏、台灣山芙蓉、埔里杜鵑、野牡丹、秋海棠

(十二) 墾丁國家森林遊樂區

1. 出版刊物

出版刊物	地點	出現植物
台灣山林悠遊網	全區	白水木、林投、馬鞍藤、文殊蘭、棋盤腳、菲律賓貝殼杉、印度紫檀、南洋杉
墾丁國家公園	全區	恆春山茶、恆春風藤、淡綠葉衛矛、貓鼻頭木藍、鵝鑾鼻大戟、台灣柯、佐佐木灰木、恆春皂莢、恆春楊梅、港口馬兜鈴、大血藤、三翅萼、多花山柑、恆春哥納香、柿葉茶菜萸、琉球蛇菰、華雙苞蕨、鼠鞭草、繖楊、鵝鑾鼻鐵線蓮、二羽達邊蕨、三星果藤、山棟、灰莉、尖葉豆腐柴、蚊母樹、泰來藻、球桿毛蕨、假鐵莖、棋盤腳樹、蓮葉桐、濱斑鳩菊、蘭嶼木藍、蘭嶼紫金牛、台灣蝴蝶蘭、亞洲濱藁、椴葉野桐、錫蘭七指蕨、莎草蕨、棲蘭山雞屎樹
台灣的國家森林遊樂區	全區	白榕、銀葉樹、幹花榕、大葉赤榕、棋盤腳、黃心柿、毛柿、茄苳、大葉山欖、皮孫木、澀葉榕、恆春竹柏、瓊崖海棠、恆春福木、海欖果、刺桐、象牙樹、台東漆、欖仁、恆春楊梅、恆春哥納香、台灣樂樹、白水木、林投、文殊蘭、馬鞍藤、銀合歡

2. 物候監測物種初步選取

所初步選取之有特殊物候之物種共 14 種為:

葉變色或落葉:欖仁

花色:棋盤腳、文殊蘭、港口馬兜鈴、蘭嶼紫金牛、台灣蝴蝶蘭、瓊崖海棠

果色:象牙樹、海欖果、黃心柿、毛柿、軟毛柿、恆春楊梅、恆春哥納香

(十三) 雙流國家森林遊樂區

1. 出版刊物物種

書名	地點	出現植物
----	----	------

國家遊樂區折頁	全區	光臘樹、楓香、桃花心木、長葉厚殼樹、欖仁舅、美洲合歡、大頭茶、野牡丹、白柏、白鶴蘭
台灣山林悠遊網		白榕、幹花榕、澀葉榕、雀榕、嶺南青剛櫟、錐果櫟、台灣儲、金斗櫟、三斗石櫟、大葉校栗、長尾尖儲、豬腳楠、香楠、大葉楠、土肉桂、牛樟、瓊楠、小梗黃肉楠、江某、黃杞、山黃麻、台灣檫、薯豆、重陽木、六捻子、野桐、黃連木、大頭茶、無患子、台灣山香圓、墨點櫻桃、奧氏虎皮楠、山龍眼、土密樹、小葉饅頭果、月橘、九節木、水冬瓜、野牡丹、山桂花、莎勒竹、水金京、玉葉金花、毛玉葉金花、山棕、水藤、黃藤、田代氏蔓澤蘭、山韭菜、長穗木、咸豐草、白茅、四葉蓮、冷清草、土伏苓、球蕨、野棉花、杜若、光臘樹、黃連木、相思樹、楓香、黃檀、桃花心木、蝴蝶蘭
國有林森林遊樂區	壽峠	相思樹、楓香、甘納樹、樹果榕、垂榕
臺灣的自然步道	全區	光臘樹、黃連木、相思樹、台灣檫、楓香、黃檀、桃花心木、長穗木、木苧麻、高氏馬兜鈴
森林浴完全手冊:台灣35處最佳視野的綠色桃花源	全區	白榕、台灣光臘樹
台灣的國家森林遊樂區	次生林	白榕、幹花榕、澀葉榕、雀榕、紅楠、香楠、大葉楠、土肉桂、瓊楠、小梗黃肉楠
	海拔稍高處	嶺南青剛櫟、錐果櫟、台灣儲、三斗石櫟、大葉校栗、長尾尖葉儲
	小喬木、灌木、地被植群	奧氏虎皮楠、山龍眼、土密樹、小葉饅頭果、四葉蓮、柚葉藤、捻樹藤、風藤、捻壁龍
	造林樹	光臘樹、黃連木、相思樹、台灣檫、楓香、黃檀、桃花心木
	全區	筆筒樹、竹柏、九芎、白匏子、刺桐、長花九頭獅子、毬蘭、長花厚殼樹、恆春厚殼樹、魯花樹、棋盤腳、烏心石、鐵冬青、鵝掌藤、珊瑚樹、桃葉珊瑚、穿山龍、毛柿、猴歡喜、鐵色、小西氏石櫟、黃連木、野桐、白柏、楓香、台灣澤蘭、紫花霍香薊、無患子
新森活主張：國家森林生態旅遊：台灣21處最佳休閒的綠色桃花源	全區	長穗木、木苧麻、高氏馬兜鈴、光臘樹、黃連木、相思樹、台灣檫、楓香、黃檀、桃花心木

2. 初步選取待監測之物種

所初步選取之有特殊物候之物種共 14 種為:

葉變色或落葉:光臘樹、黃連木、台灣檫、楓香、白柏

花色:蝴蝶蘭、黃檀、大頭茶、野牡丹、白鶴蘭、長花九頭獅子、台灣澤蘭、田代氏蔓澤蘭

果色:魯花樹

(十四) 藤枝國家森林遊樂區

一、出版刊物

書刊名	作者	出現地點	出現植物
藤枝國家森林遊樂區折頁		全區	藤枝秋海棠、牛樟、西施花、華八仙、李、杜英、薯豆、梅花、山櫻花
台灣山林悠遊網		全區	長尾柯、黃杞、木荷、大頭茶、長葉木薑子、江某、短尾柯、墨點櫻桃、紅花八角、冷清草、台灣秋海棠、大冷水麻、柳杉、杉木、台灣杉、台灣肖楠、烏心石、台灣檫、樟樹、青楓、山櫻花、台灣雲杉、日本扁柏、笑靨花、血

			藤、台灣堇菜、白珠樹、埔里杜鵑、金毛杜鵑、西施花、東方肉穗野牡丹、狹瓣八仙花、蔓黃苑、曲徑蘭嵌馬蘭、二囊唇齒蘭、台灣黃唇蘭、藤枝秋海棠、山胡椒、山枇杷、大頭茶、木荷、厚皮香、台灣山桂花、駁骨單、杜虹花、穗花山奈、台灣百合、紅花八角、香楠、山枇杷、愛玉子、薯豆、杜英、青楓
森濤之美—藤枝森林遊樂區植物解說手冊	謝萬春	入口至樹海	鵝不踏、杜虹花、蔓黃苑、虎葛
		入口至遊客中心	鵝掌柴、台灣蠟子草、黑果馬皎兒、東方肉穗野牡丹、菁芳草、落新婦、下田菊、黃花三七草、苦苣菜、大花曼陀羅、龍珠、山芋
		遊客中心	台灣鐵杉、紅檜、側柏、金毛杜鵑、香椿、青楓、馬利筋、禺毛茛、薺、鵝兒腸、睫穗蓼、車前草、紫花霍香薊、鼠麴草、數莖舅、煙草、爵床、酢醬草、紫花酢醬草、紅鴨跖草、台灣百合、觀音蘭、笑靨花、波葉山螞蝗、薜荔、糯米糰、咬人貓、台灣杪樺
		遊客中心右側山壁	台灣懸鈎子、鬼懸鈎子、有骨消、長柄千層塔、生根卷柏、大羽芒萁、裏白
		遊客中心往藤枝山莊	木賊
		遊客中心往樹海	蔓芒萁、大葉楠、桑葉懸鈎子、血藤、假赤楊、水麻、水雞油、薯豆、野桐、白匏仔、硬齒獼猴桃、白珠樹、大本山梗菜、曲莖蘭嵌馬藍、二囊齒唇蘭、孟宗竹
		遊客中心往森濤步道	筆筒樹
		遊客中心往瞭望台	瓶蕨、台灣杉、山龍眼
		瞭望台	紅檜、台灣杉、山胡椒、木荷、厚皮香、樟葉槭、咸豐草、加拿大蓬、饑荒草、昭和草、台灣青木香、百香果
		A 步道往瞭望台	烏心石、香楠、苦扁桃葉石櫟、大葉石櫟、烏來麻、台灣堇菜、杜英、卡氏楮、水晶蘭、大葉桑寄生、忍冬葉桑寄生、碎花蛇菰、台灣石吊蘭
		B 步道往瞭望台	小芽新木薑子、樹杞、狗骨仔
		B 步道往樹海	溪頭羊耳蒜
		藤枝山莊	栲皮樹、埔里杜鵑、虎耳草、康復力
		藤枝步道往樹海中途休息區	卡氏楮
		藤枝步道往樹海	大頭茶、狹瓣八仙花
		藤枝步道	茯苓菜
		園區步道兩側	紅花八角、細刺苦楮、長梗盤花麻、駁骨丹、伏牛花、長節耳草、琉球雞屎樹、蛇根草、火炭母草、乞食碗、雙花龍葵、蔓茄、倒地蜈蚣、角桐草、同蕊草、非洲鳳仙花、台灣錐花、小杜若、穗花山奈、山奈、台灣天南星、紅果薑、颱風草、栗蕨、稀子蕨、瓦氏鳳尾蕨、華鳳丫蕨、腎蕨、魚鱗蕨、生芽鐵角蕨、
		園區內	柳杉、巒大杉、短尾葉石櫟、青剛櫟、台灣黃杞、愛玉子、冷清草、武威山秋海棠、巒大秋海棠、台灣秋海棠、藤枝秋海棠、普刺特草
		停車場	山枇杷、山櫻花
		園區餐廳	牛樟、梅、桃、大葉尤加利
		樹幹上	長果藤、伏石蕨、崖薑蕨、台灣山蘇花、
往森濤瀑布區	墨點櫻桃、牛乳榕、台灣天仙果、台灣山桂花、賊仔樹、姑婆芋		

	步道	
	人工林往樹海方向	台灣杉
藤枝地區植物名錄		<p>銀杏、台灣雲杉、台灣華山松、台灣五葉松、台灣二葉松、台灣黃杉、台灣鐵杉、柳杉、巒大杉、杉木、台灣杉、台灣肖楠、紅檜、台灣扁柏、日本扁柏、側柏、烏心石、紅花八角、南五味子、阿里山五味子、昆蘭樹、瓊楠、小葉樟、山肉桂、牛樟、冇樟、香桂、厚殼桂、香葉樹、長葉木薑子、屏東木薑子、山胡椒、霧社木薑子、小梗木薑子、玉山木薑子、大葉楠、菲律賓楠、假長葉楠、紅楠、香楠、青葉楠、高山新木薑子、小芽新木薑子、變葉新木薑子、台灣雅楠、台灣蘋果、台灣草莓、玉山假沙梨、山櫻花、重瓣山櫻花、郁李、一葉(里櫻)、梅、桃、李、墨點櫻桃、台灣野梨、台灣東懸鉤子、羽萼懸鉤子、檜葉懸鉤子、變葉懸鉤子、台灣懸鉤子、栲葉懸鉤子、桑葉懸鉤子、裡白懸鉤子、小蔥葉懸鉤子、薄葉懸鉤子、梨葉懸鉤子、斯氏懸鉤子、鬼懸鉤子、寒莓、刺萼寒莓、巒大花楸、笑靨花、栲皮樹、摩鹿加合歡、菊花木、波葉山螞蝗、台灣山黑扁豆、血藤、葛藤、大葛藤、假赤楊、台灣灰木、楊桐葉灰木、阿里山灰木、日本灰木、玉山灰木、尾葉灰木、山羊耳、小葉白筆、枇杷葉灰木、山豬肝、四照花、裡白櫨木、刺櫨、台灣樹參、台灣八角金盤、台灣常春藤、五葉樹參、鵝掌柴、台灣鵝掌柴、阿里山忍冬、金銀花、冇骨消、著生珊瑚樹、玉山糯米樹、狹葉莢蒾、狹葉糯米樹、珊瑚樹、高山莢蒾、秀柱花、奧氏虎皮楠、薄葉虎皮楠、台灣赤楊、卡氏楮、白校欖、台灣栲、印度苦楮、細刺苦楮、苦扁桃葉石櫨、鬼石櫨、短尾葉石櫨、大葉石櫨、三斗石櫨、台灣柯、鏈子櫨、青剛櫨、錐果櫨、赤柯、波緣葉櫨、狹葉櫨、台灣黃杞、石朴、朴樹、山黃麻、榔榆、阿里山榆、檉、小構樹、構樹、牛乳榕、台灣天仙果、薜荔、愛玉子、珍珠蓮、阿里山珍珠蓮、崖石榴、雀榕、越橘葉蔓榕、小葉桑、密花苧麻、蟲蟻麻、水麻、薯豆、杜英、猴歡喜、台灣梭羅樹、山芙蓉、南仁五月茶、山漆莖、土蜜樹、細葉饅頭果、血桐、野桐、白飽仔、山靛、白柏、台灣楊桐、山茶、紅淡比、森氏紅淡比、銳葉柃木、米碎柃木、厚葉柃木、毛果柃木、柃木、薄葉柃木、細枝柃木、粗毛柃木、大頭茶、木荷、厚皮香、軟刺獼猴桃、硬齒獼猴桃、台灣羊桃、紅莖獼猴桃、水冬瓜、水晶蘭、阿里山水晶蘭、高山白珠樹、白珠樹、南燭、西施花、台灣杜鵑、著生杜鵑、埔里杜鵑、森氏杜鵑、粉紅杜鵑、金毛杜鵑、玉山杜鵑、紅毛杜鵑、珍珠花、馬銀花、毛蕊花、凹葉越橘、高山越橘、巒大越橘、雙花金絲桃、大葉椴、深山野牡丹、野牡丹、糙葉耳藥花、台灣厚距花、肉穗野牡丹、東方肉穗野牡丹、阿里山冬青、燈稱花、台灣糊樗、糊樗、冬青、圓葉冬青、早田氏冬青、忍冬葉冬青、太平山冬青、柃木冬青、烏來冬青、雲南冬青、大葉南蛇藤、刺果衛矛、福建假衛矛、佩羅特木、大葉桑寄生、忍東桑寄生、桐櫨桑寄生、穗花蛇菰、藤胡頹子、漢氏山葡萄、虎葛、三葉崖爬藤、台灣崖爬藤、玉山紫金牛、硃砂根、小葉樹杞、黑星紫金牛、樹杞、藤木槲、賽山椒、台灣山桂花、大明橘、臭節草、台灣香檬、桶柑、賊仔樹、石苓舅、山黃皮、月橘、深紅茵芋、吳茱萸、飛龍掌血、食茱萸、雙面刺、藤花椒、翼柄花椒、樹蘭、香椿、羅氏鹽膚木、樟葉槭、尖葉楓、台灣紅榨楓、青楓、台灣山香圓、駁骨丹、白雞油、日本女貞、小實女貞、玉山女貞、異葉木犀、高氏木犀、大葉木犀、銳葉木犀、大葉雞納樹、瓢箪藤、無刺伏牛花、伏牛花、長節耳草、柯氏雞屎樹、毛雞屎樹、琉球雞屎樹、薄葉雞屎樹、雞屎樹、玉葉金花、九節木、狗骨仔、呂宋水錦樹、杜虹花、裏白杜虹花、細葉紫珠、大葉紫珠、大青、臭茉莉、馬纓丹、長葉小檗、高山小檗、阿里山十</p>

大功勞大葉溲疏、狹瓣八仙花、華八仙、大枝掛繡球、小花鼠刺、青棉花、扁球羊耳蒜、寶島羊耳蒜、溪頭羊耳蒜、紅花羊耳蒜、一葉羊耳蒜、阿里山根節蘭、尾唇根節蘭、台灣根節蘭、長葉根節蘭、中國穿軸花、毛果竹葉菜、鴨舌茄、小杜若、紅鴨跖草、川上氏月桃、山月桃仔、大輪月桃、穗花山奈、山奈、桔梗蘭、台灣百合、小麥門冬、天門冬、薄葉蜘蛛抱蛋、台灣寶鐸花、銳葉胡麻花、金針花、台灣沿階草、書帶草、麥蕤、鹿藥、觀音蘭、百部、台灣土茯苓、平柄菝葜、假菝葜、糙葉菝葜、菝葜、細葉菝葜、密刺菝葜、耳葉菝葜、姑婆芋、台灣天南星、拎樹藤、柚葉藤、台灣金線蓮、二囊齒唇蘭、小鹿角蘭、高士佛豆蘭、日本捲瓣蘭、黃萼捲瓣蘭、繖形捲瓣蘭、綠花肖頭蕊蘭、台灣黃唇蘭、鳳蘭、竹柏蘭、石斛、蓮珠石斛、黃花石斛、小腳筒蘭、蓮珠絨蘭、台灣松蘭、紅斑松蘭、大武斑葉蘭、斑葉蘭、松葉蘭、綠花寶石蘭、牡丹金、花柱蘭、東亞脈葉蘭、二裂唇莖白蘭、台灣笑樂蘭、長葉杜鵑蘭、紅果臺、單穗水蜈蚣、牛筋草、五節芒、高山芒、竹葉草、早熟禾、褐毛狗尾草、颱風草、虎耳草、圓葉鑽地風乞食碗、天胡荽、水芹菜、普刺特草、大本山梗菜、下田菊、玉山鬼督郵、霍香薊、抱莖籟簫、玉山抱莖籟簫、台灣紫苑、帚馬蘭、台灣馬蘭、鬼針、大花咸豐草、咸豐草、薄葉艾納香、艾納香、阿里山油菊、加拿大蓬、昭和草、台灣假黃鸝菜、茯苓菜、茅蓮菜、饑荒草、野苧蒿、台灣澤蘭、田代氏澤蘭、大鼠麩草、鼠麩草、鼠麩舅、黃花三七草、小金英、山萵苣、小舌菊、蔓澤蘭、台灣青木香、玉山黃苑、蔓黃苑、苦苣菜、一枝香、南美螞蟥菊、黃鸝菜、大花曼陀羅、煙草、刺茄、雙花龍葵、羊不食、玉山茄、印度茄、呂宋茄、蔓茄、龍葵、萬桃花、龍珠、海螺菊、烏子草、黑蒴、白桐、雙鋸葉玄參、倒地蜈蚣、台灣馬藍、爵床、曲莖蘭嵌馬藍、長穗馬藍、長果藤、角桐草、台灣石吊蘭、同蕊草、酢醬草、紫花酢醬草、非洲鳳仙花、康復力、光風輪菜、台灣錐花、山薄荷、舞子草、厚葉鐵線蓮、梨山小蓆衣藤、串鼻龍、亨利氏鐵線蓮、邁氏鐵線蓮、禺毛茛、長序木通、圓葉野木瓜、石月、紫花野木瓜、蓬來藤、千金藤、椒草、山椒草、小椒草、風藤、薄葉風藤、紅果金粟蘭、薺、台灣碎米薺、山芥菜、狗筋蔓、玉山石竹、菁芳草、鵝兒腸、瓜槌草、繁縷、火炭母草、睫穗蓼、台灣何首烏、扛板歸、土牛膝、牛膝、日本牛膝、高山肺形草、台灣排香、車前草、玉山佛甲草、落新婦、克非亞草、闊葉樓梯草、冷清草、樓梯草、裂葉樓梯草、台灣蠟子草、糯米糰、長梗盤花麻、花點草、長梗紫麻、阿里山赤車使者、長柄冷水麻、奮起湖冷水麻、野牡丹葉冷水麻、小葉冷水麻、西南冷水麻、圓果冷水麻、水雞油、烏來麻、咬人貓、山桐子、台灣瑞香、白花瑞香、山龍眼、銳葉山柑、箭葉堇菜、台灣堇菜、百香果、絞股藍、香圓瓜、茅瓜、青牛膽、斑花青牛膽、黑果馬蛟兒、馬蛟兒、酸藤、絡石、馬利筋、風不動、羊角藤、布郎藤、台灣牛彌菜、威武山秋海棠、溪頭秋海棠、水鴨腳秋海棠、巒大秋海棠、台灣秋海棠、藤枝秋海棠、早田氏蛇根草、蛇根草、雞屎藤、金劍草、林氏茜草、薄葉玉心花、松葉蕨、過山龍、石松、地刷子、福氏石松、多穗石松、長柄千層塔、全緣卷柏、生根卷柏、木賊、觀音座蓮、粗齒草葉紫萁、大羽芒萁、蔓芒萁、裏白、毛桿蕨、細葉落蕨、瓶蕨、華東瓶蕨、金狗毛蕨、筆筒樹、台灣抄攞、倒葉瘤足蕨、華中瘤足蕨、台灣瘤足蕨、耳形瘤足蕨、崖薑蕨、肢節蕨、橢圓線蕨、斷線蕨、萊氏線蕨、玉山蕨、骨牌蕨、伏石蕨、川上氏瓦蕨、瓦葦、柳葉劍蕨、波氏星蕨、大星蕨、膜葉星蕨、擬水龍蕨、台灣水龍骨、栗柄水龍骨、石葦、槭葉石葦、蒿蕨、書帶蕨、細毛碗蕨、碗蕨、刺柄碗蕨、栗蕨、細葉姬蕨、光葉鱗蓋蕨、虎克氏鱗蓋蕨、邊緣鱗蓋蕨、團羽鱗蓋蕨、毛苞鱗蓋蕨、

			毛果鱗蓋蕨、粗毛鱗蓋蕨、稀子蕨、蕨、鱗始蕨、烏蕨、海州骨碎補、大葉鳳尾蕨、三角脈鳳尾蕨、紅柄鳳尾蕨、有刺鳳尾蕨、鈴木氏鳳尾蕨、鱗蓋鳳尾蕨、瓦氏鳳尾蕨、鐵線蕨、長尾鐵線蕨、月芽鐵線蕨、全緣鳳丫蕨、華鳳丫蕨、高山鳳丫蕨、粉葉蕨、腎蕨、川上氏肋毛蕨、薄葉三叉蕨、細葉複葉耳蕨、台灣複葉耳蕨、小葉複葉耳蕨、斜方複葉耳蕨、魚鱗蕨、杪擺鱗毛蕨、台灣鱗毛蕨、厚葉鱗毛蕨、台東鱗毛蕨、史氏鱗毛蕨、長葉鱗毛蕨、南海鱗毛蕨、柄囊蕨、二尖耳蕨、對生耳蕨、阿里山耳蕨、台灣耳蕨、韓氏耳蕨、鞭葉耳蕨、尖葉耳蕨、黑鱗耳蕨、鋸葉耳蕨、方桿蕨、密毛小毛蕨、光葉凸軸蕨、縮羽金星蕨、毛囊紫柄蕨、光囊紫柄蕨、假毛蕨、宿蹄蓋蕨、阿里山蹄蓋蕨、南洋假鱗毛蕨、細裂蹄蓋蕨、假蹄蓋蕨、大葉貞蕨、粗柄毛冷蕨、庵美雙蓋蕨、廣葉鋸齒雙蓋蕨、德氏雙蓋蕨、川上氏雙蓋蕨、擬德氏雙蓋蕨、台灣雙蓋蕨、山蘇花、台灣山蘇花、大鐵角蕨、薄葉鐵角蕨、大黑柄鐵角蕨、劍葉鐵角蕨、剪葉鐵角蕨、鱗柄鐵角蕨、生芽鐵角蕨、尖葉鐵角蕨、鈍齒鐵角蕨、單邊鐵角蕨、威氏鐵角蕨、萊氏鐵角蕨、桂竹、孟宗竹、玉山箭竹、台灣蘆竹、麻竹
台灣的國家森林遊樂區	楊秋霖	天然闊葉林	長尾柯、黃杞、木荷、大頭茶、長葉木薑子、江某、短尾柯、墨點櫻桃、紅花八角、冷清草、台灣秋海棠、大冷水麻
		人造林	柳杉、杉木、台灣杉、台灣肖楠、台灣雲杉、日本扁柏、烏心石、台灣檫、樟樹、青楓、山櫻、孟宗竹
		全區	白珠樹、埔里杜鵑、金毛杜鵑、東方肉穗野牡丹、狹瓣八仙花、山胡椒、山枇杷、厚皮香、台灣山桂花、駁骨丹、杜虹花、有骨消、紅花八角、香楠、裡白檜木、薯豆、杜英、筆筒樹、台灣杪擺、生根卷柏、木賊、大羽芒萁、倒地蜈蚣、武威山秋海棠、巒大秋海棠、水鴨腳秋海棠、溪頭秋海棠、藤枝秋海棠、笑靨花、血藤、台灣堇菜、蔓黃苑、曲莖蘭嵌馬藍、二囊齒唇蘭、台灣黃唇蘭、穗花山奈、台灣百合、愛玉子
新森活主張：國家森林生態旅遊：台灣 21 處最佳休閒的綠色桃花源	施淑芳	區內	柳杉、台灣杉、台灣肖楠、日本扁柏、孟宗竹
樹海之頌—藤枝國家森林遊樂區植物解說手冊	呂勝由	遊客中心	銀杏、台灣鐵杉、紅檜、杏葉石櫟、短尾葉石櫟、台灣笑靨花、青楓、筆筒樹、台灣杪擺
		入口往遊樂中心	大花曼陀羅、裏白
		藤枝聯外道路 1200m 以下	臺灣檜
		遊樂區海拔 1200-1600m	細刺苦槠
		遊樂區 1200m 以上	霧社楨楠、假長葉楠
		遊樂區 1500m 以下	奧氏虎皮楠
		往藤枝國家森林遊樂區林道 1200m 以下	香楠
		往樹海聯外道路	菱果石櫟
		往瀑布區步道	台灣天仙果
		往樹海方向山坡	鬼懸鈎子

	秋海棠步道	錐果櫟、大葉桑寄生、忍冬葉桑寄生、稠櫟桑寄生、牛樟 阿里山冬青、水晶蘭
	西施花步道	阿里山千金榆、台灣蘋果
	樹海循環步道	山胡椒、硬齒獼猴桃、狹瓣八仙花、血藤、假赤楊、杜虹花、玉山 糯米樹臺灣天南星、石斛
	步道山坡上	東方肉穗野牡丹、肉穗野牡丹
	步道旁	臺灣八角、香桂、台灣懸鉤子、樟葉槭、杜英、薯豆、猴歡喜、鵝 掌柴、蠍子草、花點草、咬人貓、出雲山秋海棠、巒大秋海棠、灰 背葉紫珠、倒地蜈蚣、冇骨消、川上氏月桃
	瞭望台	厚皮香、山櫻花、川上氏槭
	石山林道	白狗大山茄
	樹幹或岩石上	台灣崖爬藤、長果藤、鈴樹藤、柚葉藤、小鹿角蘭、金草蘭、赤色 毛花蘭
	第二停車場	大葉楠
	聯外道路	山黃麻、牛奶榕
	遊樂區內	台灣雲杉、柳杉、香杉、台灣杉 臺灣黃杞、卡氏槲、鬼石櫟、大葉石櫟、三斗石櫟、青剛櫟、石 朴、愛玉子、密花芋麻、水麻、長梗紫芋麻、山龍眼、烏心石、烏 心石舅、瓊楠、厚殼桂、香葉樹、長葉木薑子、屏東木薑子、黃肉 樹、小西氏楠、豬腳楠、菲律賓楠、變葉新木薑子、臺灣雅楠、鈍 藥野木瓜、細枝柃木、華八仙、木荷、山枇杷、墨點櫻桃、梅、檜 葉懸鉤子、白柏、賊仔樹、食茱萸、大葉南蛇藤、早田氏冬青、山 芙蓉、鄧氏胡頹子、山桐子、西施花、金毛杜鵑、凹葉越橘、巒大 越橘、硃砂根、玉山紫金牛、小葉樹杞、烏皮九芎、楊桐葉灰木、 枇杷葉灰木、白雞油、高氏木犀、大葉木犀、琉球雞屎樹、毛玉葉 金花、狗骨仔、細葉紫珠、大青、六龜粗糠樹、冷清草、闊葉樓梯 草、糯米糰、長梗盤花麻、奮起湖冷水麻、野牡丹冷水麻、西南冷 水麻、阿里山五味子、穗花蛇菰、武威山秋海棠、台灣秋海棠、藤 枝秋海棠、台灣厚距花、黑星紫金牛、賽山椒、絞股藍、海州常 山、曲莖馬藍、臺灣石吊蘭、角桐草、著生珊瑚樹、鼠麴草、昭和 草、普刺特草、台灣百合、百部、觀音蘭、姑婆芋、山芋、臺灣金 線蓮、阿里山根節蘭、泛亞上鬚蘭、黃花羊耳蘭、山蘇花、臺灣山 蘇花、蕨、崖薑蕨、瓦氏鳳尾蕨
	藤枝地區植物 名錄	銀杏、臺灣雲杉、臺灣華山松、台灣五葉松、台灣二葉松、臺灣黃 杉、台灣鐵杉、柳杉、杉木、香杉、台灣山、臺灣肖楠、紅檜、日 本扁柏、台灣扁柏、側柏、臺灣黃杞、台灣赤楊、卡氏槲、臺灣 槲、印度栲、細刺苦槲、錐果櫟、赤柯、波葉櫟、狹葉櫟、杏葉石 櫟、鬼石櫟、短尾葉石櫟、大葉石櫟、台灣石櫟、三斗石櫟、菱果 石櫟、毬子櫟、阿里山千金榆、石朴、朴樹、山黃麻、榔榆、阿里 山榆、檉、小構樹、構樹、牛奶榕、台灣天仙果、愛玉子、薜荔、 珍珠蓮、阿里山珍珠蓮、雀榕、越橘葉曼榕、小葉桑、小葉樟、山 肉桂、牛樟、冇樟、香桂、厚殼桂、香葉樹、長葉木薑子、屏東木 薑子、狹葉木薑子、山胡椒、霧社木薑子、玉山木薑子、黃肉樹、 假長葉楠、菲律賓楠、小西氏楠、大葉楠、霧社楨楠、銳葉新木薑 子、變葉新木薑子、高山新木薑子、小葉新木薑子、臺灣雅楠、昆 欄樹、密花芋麻、蟲蟻麻、水麻、寒莓、刺萼寒梅、台灣笑靨花、 巒大花楸、栲皮樹、摩鹿加合歡、菊花木、非洲鳳仙花、阿里山冬 青、燈稱花、台灣糊樗、糊樗、圓葉冬青、早田氏冬青、忍冬葉冬 青、太平山冬青、鈴木冬青、烏來冬青、雲南東青、大葉南蛇藤、 刺果衛矛、福建賽衛矛、佩羅特木、台灣山香圓、漢氏山葡萄、川 上氏槭、台灣紅榨槭、青楓、長葉小蘗、高山小蘗、阿里山十大功

勞、長序木通、軟囊獼猴桃、硬齒獼猴桃、水冬瓜、臺灣楊桐、山茶、紅淡比、森氏紅淡比、米碎柃木、厚葉柃木、毛果柃木、早田氏柃木、薄葉柃木、細枝柃木、粗毛柃木、大頭茶、木荷、薯豆、杜英、猴歡喜、山芙蓉、台灣梭羅樹、台灣瑞香、白花瑞香、南仁五月茶、土蜜樹、山漆莖、細葉饅頭果、血桐、野桐、白匏子、山靛、白白、奧氏虎皮楠、薄葉虎皮楠、臭節草、台灣香椽、桶柑、石荳舅、山黃皮、月橘、深紅茵芋、賊仔樹、吳茱萸、飛龍掌血、食茱萸、雙面刺、藤花椒、翼柄花椒、樹蘭、香椿、羅氏鹽膚木、樟葉槭、藤胡頹子、鄧氏胡頹子、山桐子、大葉桉、烏心石、烏心石舅、南五味子、阿里山五味子、紅花八角、瓊楠、深山野牡丹、野牡丹、糙葉耳藥花、台灣厚距花、肉穗野牡丹、東方肉穗野牡丹、四照花、裏白蔥木、刺楸、台灣樹參、台灣八角金盤、台灣長春藤、台灣五葉參、江茛、高山鴨腳木、乞食碗、高山白珠樹、白珠樹、南燭、台灣杜鵑、著生杜鵑、埔里杜鵑、粉紅杜鵑、金毛杜鵑、玉山杜鵑、紅毛杜鵑、西施花、馬銀花、珍珠花、凹葉越橘、毛蕊花、高山越橘、巒大越橘、玉山紫金牛、硃砂根、小葉樹杞、樹杞、黑星紫金牛、藤毛木槲、賽山椒、台灣山桂花、大明橘、台灣排香、假赤楊、烏皮九芎、阿里山灰木、尾葉灰木、楊桐葉灰木、枇杷葉灰木、台灣灰木、玉山灰木、四川灰木、山羊耳、小葉白筆、山豬肝、白雞油、琉球女貞、玉山女貞、小實女貞、異葉木犀、高氏木犀、銳葉木犀、大葉木犀、揚波、大葉金雞納樹、瓢箪藤、無刺伏牛花、伏牛花、長節耳草、柯氏雞屎樹、薄葉雞屎樹、琉球雞屎樹、毛雞屎樹、雞屎樹、毛玉葉金花、九節木、狗骨仔、呂宋水錦樹、康復力、杜虹花、六龜粗糠樹、灰背葉紫珠、細葉紫珠、大葉紫珠、臭茉莉、海州常山、大青、馬纓丹、野牡丹葉冷水麻、小葉冷水麻、西南冷水麻、圓果冷水麻、水雞油、烏來麻、葶麻、山龍眼、大葉桑寄生、忍冬葉桑寄生、桐櫟桑寄生、穗花蛇菰、火炭母草、睫穗蓼、台灣何首烏、扛板歸、狗筋蔓、玉山石竹、荷蓮豆草、瓜槌草、鵝兒腸、繁縷、土牛膝、牛膝、日本牛膝、厚皮香、雙花金絲桃、銳葉山柑、山芥菜、薺、台灣碎米薺、葶藶、秀柱花、玉山佛甲草、落新婦、大業溲疏、狹瓣八仙花、華八仙、大枝掛繡球、小花鼠刺、青棉花、虎耳草、圓葉鑽地風、山枇杷、台灣草莓、台灣蘋果、玉山假沙梨、山櫻花、重瓣山櫻花、郁李、一葉、梅、李、墨點櫻桃、桃、台灣野梨、羽萼懸鉤子、檜葉懸鉤子、變葉懸鉤子、薄葉懸鉤子、台灣懸鉤子、柃葉懸鉤子、桑葉懸鉤子、裏白懸鉤子、小柃葉懸鉤子、梨葉懸鉤子、斯氏懸鉤子、台東懸鉤子、鬼懸鉤子、鈍藥野木瓜、石月、紫花野木瓜、蓬萊藤、千金藤、椒草、山椒草、小椒草、風藤、薄葉風藤、紅果金粟蘭、波葉山螞蝗、台灣山黑扁豆、血藤、大葛藤、酢醬草、紫花酢醬草、冷清草、闊葉樓梯草、裂葉樓梯草、蠟子草、糯米糰、長梗盤花麻、花點草、長梗紫苧麻、長柄冷水麻、奮起湖冷水麻、箭葉堇菜、台灣堇菜、西番蓮、溪頭秋海棠、出雲山秋海棠、水鴨腳秋海棠、巒大秋海棠、台灣秋海棠、藤枝秋海棠、威武山秋海棠、絞股藍、香橛瓜、茅瓜、青牛膽、斑花青牛膽、黑果馬(瓜交)兒、馬(瓜交)兒、克非亞草、天胡荽、水芹菜、水晶蘭、阿里山水晶蘭、光風輪、台灣錐花、蜜蜂花、絨萼舞子草、高山肺形草、酸藤、絡石、馬利筋、風不動、武靴藤、布朗藤、台灣牛蒡菜、大花曼陀羅、雙花龍葵、蔓茄、煙草、刺茄、羊不食、呂宋茄、龍葵、白狗大山茄、玉山茄、萬桃花、印度茄、黑蒴、海螺菊、匍莖通泉草、白桐、雙鋸齒玄參、倒地蜈蚣、爵床、曲莖馬藍、台灣馬藍、長穗馬藍、長果藤、台灣半蒴苣苔、台灣石吊蘭、異色線柱苣苔、大車前草、阿里山忍冬、金銀花、有骨消、著生珊瑚樹、狹葉莢迷、玉山糯米樹、珊瑚樹、高山莢迷、普刺特草、大本山梗菜、下田菊、

		<p> 藿香薺、紫花藿香薺、台灣鬼督郵、玉山抱莖籟蕭、台灣馬蘭、台灣山白蘭、掃帚菊、鬼針、小白花鬼針、大花咸豐草、薄葉艾納香、艾納香、阿里山油菊、加拿大蓬、美州假蓬、昭和草、台灣假黃鶴菜、伏苓菜、地膽草、飛機草、饑荒草、台灣澤蘭、田代氏澤蘭、紅面番、鼠麴草、黃花三七草、兔仔菜、小舌菊、蔓澤蘭、鵝仔草、台灣青木香、玉山黃菟、蔓黃菟、苦苣菜、一枝香、南美蟬蜷菊、黃鶴菜、天門冬、台灣蜘蛛抱蛋、桔梗蘭、台灣寶鐸花、台灣胡麻花、金針花、台灣百合、細葉麥門冬、間型沿階草、高節沿階草、鹿藥、平炳菝契、菱蕤、假菝契、糙莖菝契、菝契、細葉菝契、密刺菝契、台灣菝契、耳葉菝契、百部、觀音蘭、穿鞘花、蛛絲毛藍耳草、小杜若、毛果竹葉菜、紅鴨跖草、紅果臺、單穗水蜈蚣、麻竹、牛筋草、五節芒、芒、台灣蘆竹、竹葉草、桂竹、孟宗竹、早熟禾、褐毛狗尾草、棕葉狗尾草、玉山箭竹、姑婆芋、台灣天南星、申跋、台灣青芋、拎樹藤、柚葉藤、山月桃仔、川上氏月桃、大輪月桃、穗花山柰、山柰、台灣金線蓮、鹿角蘭、紋星蘭、日本捲瓣蘭、黃萼捲瓣蘭、傘花捲瓣蘭、阿里山根節蘭、尾唇根節蘭、台灣根節蘭、長葉根節蘭、綠花肖頭蕊蘭、黃唇蘭、鳳蘭、竹柏蘭、筋草蘭、石斛、黃花石斛、臘著類蘭、泛亞上鬚蘭、小腳筒蘭、連珠絨蘭、赤色毛花蘭、台灣松蘭、紅斑松蘭、大武斑葉蘭、斑葉蘭、撬唇蘭、一葉羊耳蒜、扁球羊耳蒜、寶島羊耳蒜、溪頭羊耳蒜、虹花羊耳蒜、黃花羊耳蒜、廣葉軟葉蘭、東亞脈葉蘭、二裂唇莖白蘭、雙囊齒唇蘭、黃鶴頂蘭、台灣芙蓉蘭、綠花寶石蘭、長葉杜鵑蘭、早田氏蛇根草、蛇根草、雞屎藤、金劍草、林氏茜草、薄葉玉心花、虎葛、三葉崖爬藤、台灣崖爬藤、厚葉鐵線蓮、梨山小簍衣蓮、串鼻龍、亨利氏鐵線蓮、麥氏鐵線蓮、禺毛茛、松葉蕨、過山龍、石松、地刷子、福氏石松、長柄千層塔、全緣卷柏、生根卷柏、疏葉卷柏、木賊、觀音座蓮、粗齒革葉紫萁、大羽芒萁、蔓芒萁、裏白、毛桿蕨、華東瓶蕨、細葉落蕨、瓶蕨、金狗毛蕨、臺灣抄羅、筆筒樹、倒葉瘤足蕨、華中瘤足蕨、台灣瘤足蕨、耳形瘤足蕨、細毛碗蕨、碗蕨、刺柄碗蕨、栗蕨、細葉姬蕨、光葉鱗蓋蕨、虎克氏鱗蓋蕨、邊緣鱗蓋蕨、團羽鱗蓋蕨、粗毛鱗蓋蕨、毛囊鱗蓋蕨、毛果鱗蓋蕨、稀子蕨、蕨、菱齒蕨、烏蕨、海州骨碎補、腎蕨、大葉鳳尾蕨、三角脈鳳尾蕨、紅柄鳳尾蕨、有刺鳳尾蕨、鈴木氏鳳尾蕨、鱗蓋鳳尾蕨、瓦氏鳳尾蕨、鐵線蕨、長尾鐵線蕨、深山鐵線蕨、全緣鳳丫蕨、華鳳丫蕨、高山鳳丫蕨、粉葉蕨、書帶蕨、川上氏肋毛蕨、薄葉三叉蕨、細葉複葉耳蕨、臺灣複葉耳蕨、小葉複葉耳蕨、斜方複葉耳蕨、魚鱗蕨、抄羅鱗毛蕨、台灣鱗毛蕨、厚葉鱗毛蕨、台東鱗毛蕨、史氏鱗毛蕨、長葉鱗毛蕨、南海鱗毛蕨、柄囊蕨、二尖耳蕨、對生耳蕨、阿里山耳蕨、台灣耳蕨、韓氏耳蕨、鞭葉耳蕨、尖葉耳蕨、黑鱗耳蕨、鋸葉耳蕨、密毛小毛蕨、光葉凸軸蕨、縮羽副金星蕨、假毛蕨、毛囊紫柄蕨、光囊紫柄蕨、大葉金星蕨、假蹄蓋蕨、宿蹄蓋蕨、阿里山蹄蓋蕨、波氏蹄蓋蕨、大葉貞蕨、粗柄毛冷蕨、奄美雙蓋蕨、廣葉鋸葉雙蓋蕨、德氏雙蓋蕨、川上氏雙蓋蕨、擬德氏雙蓋蕨、臺灣雙蓋蕨、山蘇花、大鐵角蕨、台灣山蘇花、薄葉鐵角蕨、大黑柄鐵角蕨、劍葉鐵角蕨、剪葉鐵角蕨、鱗柄鐵角蕨、生芽鐵角蕨、尖葉鐵角蕨、鈍齒鐵角蕨、單邊鐵角蕨、威氏鐵角蕨、萊氏鐵角蕨、肢節蕨、橢圓線蕨、斷線蕨、萊氏線蕨、玉山蕨、骨牌蕨、伏石蕨、鱗瓦蕨、瓦葦、柳葉劍蕨、波氏星蕨、大星蕨、膜葉星蕨、星蕨、箭葉水龍骨、台灣水龍骨、栗柄水龍骨、崖薑蕨、石葦、槭葉石葦、蒿蕨 </p>
--	--	---

二、物候監測物種初步選取

所初步選取之有特殊物候之物種共 16 種為:

葉變色或落葉: 楓香、青楓、銀杏、樟葉槭、阿里山千金榆

花色：藤枝秋海棠、武威山秋海棠、出雲山秋海棠、山櫻花、西施花、大頭茶、東方肉穗野牡丹、埔里杜鵑、金毛杜鵑、台灣百合

特殊：水晶蘭

(十五) 觀霧國家森林遊樂區

一、出版刊物

出版刊物	地點	出現植物
台灣山林悠遊網	全區	紅檜、扁柏、鐵杉、華山松、台灣二葉松、威氏粗榧、木荷、烏心石、森氏櫟、長尾柯、大葉石櫟、霧社木薑子、高山新木薑子、銳葉柃木、昆欄樹、台灣胡麻花、台灣黃苑、喜岩堇菜、阿里山繁縷、台灣附地草、台灣杜鵑、西施花、森氏杜鵑、紫花鳳仙花、黃花鳳仙花、肉穗野牡丹、棣慕華鳳仙花、高山薔薇、火炭母草、台灣澤蘭、台灣楊桃、深山野牡丹、玉山箭竹等、台灣赤楊、柳杉、香杉
台灣的國家森林遊樂區	天然林	紅檜、扁柏、鐵杉、華山松、台灣二葉松、威氏粗榧、木荷、烏心石、森氏櫟、長尾柯、大葉校櫟、霧社木薑子、高山新木薑子、銳葉柃木、昆欄樹、高山薔薇、火炭母草、台灣澤蘭、台灣羊桃、深山野牡丹、玉山箭竹
	觀霧山莊	台灣二葉松、台灣赤楊、台灣紅榨楓(槭)、山櫻花
	大鹿林道東線3km處	台灣檫樹純林
	區內	台灣胡麻花、台灣黃苑、喜岩堇菜、阿里山繁縷、台灣腹地草、森氏杜鵑、台灣杜鵑、西施花、木荷、紫花鳳仙花、黃花鳳仙花、肉穗野牡丹、棣慕華鳳仙花、霧社櫻、山櫻花
新森活主張：國家森林生態旅遊：台灣21處最佳休閒的綠色桃花源	區內	柳杉、紅檜、台灣杉、扁柏、鐵杉、香杉、山櫻花、鳳仙花、黃苑、八仙花、百合、笑靨花、台灣赤楊、台灣紅榨槭
臺灣的自然步道	檜山巨木群森林浴步道	山櫻花、森氏杜鵑、黃花鳳仙花、棣慕華鳳仙花、黃苑、紅檜、柳杉
森林浴完全手冊：台灣35處最佳視野的綠色桃花源	區內	台灣野百合、紅檜、扁柏、台灣杉、台灣二葉松、鐵杉、柳杉、台灣檫樹

二、物候監測物種初步選取

所初步選取之有特殊物候之物種共21種為：

葉變色或落葉：台灣檫樹、台灣紅榨槭

花色：山櫻花、森氏杜鵑、黃花鳳仙花、棣慕華鳳仙花、黃苑、台灣野百合、笑靨花、森氏杜鵑、台灣杜鵑、西施花、木荷、高山薔薇、深山野牡丹、霧社櫻、台灣胡麻花、台灣黃苑、喜岩堇菜、阿里山繁縷、台灣附地草。