

# 壽山國家自然公園步道植物花期調查 及解說素材設計製作案

## 成果報告書



國家自然公園管理處

中華民國 111 年 11 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

# 壽山國家自然公園步道植物花期調查 及解說素材設計製作案

受託單位：國立中山大學

計畫主持人：張楊家豪

協同主持人：劉世慧

研究助理：蔣寶慧

國家自然公園管理處

中華民國 111 年 11 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

## 摘要

壽山國家自然公園具有豐富的植物多樣性，其中許多植物深具觀賞價值，為推廣園區內的植物生態，本計畫在半屏山、龜山、壽山及旗後山步道沿線進行植物調查，建立步道周邊之植物名錄，記錄沿線植物具有觀賞價值(如開花期、結果期)之主要時間，並依據調查成果設計製作解說摺頁、舉辦相關植物教學課程。

自 2021 年 2 月至 2022 年 9 月，在 4 條步道沿線共記錄到 91 科、295 屬、387 種植物，其中 220 種為原生物種。4 條步道以壽山步道沿線植物種類最多，半屏山次之。在易於觀察的植株點位記錄部分，共記錄了 298 種植物 1,709 筆 GPS 座標資料。調查人員完整完成 55 周共 70 次植物物候調查，記錄到 320 種植物、共 3,952 筆開花、結果物候資料，壽山國家自然公園多數植物於 3 – 7 月間開花、10 月到隔年 1 月間結果，不同生活型的植物開花、結果時間有顯著不同，如喬木、灌木以及木質藤本的平均開花日期多在 3–7 月間，而草植藤本則在 9–12 月間開花。多數植物開花、結果時間十分集中，花、果期多在 2–3 個月內。

中文解說素材以摺頁方式呈現，選用模造紙製作，以彈簧七折加上 Z 字折，摺成 75×130 mm 大小，將適宜放置口袋內隨身攜帶。摺頁正面包含植物物候調查說明、植物簡介與物候表現，並搭配植物手繪圖表明相關特徵；摺頁背面包含 4 個步道地圖與易觀察植株之點位、具有觀賞價值的時間資訊。在植物種類選擇上，以兼具壽山國家自然公園生態特色、美觀且易於觀察的臺灣原生物種為主，共挑選 20 種植物。

## Abstract

The plants of Shoushan National Nature Park (SNNP) are very diverse, and many are extremely beautiful and attract many visitors. To better understand the plant communities of SNNP, we conducted phenological surveys along the major trails in Banpingshan, Gueishan, Shoushan, and Qihoushan. We compiled the species checklist of these trails and recorded the locations of specific plants that can be easily spotted from the trails. To promote the natural resources of SNNP, we also designed a field guide according to the results from the phenological surveys. We held two workshops on plant diversity and phenology to empower the SNNP volunteers.

From February 2021 to September 2022, we found 387 plant species belonging to 295 genera and 91 families along the four major trails. Among them, 220 species are native to Taiwan. The total species richness was the highest in the Shoushan trail, followed by the Banpingshan trail. We conducted 70 phenological surveys within 55 weeks during the study period and collected 3,952 flower and fruit records for 320 species. In SNNP, most plant species flowered between March and July and fruited between October and next January. The mean flowering and fruiting dates varied significantly among life forms. For example, most trees, shrubs, and lianas flowered between March and July, while herbaceous vines bloom between September and December. Most species showed intraspecific synchronization of the flowering and fruiting times with 2-3 months of flowering and fruiting periods.

The field guide includes a brief description of the phenological patterns in SNNP, the importance of phenological monitoring, and the botanical illustrations of 20 native plant species. We also included the morphological description and phenological pattern of each selected plant species. The selection of plant species were based on their ecology and flora morphology. The maps on the field guide also identify the locations of specific plants that can be easily spotted on the trails.

## 目錄

一、研究主旨.....	1
(一) 主題.....	1
(二) 緣起.....	1
(三) 預期成果.....	1
二、研究主題背景及有關研究之探討.....	2
(一) 環境概述.....	2
(二) 壽山國家自然公園之植物相.....	5
(三) 植物開花物候.....	7
三、研究方法及過程.....	10
(一) 計畫執行範圍.....	10
(二) 計畫工作內容.....	13
(三) 計畫執行方法.....	13
1. 步道周邊植物名錄調查.....	13
2. 記錄各植物具觀賞價值之期間.....	14
3. 物候資料分析.....	15
4. 製作中文解說摺頁.....	17
5. 辦理園區步道周邊植物教學課程.....	17
四、結果與討論.....	18
(一) 步道周邊植物名錄調查.....	18
(二) 壽山國家自然公園植物開花、結果物候.....	25
(三) 中文解說素材製作規劃.....	39
(四) 辦理園區步道周邊植物教學課程.....	51
五、結論與建議.....	53
六、參考文獻.....	54
附錄一、壽山國家自然公園步道植物名錄.....	58

附錄二、壽山國家自然公園步道物候表.....	77
附錄三、步道周邊植物教學課程講義.....	97
附錄四、志工參與長期物候調查.....	106
附錄五、審查意見回覆.....	108
(一)「評選委員會」審查意見回覆表.....	108
(二)「工作計畫書」審查意見回覆表.....	110
(三)中文解說摺頁工作會議紀錄.....	117
(四)中文解說摺頁工作會議紀錄.....	118
(五)「期初報告書」審查意見回覆表.....	119
(六)「期中報告書」審查意見回覆表.....	122
(七)「期末報告書」審查意見回覆表.....	127

## 圖目錄

圖 1. 中央氣象局高雄氣象站 1981 年至 2021 年於各月份之月均溫、最高溫與最低溫.....	3
圖 2. 中央氣象局高雄氣象站 1981 年至 2021 年各月份之平均降雨量(mm)與平均最大風速(m/s) .....	3
圖 3. 高雄生態氣候圖 .....	4
圖 4. 中央氣象局高雄氣象站 1982 年至 2022 年之乾季日數 .....	4
圖 5. 中央氣象局高雄氣象站 1981 年至 2021 年各年度之累積降雨量(灰色直條，單位：mm)與最大風速(黑色實線，單位：m/s).....	5
圖 6. 壽山國家自然公園計畫第一次通盤檢討計畫圖 .....	11
圖 7. 半屏山步道示意圖 .....	12
圖 8. 大、小龜山步道示意圖 .....	12
圖 9. 壽山步道示意圖 .....	12
圖 10. 旗後山步道示意圖 .....	12
圖 11. 壽山國家自然公園步道調查 GPS 座標紀錄示意圖 .....	19
圖 12. 半屏山步道物候調查易觀賞植物分布示意圖 .....	20
圖 13. 大、小龜山步道物候調查易觀賞植物分布示意圖 .....	21
圖 14. 北壽山步道物候易觀賞植物分布示意圖 .....	22
圖 15. 南壽山步道物候易觀賞植物分布示意圖 .....	23
圖 16. 旗後山步道物候調查易觀賞植物分布示意圖 .....	24
圖 17. 壽山國家自然公園步道各月份開花物種數 .....	29
圖 18. 壽山國家自然公園步道各月份結果物種數 .....	29
圖 19. 壽山國家自然公園步道沿線不同生活型植物之平均開花時間 .....	30
圖 20. 壽山國家自然公園步道沿線不同生活型植物之平均結果時間 .....	30
圖 21. 壽山國家自然公園步道沿線 310 種植物於平均開花時間之集中程度 ....	31
圖 22. 壽山國家自然公園步道沿線 201 種植物於平均結果時間之集中程度 ....	31
圖 23. 多花油柑於壽山國家自然公園南、北兩區之結果日期分布 .....	32
圖 24. 壽山國家自然公園步道沿線不同地理來源植物之平均開花時間 .....	33
圖 25. 壽山國家自然公園步道沿線不同地理來源植物之平均結果時間 .....	33
圖 26. 壽山國家自然公園步道沿線 310 種植物之譜系樹、開花物候與其地理來源.....	35
圖 27. 壽山國家自然公園步道沿線 201 種植物之親緣關係樹、結果物候表現與其地理來源.....	37
圖 28. 壽山開花物候摺頁之物種描述頁面 .....	41
圖 29. 壽山開花物候摺頁之步道地圖頁面 .....	50
圖 30. 步道周邊植物教學課程照片 .....	51

## 表目錄

表 1. 步道植物物候觀察調查表 .....	14
表 2. 步道植物分布位置紀錄表 .....	14
表 3. 壽山國家自然公園之步道調查物種組成 .....	18
表 4. 壽山國家自然公園植物開花、結果物候之譜系訊號 .....	38
表 5. 壽山國家自然公園開花物候摺頁 20 種原生植物之編號、名稱、組別、數量與文字描述.....	42
表 6. 壽山開花物候摺頁 20 種原生植物之手繪圖 .....	46



## 一、研究主旨

### (一) 主題

本計畫在壽山國家自然公園範圍內(包含半屏山、龜山、壽山及旗後山)，建立步道周邊之植物名錄，調查沿線植物具觀賞價值之月份(花果期、展葉變葉期)等基礎資料，並依據成果設計製作中文解說摺頁等解說素材，並舉辦園區步道周邊植物教學課程。

### (二) 緣起

根據「壽山國家自然公園原生植物及外來種入侵植物監測及分布調查計畫」(劉和義 2012)研究結果，壽山國家自然公園園區內約有 900 種植物，其中許多植物深具觀賞價值，為推廣園區內豐富的植物資源，使民眾更加了解園區植物特色，並於適當時間及地點觀賞，本計畫將建立步道周邊植物名錄，並針對步道周邊植物進行花期等物候調查，將調查結果轉化呈現於解說素材中，期透過這份解說素材，使民眾知悉園區特色植物分布地點及其開花時間等生態特性，豐富解說內容與深度，並作為宣導壽山國家自然公園植物之美的媒介。

### (三) 預期成果

1. 完成壽山國家自然公園範圍內步道周邊之植物名錄、具觀賞價值之期間與易觀察之分布點位等基礎資料之蒐集與彙整。
2. 依據調查結果挑選具有特色且容易觀察之植物設計製作中文解說摺頁。
3. 辦理 2 場次園區步道周邊植物教學課程，每場次學員以 30 人為原則，每場次課程至少 6 小時。

## 二、研究主題背景及有關研究之探討

### (一) 環境概述

壽山國家自然公園位於高雄市，範圍包含半屏山(左營區與楠梓區交界)、大小龜山與鳳山縣舊城(左營區)、壽山(鼓山區)及旗後山(旗津區)等地區，面積約 1131.2 公頃，海拔分布範圍為 0–356 m。全區以東西坡向的丘陵地形為主，多數地區地形陡峭，僅少部分地區地勢平緩，也因此壽山國家自然公園溪溝均短，遇到較長下雨天數或暴雨時，除了部份被蒸發或被植物吸收以及滲入地下的雨水外，其餘皆依重力沿著坡面急流而下，形成地表逕流。在壽山國家自然公園範圍內的 4 座山體中，以壽山的地形最為複雜，依高度、坡度、水系等地勢特徵，可以分為盆地狀的北壽山、臺地狀的中壽山、階地狀的南壽山和陡坡為主的西壽山；半屏山則可以分為東、西半屏山，而旗後山和龜山則各為獨立的單元。在地質現況方面，本地區屬於高位珊瑚礁地質，岩層組成主要為石灰岩、泥質頁岩互層，山腳平坦區域則為砂石與棕黃色粘土沖積之近代岩層。在較為平坦的區域，土壤深度約有 1.5–4 m，土壤種類屬於棕紅色或黃棕色之磚紅化粘土層，性質為坩質壤土或粘壤土；而在較陡峭的坡面上，因化育完成的土壤經常被暴雨所產生的逕流沖刷，所以土壤成份始終停留在幼年土階段，為近似母岩、構造脆弱的石質土(劉和義，2012)。

### 氣候之季節性與年間變化

壽山國家自然公園位於臺灣島西南部，氣候溫暖、乾溼分明。高雄平地之氣溫偏高，根據中央氣象局高雄氣象站所記錄之氣象資料，在 1981 至 2021 年這段期間月均溫為 25.3°C，最冷月為 1 月，其均溫可達 19.4°C；最暖月則為 7 月，其月均溫為 29.3°C(圖 1)。降雨具有明顯的季節性(圖 2, 圖 3)，主要集中在 6–8 月，10 月至隔年 4 月則為乾季(圖 3)。檢視前一年 7 月至該年 6 月間之每日前後 15 天之累積雨量與，1982–2022 年 40 年間平均之乾季日數為 175 天，但有明顯的年間變化(圖 4)，如 1983、1992、2016 年之乾季日數都小於 100 天，但其間也有 12 年的乾季日數大於 200 天，如最近 5 年中，2018、2020、2021 年之乾季均超過 200 天。

高雄高降雨之月份同時也是風速最大的月份(圖 2)，平均最大風速的年份通常也伴隨著較大的最大平均風速，顯示高雄地區降雨的季節性與年間變化都深受颱風影響(圖 5)。根據中央氣象局高雄氣象站所記錄之氣象資料，在 1981 至 2021 年這段期間，年降雨量平均為 1,946 mm，年雨量最高的年份為 2016 年，累積降雨量超過 3,000 mm，最少的年份則為 2002 年，累積降雨量僅 1,038 mm(圖 5)。

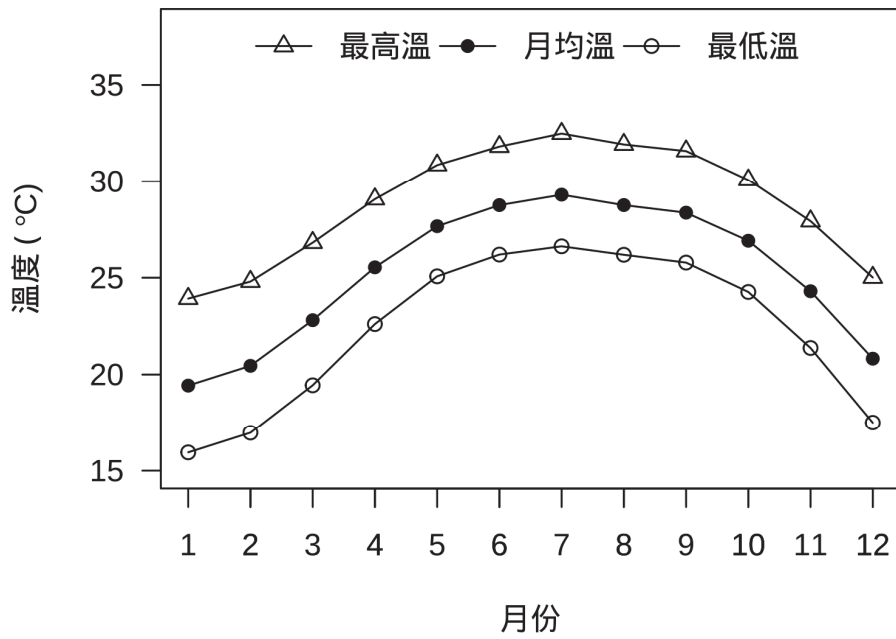


圖 1. 中央氣象局高雄氣象站 1981 年至 2021 年於各月份之月均溫、最高溫與最低溫

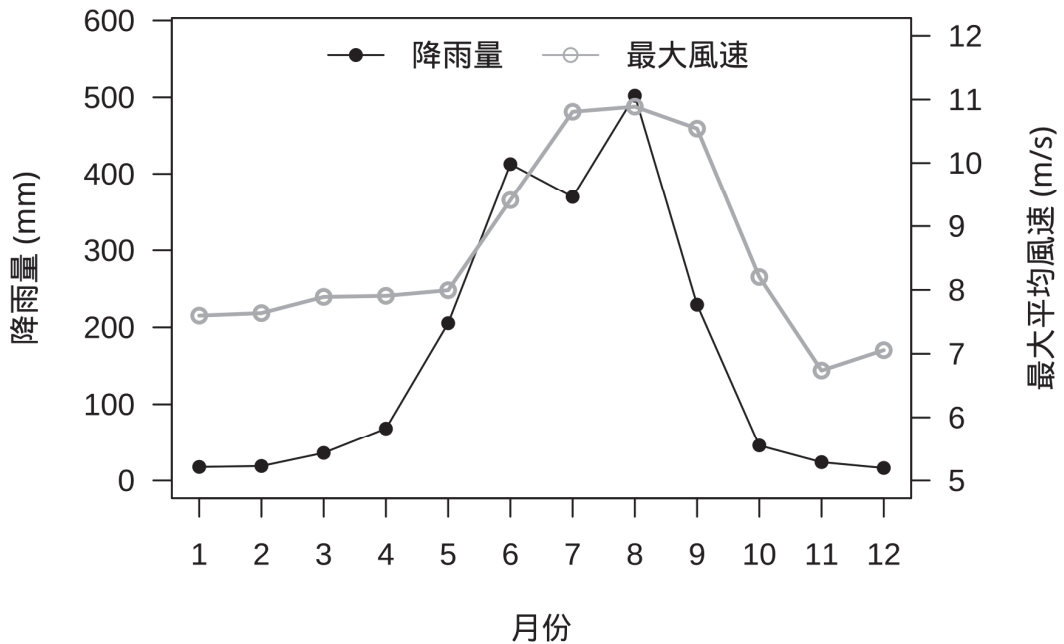


圖 2. 中央氣象局高雄氣象站 1981 年至 2021 年各月份之平均降雨量(mm)與平均最大風速(m/s)

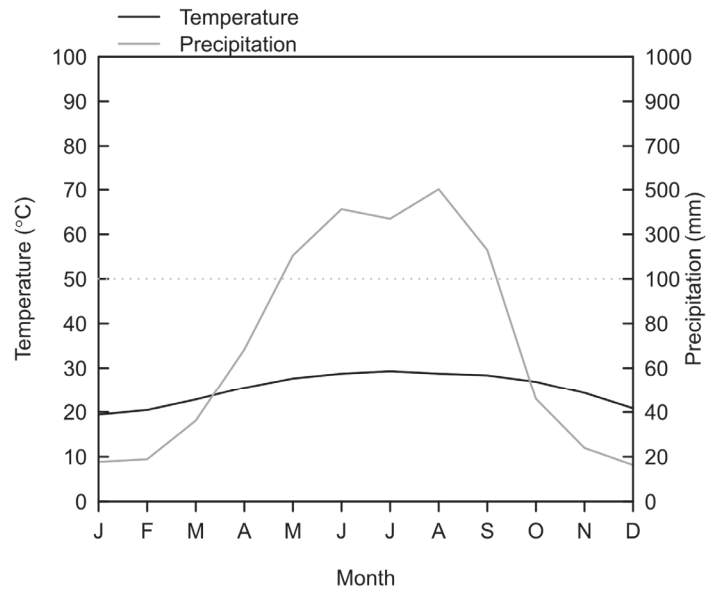


圖 3. 高雄生態氣候圖

圖中黑色實線為月均溫，灰色實線為降雨量；左側縱軸為月均溫(°C)，右側縱軸為月雨量(mm)。資料來源：中央氣象局高雄氣象站 1981 年至 2021 年每日氣象資料。

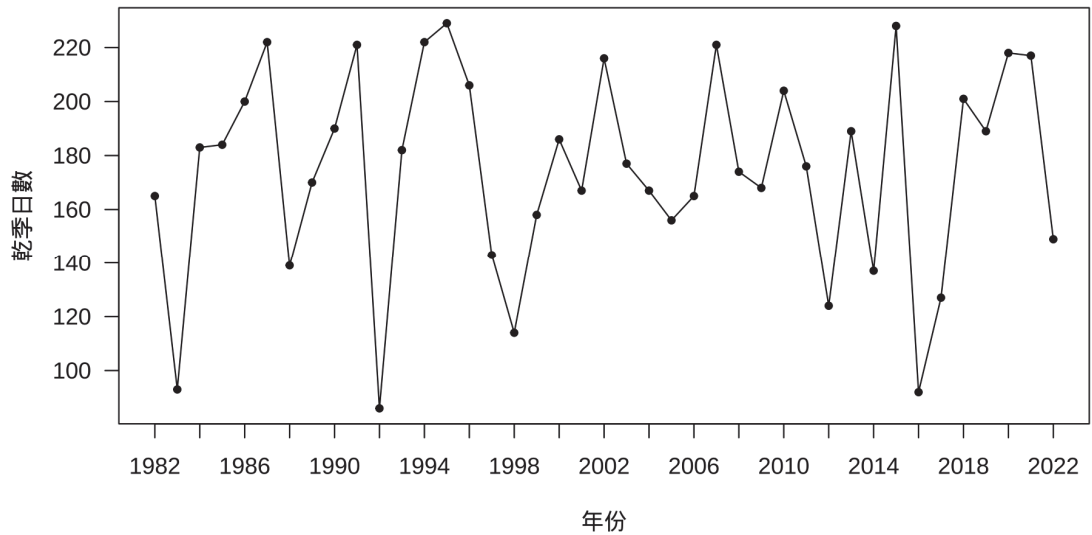


圖 4. 中央氣象局高雄氣象站 1982 年至 2022 年之乾季日數

計算前一年 7 月至該年 6 月間每日前後各 15 天之移動平均降雨量小於其兩倍均溫之日數。

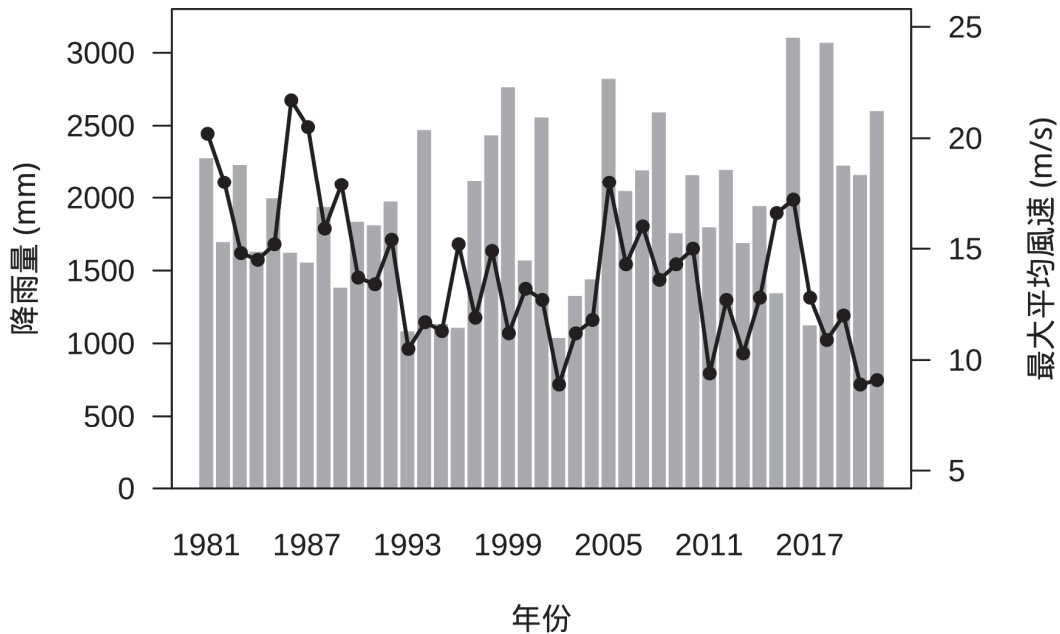


圖 5. 中央氣象局高雄氣象站 1981 年至 2021 年各年度之累積降雨量(灰色直條，單位：mm)與最大風速(黑色實線，單位：m/s)

## (二) 壽山國家自然公園之植物相

壽山國家自然公園位於高雄市西南區，範圍包括壽山、旗後山、半屏山、左營舊城遺址及龜山，植物相主要為熱帶/亞熱帶高位珊瑚礁季節林。日治時期，日本政府將此處設置為保安林，大量種植樹木，並因軍事需求將大部分區域列入軍事管制，減少此區域對於自然生態之干擾，保存了相對完整的自然資源多樣性。近年來壽山及半屏山水泥礦區停止開採後，原礦區範圍內開始種植樹木，加上部分果園棄耕後的區域，形成本地植物相的現況。由於植物資源與景觀的多樣化，以及豐富的植物多樣性，使壽山國家自然公園成為許多生物賴以維生的基礎生態系。

壽山國家自然公園內各區的植物組成及植被類型略有不同(張學文 2010)，主要環境差異、人為干擾頻度、與過去的開發歷史有關，各區植被現況簡述如下：

1. 壽山地區：有較高的植被多樣性，可概分為海岸植被與森林植被。與恆春半島之高位珊瑚礁有相似的植物組成，其中恆春厚殼樹林型為特殊的植被類型，全臺僅見於壽山地區。喬木層的主要優勢種為稜果榕(*Ficus septica*)、血桐(*Macaranga tanarius*)、恆春厚殼樹(*Ehretia resinosa*)、構樹

(*Broussonetia papyrifera*)、山柚(*Champeria manillana*)等，灌木層以山柚、龍眼(*Dimocarpus longan*)、蟲屎(*Melanolepis multiglandulosa*)、烏柑仔(*Severinia buxifolia*)為主，地被層以盤龍木(*Malaisia scandens*)、三角葉西番蓮(*Passiflora suberosa*)、細葉麥門冬(*Liriope minor* var. *angustissima*)、平柄菝葜(*Smilax bockii*)、扛香藤(*Mallotus repandus*)等為優勢。

2. 大小龜山：面積較小，物種多樣性也較低，以龍眼、構樹、血桐及恆春厚殼樹為樹冠層種類。由於鄰近蓮池潭遊憩區，踐踏、步道清理等人為干擾較為頻繁，故林下較稀疏。
3. 半屏山：東側為原礦區復舊地區，主要植被為銀合歡(*Leucaena leucocephala*)及相思樹(*Acacia confusa*)；西側為天然次生林，以構樹、血桐為主要優勢物種，林下以山柚、烏柑仔與月橘(*Murraya paniculata*)較常見，蔓藤類則以盤龍木及山素英(*Jasminum nervosum*)為主。
4. 旗後山：主要為海岸灌叢，西側另有一片木麻黃(*Casuarina equisetifolia*)造林。植被可區分為兩個類型，一為山豬枷(*Ficus tinctoria*)所構成的蔓性灌叢，覆蓋於珊瑚礁岩上，林下植物稀少；另一為恆春厚殼樹、構樹、血桐等構成的灌叢。灌木層的優勢種類為恆春厚殼樹、銀合歡、山豬枷、構樹、榕樹(*Ficus microcarpa*)等。地被層的優勢種類為銀合歡、盤龍木、三角葉西番蓮、印度牛膝(*Achyranthes aspera* var. *indica*)等。東側懸崖可見數片被樟科無根草(*Cassytha filiformis*)寄生於上的灌叢，形成一特別的景觀。

劉和義於 2012 年「壽山國家自然公園原生植物及外來入侵植物監測及分布調查計畫」中，依文獻及野外調查計畫的結果，整理了一份完整的植物名錄，共收錄有 133 科、558 屬、902 種維管束植物；所有物種中，原生種 519 種(42 種特有種)、歸化種 249 種(27 種外來入侵種)及栽培種 134 種；其中有 37 種為名列臺灣維管束植物紅皮書初評名錄瀕危等級的物種。劉和義(2012)判斷其中超過 180 種植物(含原生種及歸化種)在本區為人為栽植，且名錄中部分物種過去文獻雖有記載，但並未在現地觀察發現，所以推測本區維管束植物的實際物種數應該較低，扣除栽植的物種後，自生的植物種數應該介於 600–700 種之間。

郭育任在 2012 年「壽山國家自然公園解說系統規劃」中，則列舉了壽山國家自然公園中的重要及代表性植物。

1. 山豬枷密灌叢—山豬枷是高位珊瑚礁的指標物種之一，壽山是山豬枷在全臺的最北分佈、族群數量最多、面積最大及密度最高的地區，為壽山

植群的重要特徵物種，壽山也是全臺唯一一段由山豬枷獨佔優勢的海岸植被。

2. 臺灣海棗群落—臺灣海棗(*Phoenix hanceana*)為臺灣特有種，早期在全臺海崖、前後岸丘陵地廣泛分布，但因為人為開發，現今野外族群僅在東南部零散分布。而壽山國家自然公園範圍內的旗後山礮臺基座處以及壽山西側可見生長良好的臺灣海棗族群，為現今臺灣海棗群落主要的代表之一。
3. 細穗草群落—細穗草(*Leptrurus repens*)分布於南洋群島直抵澳洲，在臺灣則分布於恆春半島及離島的珊瑚礁岩上，且為珊瑚礁岩的指標植物；其喜強光、耐旱，並以不定根節攀附岩壁，恰好適合壽山西海岸崩崖坡環境。以單位面積密度、數量而言，壽山西海岸崩崖陡壁上的大量細穗草為全臺灣僅見。
4. 密毛魔芋—臺灣有臺灣魔芋(*Amorphophallus henryi*)、密毛魔芋(*Amorphophallus hirtus*)、東亞魔芋(*Amorphophallus kiusianus*)以及疣柄魔芋(*Amorphophallus paeoniifolius*)等 4 種魔芋屬植物，其中臺灣魔芋與密毛魔芋均為臺灣特有種，分布在北迴歸線以南，高雄之壽山、半屏山等地區為其主要族群分布地之一。其中密毛魔芋是臺灣地區現有植物中花形最高大的。
5. 恆春厚殼樹—主要分布在臺灣南部低海拔地區，壽山國家自然公園區域內皆有分佈，且在壽山地區形成大面積、優勢的植物群落。
6. 菊花木—壽山地區常見的木質藤本植物，如盤龍木、腺果藤(*Pisonia aculeata*)、菊花木(*Bauhinia championii*)、猿尾藤(*Hiptage benghalensis*)等。它們依附於其他植物上，以倒鉤或長枝條向上攀爬生長，具有橫向穩定的功能，可降低強風對森林的影響。而其中數量最多的木質藤本植物便是菊花木。

### (三) 植物開花物候

植物的開花物候對於生態系動態有深遠的影響，不同生物族群的分布與消長、物種間的交互關係與生態系生產力等，皆與開花物候有關(Bawa 1983, Chuine and Beaubien 2001, Menzel 2002)。舉例來說，許多食果動物族群數量在時間上的變化就與植物開花結果的豐歉年有關，在巴拿馬的熱帶森林中，聖嬰現象發生時所帶

來的氣候變化，讓許多植物之開花、結果量大增，豐富的食物資源也讓食果動物族群數量隨之上升，但接續的反聖嬰現象則讓森林植物的開花、結果量銳減，食果動物於該年度的死亡率也大幅提高(Wright et al. 1999)。植物開花除了會影響食果動物，也可能藉由級聯效應(cascading effect)影響食物鏈中更高層級的動物(Kelly 1994)。由於植物的開花物候表現深受氣候環境所影響(Wright and Calderón 2006, Cleland et al. 2007, Chang-Yang et al. 2016)，掌握植物開花物候的動態，可以讓我們了解當前氣候對於植物及所處生態系的影響，並幫助我們評估未來氣候變遷可能帶來的衝擊。

植物的開花物候大多具有明顯的季節性，多數的植物每年會在類似的時間點開花，而後結果，氣候環境與生物因子皆對植物開花時間會有所影響。溫度、日照長短、日照量高低、降雨量與降雨時間等會影響各植物的開花時間與開花量，生物因子如動物取食行為、傳粉者及傳播者的數量等則會影響開花量與結果成功率等。

不同地區植物的開花時間與該地區的氣候條件有很大的關係。在溫帶地區，冬季低溫限制了植物的生長，所以植物多為每年開花，開花時間則集中在春、夏季，每年的氣溫變化則會影響植物的開花時間(Bradley et al. 1999, Sparks et al. 2000, Fitter and Fitter 2002)。在熱帶地區，由於全年氣溫的變化很小，以日照週期(photoperiod)或是日照量的變化對於植物開花時間有較明顯的影響，許多研究均指出在熱帶森林中多數植物會在一年之中日照量最多的時期開花(van Schaik et al. 1993, Zimmerman et al. 2007)；而若是在具有明顯乾濕季的熱帶森林，雨量亦會影響植物開花的時間，許多草本植物與灌木僅在雨季開花，喬木則多在乾季開花(Frankie et al. 1974, Croat 1975)。在乾燥地區，水分為限制植物開花的重要因子，舉例來說，沙漠地區的植物會在雨季時迅速生長，然後開花結果完成其生活史(Went 1948, Tevis 1958)。除此之外，在季風林中植物開花的時間可能也會受風速的季節性變化影響，有研究指出許多風媒植物會在一年之中風速最大的時候開花，而落葉林中的風媒植物，則多在落葉期中、新葉長出來前開花，推測此一現象可能是因為此時較有利於其花粉的散播(Rathcke and Lacey 1985)。

在同一群落中各植物的開花時間亦有可能會受到生物因子所影響，有學者認為若不同種植物間有相同的傳粉者，且傳粉者數量有限，則不同種植物間可能會互相競爭傳粉者，進而造成各植物會錯開彼此的花期，降低傳粉者的競爭(Frankie et al. 1974, Rathcke and Lacey 1985)；但也有學者認為，若群落中的植物要有一定的開花量才能吸引傳粉者過來，則不同種植物會一起開花以合力吸引較多的傳粉者，提高其授粉成功率(Augspurger 1981, Koptur et al. 1988)。



在臺灣東北部宜蘭山區的福山亞熱帶雨林，自 2002 年起也開始進行植物開花、結果的長期物候監測。研究結果發現福山森林植物之開花、結果物候有明顯季節性，多數物種在五月至六月間開花，十月至十二月間結果，此一季節性與福山地區的溫度、日照量、光照週期有關，而福山地區冬季鳥類的多樣性較高，可能也有利於植物果實的傳播(Chang-Yang et al. 2013)。福山森林植物開花、結果有很明顯的豐歉年，許多樹種在不同年間的開花強度與種子產量波動頗大，如黃杞(*Engelhardia roxburghiana*)、烏皮茶(*Pyrenaria shinkoensis*)、長葉木薑子(*Litsea acuminata*)與大明橘(*Myrsine seguinii*)等。以 2002 至 2017 年的黃杞的種子資料為例，在種子產量最高的 2011 年，該年度總共收到 1,523 顆種子，但在隔年(2012 年)，整年度只收集到 8 顆種子。福山植物每年開花、結果量的高低亦受到氣候變化影響，其中冬季的氣候狀況與植物開花、結果的豐歉年有顯著相關：對於大多數樹種而言，若冬季溫度、日照量較高，則植物的結果量會增加，且隔年春天植物開花量也會增加(Chang-Yang et al. 2016)。除此之外，福山森林植物於不同年間開花時間的變化與氣溫變化有關，其中又以早春開花的植物於不同年間有較大的開花時間變化，前一年秋、冬的氣溫變化能有效預測早春植物開花的時間(Chang-Yang et al. In preparation)。

植物間的親緣關係(phylogeny)亦會影響植物開花、結果的物候表現，同一科或同一屬的植物會在相近的時間的開花、結果，此一現象在全球許多不同地區都有觀察到(Kochmer and Handel 1986, Wright and Calderón 1995, Chang-Yang et al. 2013, Du et al. 2015, Staggemeier et al. 2015)，且植物間的親緣關係亦會限制植物對於外在環境變化的反應，親緣關係較近的物種，其開花、結果物候會受到類似的氣候因子所調控，因此對於氣候變化(如氣溫上升、雨量減少等)也會有類似的反應(Davis et al. 2010, Davies et al. 2013, Chang-Yang et al. 2016)。因此，量化植物親緣關係對於植物物候表現的限制，也能夠幫助我們掌握未來氣候變遷對於植物物候的可能影響。

### 三、研究方法及過程

#### (一) 計畫執行範圍

委託工作地點包含壽山國家自然公園以下區域：

1. 一般管制區：半屏山、壽山、旗後山
2. 遊憩區：大小龜山
3. 史蹟保存區：內惟（小溪貝塚）考古遺址、旗後燈塔、旗後礮臺
4. 特別景觀區：半屏湖濕地

各區範圍詳如壽山國家自然公園計畫圖(圖 6)；調查區域為園區內主要步道路線(如圖 7-圖 10)，委託工作範圍之步道路線依各次審查會議中委員或機關意見進行調整，由北至南說明如下：

半屏山步道有 4 個登山口，分別為位於翠華路上的萬姓公媽祠、翠華路登山口，以及在環山路上靠高鐵站的半屏湖、後巷登山口，以此 4 個登山口到中央瞭望臺的步道為調查範圍，如圖 7 中步道沿線，為架高棧道、天然路徑及水泥道路混合的步道，總長約 9.1 公里。

大龜山步道有三個登山口，分別為勝利路上的海光、北門登山口，以及靠近東門的樓頂媽登山口，為架高棧道及天然路徑混合的步道，並包含東門至見城館的草坪步道；小龜山步道由勝利路進出，並可登上中央的觀景平台，為水泥道路和架高棧道的混合步道；調查範圍如圖 8 之步道沿線，總長約 2.3 公里。

壽山步道有三個登山口，分別為靠近鼓山高中的龍泉寺、北壽山登山口，以及靠近壽山動物園的南壽山登山口(圖 9)，從龍泉寺登山口經鳥瞰高雄上小坪亭，順走雅座亭至蓮花洞、盤榕，再經中心亭返回，此區域皆為架高棧道；由北壽山登山口經四棵榕上盤榕為水泥道路；由南壽山登山口經七蔓站至盤榕，及經伴友亭接至北壽山水泥道路皆為調查範圍，為階梯、架高棧道、天然路徑、水泥道路混合的步道；調查步道範圍如圖 9 所標示之步道，總長約 12.5 公里。

旗後山步道從旗後山登山口至旗後燈塔，經由旗後礮臺返回登山口，為水泥道路，另由星空隧道進入，經馬雅各紀念自行車道繞行海岸邊，為水泥路、柏油路、架高棧道混合的步道(圖 10)，總長約 2.1 公里。

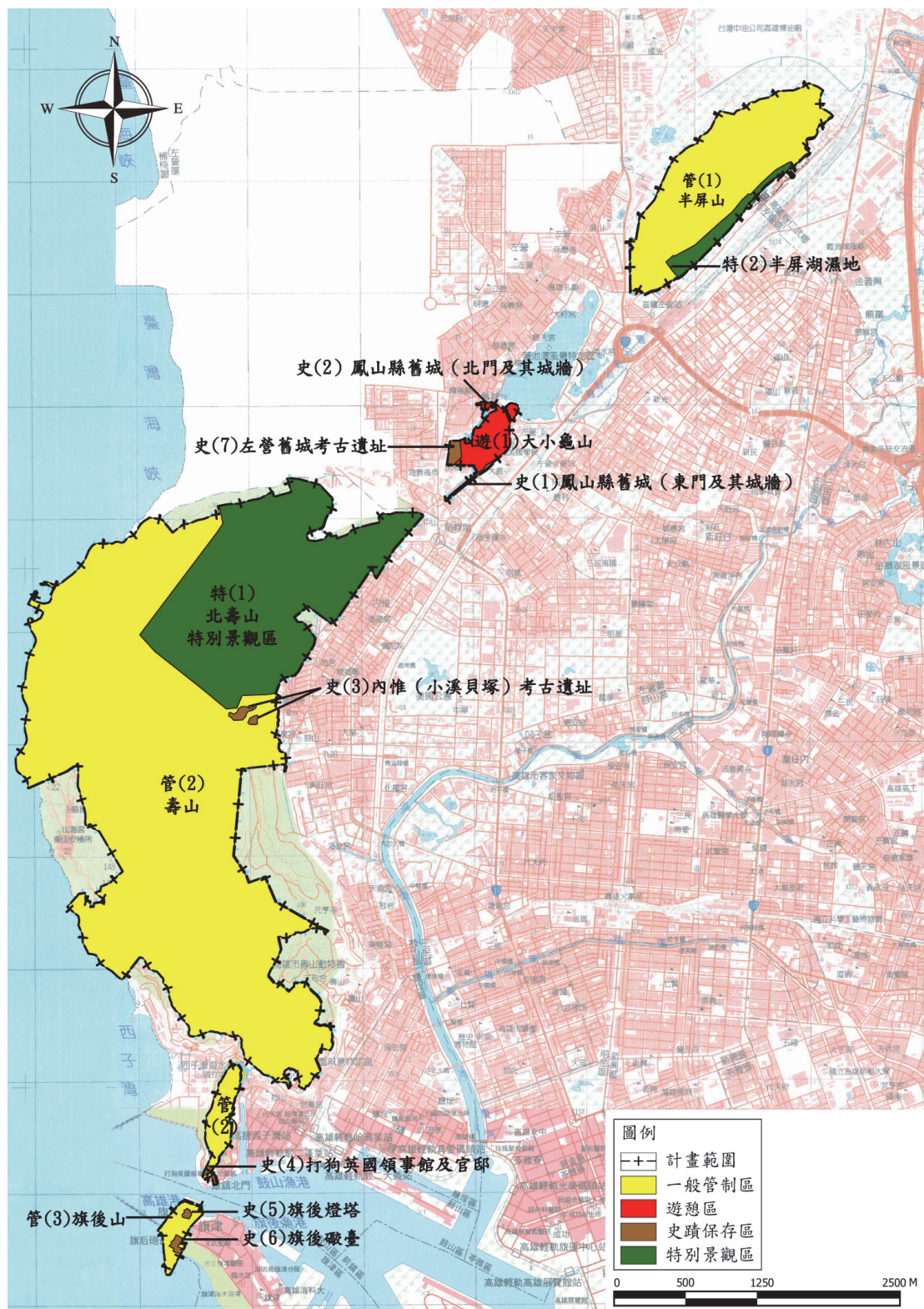


圖 6. 壽山國家自然公園計畫第一次通盤檢討計畫圖

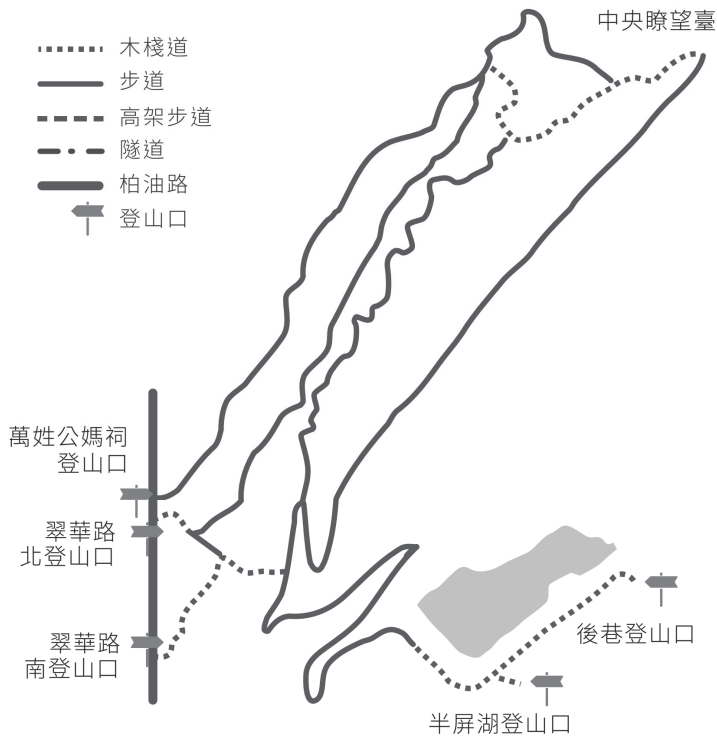


圖 7. 半屏山步道示意圖

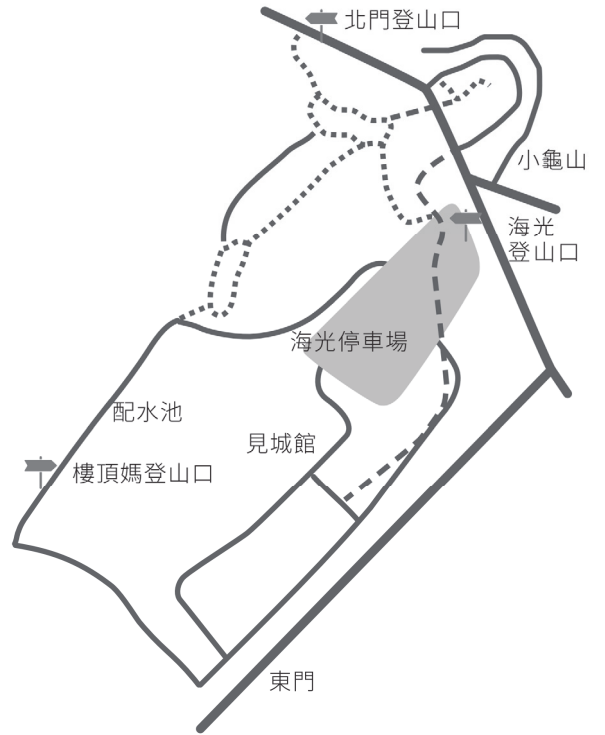


圖 8. 大、小龜山步道示意圖



圖 9. 壽山步道示意圖

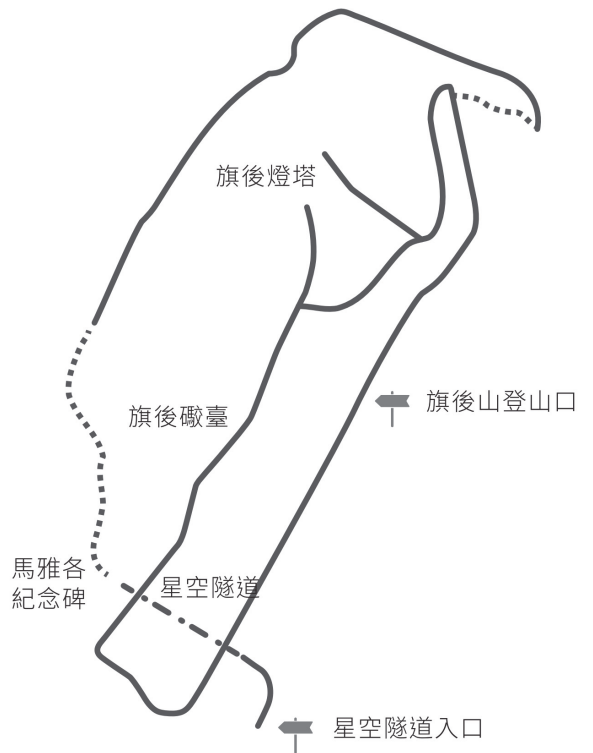


圖 10. 旗後山步道示意圖

## (二) 計畫工作內容

1. 進行壽山國家自然公園 4 個園區(半屏山、壽山、旗後山及大小龜山)步道周邊之植物名錄及具觀賞價值之植物花期(或展葉期)之物候調查，其中物候觀測將包含一整年完整之調查，項目包括：
  - (1) 調查步道周邊開花植物及具其他觀賞價值植物之物種組成，及其於步道沿線易觀察之分布位置，並製作物種名錄。
  - (2) 記錄植物具觀賞價值之期間 (如：花期、果期、變葉或落葉期等)，並以月份為表示單位。
2. 將調查成果轉化為中文解說摺頁，印製並繳交 10,000 份：
  - (1) 內容包含具觀賞價值及特色植物於園區步道沿線易觀察之分布位置、具觀賞價值之期間 (如：花期、果期、變葉或落葉期等)、物種簡介及植物手繪圖 (每物種 1 張以上)。
  - (2) 主視覺、插畫或內頁設計美編風格將同時考慮民眾閱讀之親和性與結果呈現之藝術性；完成規格、使用紙材、印刷方式等之設計將於期中報告書中提出。
  - (3) 印刷前將先數位打樣，經審查機關同意後始得印刷，打樣完成至製作前，若有圖案更動或增刪，則將再製打樣。成品如有污黑、文字圖片模糊、套色不準等瑕疵，將予以更換。所有檔案之版權歸委託單位全權使用，驗收時將檢附著作權讓與同意書。
3. 舉辦 2 場次園區步道周邊植物教學課程 (參加對象以國家自然公園管理處解說員、志工及同仁為優先)，每場次學員以 30 人為原則，每場次課程至少 6 小時，授課內容為本案調查結果，課程安排等將經機關同意備查後得以辦理。

## (三) 計畫執行方法

### 1. 步道周邊植物名錄調查

在 2021 年 2 月本計畫團隊開始在壽山國家自然公園範圍內(半屏山、壽山、旗後山及大小龜山)之步道沿線徒步記錄步道周邊之植物名錄，並拍攝植物照片與採集標本協助物種辨識。在每個月的物候調查中，也會同時觀察周邊植物，以將先前未記錄到的植物納入名錄中。植物名錄將採用最新的 APG IV 分類系統架構以利後續進行開花、結果時間之譜系訊號分析



從 2021 年 3 月至 2022 年 3 月，每週依序輪流至半屏山、大小龜山、壽山、旗後山步道做調查；而因為壽山步道範圍較大，故將步道以盤榕為界，區分為北壽山和南壽山，分成兩次調查。每一步道一個月至少會觀察一次，若時逢開花季節或是其他天候因素，將會視情形增加調查次數。因為有些植物不一定每年皆會開花，若於計畫第一年適逢開花歉年，則於隔年補充調查，以求增加調查結果之完整度。

被子植物的開花期定義為自花冠開放、花藥成熟至凋謝，可為授粉媒介授粉之期間；裸子植物的開花期則以花粉散逸或雌蕊可接受花粉的時期為主。當觀察到步道周邊的植物處於開花狀態時，則記錄為該物種之開花期。當果實變色或掉落時，視為已成熟，記錄為該物種之果熟期。因榕屬植物的花、果期在外觀上難以辨識，故僅記錄其果實變色成熟時期。

依據「壽山國家自然公園原生植物及外來入侵植物監測及分布調查計畫」所提供之名錄，壽山國家自然公園有 902 種植物，但並非每種植物都能在步道周邊被觀察到。我們以此植物名錄為基準，查閱相關文獻(如臺灣植物誌)、植物標本以及相關線上資料庫(如愛自然 iNaturalist)，蒐集名錄中植物的物候資料，做為物候調查參考之用，避免進行物候調查時有所疏漏，同時也能豐富壽山國家自然公園植物物候資料庫。

### 3. 物候資料分析

在收集、彙整完成壽山國家自然公園植物開花、結果物候資料後，將進行下列分析，探討不同因子對於植物開花時間可能之影響：

#### (1) 各植物平均開花、結果日期及集中程度

我們使用循環統計(circular statistics)計算每種植物的平均開花與結果日期(Batschelet 1981)。植物的開花、結果物候表現為週期性的生物現象，若使用一般的線性統計會導致偏誤的結果，循環統計則可以避免此一問題(Staggemeier et al. 2020)。循環統計將調查日期轉換角度，植物的平均開花、結果日期則為各植物記錄到開花、結果日期角度的平均，而植物在該平均日期上的集中程度(即開花、結果期的長度)，則可以用平均角度之向量長度來代表，該數值介於 0 – 1 之間，0 代表該植物全年都有開花(或結果)，1 則代表該植物僅在該平均日期開花(或結果)。

#### (2) 開花、結果物候季節性分析

我們使用 Rayleigh test 來估算整體植物群落以及不同生活型植物開花、結果

物候之季節性(Batschelet 1981),各植物-調查日期之組合為 Rayleigh test 中之 1 筆觀測資料,計算所之平均向量之長度,則可以用於代表該分析對象開花(或結果)物候季節性之強度,而 Rayleigh test 之  $P$  值則可以用於評估該季節性是否顯著顯著,當  $P$  值小於 0.05 時,認為該植物類群會在特定的時間/季節開花。

### (3) 壽山國家自然公園內不同區域植物開花、結果時間之比較

我們將壽山國家自然公園內之 4 條步道分為南、北兩區,其中半屏山與龜山為北區、壽山與旗後山則為南區,並使用 Mardia-Watson-Wheeler test 來檢測植物在這兩區之開花、結果日期是否有顯著差異(Pewsey et al. 2013)。為了避免因為樣本數過少所造成的估算偏差,我們選取在這兩區中均有超過 10 筆開花(或結果)物候紀錄的植物來進行分析。

### (4) 植物生活型、地理來源對開花、結果物候的影響

為了解植物生活型對於開花、結果物候的影響,我們使用 Mardia-Watson-Wheeler test,檢測不同生活型與不同地理來源之植物,其開花、結果日期是否具有顯著差異(Pewsey et al. 2013)。

### (5) 植物親緣關係對於開花、結果物候的影響

為了量化植物親緣關係對於其開花、結果時間的影響,我們使用 R 語言之 S.PhyloMaker 套件(Qian and Jin 2015),擷取線上資料庫之植物親緣關係資料,建構壽山國家自然公園 320 種植物之親緣關係樹,並使用 Blomberg's  $K$  來量化壽山國家自然公園內植物開花、結果日期之譜系訊號(Blomberg et al. 2003);若  $K$  值愈大,則譜系訊號愈強,而相對應之  $P$  值則用於判斷植物之開花(或結果)日期於譜系上之分布是否偏離於隨機。譜系訊號愈強,就代表親緣關係相近的植物愈會在相近的日期開花(或結果)。

由於植物開花、結果時間具循環性,在估算譜系訊號前,必須先透過主座標分析(Principle Coordinates Analysis, PCoA),將各物種藉由循環統計所計算出來之平均向量轉換為線性且獨立正交(orthogonal)的兩軸 (Staggemeier et al. 2020),各物種在這兩軸上之相對位置即可用於表達物種間之開花、結果物候之相似性

### (5) 植物地理來源對於物候譜系訊號的影響

為了解原生植物與外來植物開花、結果物候其譜系訊號之差異,我們分別計算原生植物與外來植物其開花、結果物候之譜系訊號,其中外來植物包含外來歸化植物與栽培植物。



#### 4. 製作中文解說摺頁

依據調查名錄，挑選出壽山國家自然公園具有特色及觀賞價值的原生植物，與審查機關討論定案。撰寫植物簡短介紹，包含植物特徵與物候介紹等，並標示其在壽山國家自然公園容易觀察之分布位置，輔以手繪插圖，來補足文字說明的不足。並搭配相關物候調查方法之介紹、氣候變遷對於物候可能之影響等說明。

設計製作之中文解說摺頁，主視覺將以能表示壽山國家自然公園特色之意象為發想方向。版面編排之重點為提供遊客完整清楚之資訊，並兼具美感、知識性及趣味性，使參訪之遊客能感受到此摺頁之收藏價值，並對壽山國家自然公園所蘊藏之豐富生態感到興趣，以達到宣導壽山國家自然公園植物之美的意義。

#### 5. 辦理園區步道周邊植物教學課程

待完成完整之物候調查後，將辦理 2 場次園區步道周邊植物教學課程，每場次 30 人，參加對象以國家自然公園管理處之解說員、志工及同仁為優先，室內課程 3 小時、室外課程 3 小時。第 1 場次將在壽山國家自然公園之主要花期(3-5 月間)辦理，便於學員現地觀察，加強課程成果。

室內課程將包括詳盡之植物介紹及解說方式；室外課程將實地帶領學員前往壽山國家自然公園的主要步道，觀察解說素材中所介紹之植物，並了解解說素材之使用方法，以及相關物候調查進行的方式，期學員能將正確知識傳遞給遊客，鼓勵大眾透過公民科學的工具共同監測植物分布與物候動態，達到解說教育的目的。本團隊於辦理課程前，擬列教學課程大綱與審查機關討論後再執行。

## 四、結果與討論

### (一) 步道周邊植物名錄調查

本計畫自 2021 年 2 月開始調查至 2022 年 10 月，共記錄到 387 種植物(附錄一)，包含雙子葉植物 308 種、單子葉植物 68 種、蕨類植物 11 種(表 3)。蕨類植物列入名錄中但不進行物候調查。依植物的地理來源區分，原生植物有 220 種、歸化植物有 90 種；另有 77 種在現地為栽培的植物，其中有 14 種為臺灣原生植物、12 種為臺灣歸化植物。以植物的生活型來看，則有喬木 110 種、灌木 44 種、木質藤本 40 種、草質藤本 37 種、草本 156 種。

在壽山步道記錄到的植物種類最多，有 240 種，其次為半屏山步道(211 種)、大小龜山步道(185 種)、旗後山步道(131 種)；其中有 52 種植物在 4 個步道中皆有出現，180 種只在其中一個步道邊出現(壽山步道 72 種、半屏山步道 39 種、大小龜山步道 41 種、旗後山步道 28 種)。龜山步道包含一片草地，故有許多草本植物及景觀植物為本區獨有；旗後山有部份步道鄰近海灘，因此有幾種海濱植物只在這個區域出現。

郭育任(2012)所列舉的壽山國家自然公園之重要及代表性植物中，山豬枷及恆春厚殼樹在 4 個步道皆有出現；臺灣海棗除在龜山步道之植株為景觀種植，其餘步道皆有原生族群分布。臺灣魔芋和密毛魔芋在壽山及半屏山步道皆有紀錄。常見的藤本植物中，盤龍木在 4 個步道皆有紀錄；腺果藤、菊花木和猿尾藤在壽山和半屏山有分布。細穗草族群因分布於壽山西側海岸，不在步道周遭，故未有紀錄。

表 3. 壽山國家自然公園之步道調查物種組成

	科	屬	原生種	歸化種	栽培種*	種小計	百分比 (%)
蕨類植物	8	8	11	0	0	11	2.8
雙子葉植物	70	233	165	76	67	308	79.6
單子葉植物	13	54	44	14	10	68	17.6
喬木	39	83	50	14	46	110	28.4
灌木	25	36	23	7	14	44	11.4
木質藤本	20	36	34	4	2	40	10.3
草質藤本	16	29	21	15	1	37	9.6
草本	44	126	92	50	14	156	40.3
總計	91	295	220	90	77	387	-

\* 包含現地栽培 14 種臺灣原生植物、12 種臺灣歸化植物

依據「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」，本次調查的名錄中，有 2 種植物被列為瀕危等級(Endangered, EN)，分別是在壽山出現的菲島福木和在旗後山的牛樟，但皆為人為栽植。列為易危等級(Vulnerable, VU)的有 7 種，分別為白樹仔(旗後山)、南臺灣黃芩(壽山)、棋盤腳樹(半屏山)、鈍葉朝顏(壽山)、臺灣香椽(龜山)、蒲葵(壽山)、鵝掌藤(龜山)，除了南臺灣黃芩及鈍葉朝顏外，其餘皆為人為栽植。南臺灣黃芩目前僅在壽山雅座附近岩壁上觀察到一些族群分布，鈍葉朝顏則在小坪頂木棧道旁有一些族群。另有 5 種列為近危等級(Near Threatened, NT)，分別為土肉桂(壽山)、山羨子(壽山、半屏山)、毛柿(壽山、半屏山)、臺灣蒺藜(旗後山)、臺灣鐵線蓮(壽山、半屏山、龜山)，皆為當地原生的植物，而除了毛柿與臺灣鐵線蓮外，其餘數量皆不多。

當步道邊有易於觀察的植株個體時，本團隊即會記錄其 GPS 座標。計劃期間總共記錄 298 種 1,709 筆點位資料，其中半屏山 162 種 368 筆，龜山 65 種 136 筆，壽山 249 種 957 筆，旗後山 93 種 248 筆 (圖 11-圖 16)。名錄中較不具觀賞價值的草本植物和栽培植物並無記錄其觀察點位資料，此外，由於藤本植物多半攀附於樹冠層之上，相較於喬木與灌木，藤本植物易於觀察的點位數量較少。相關調查資料已上傳至臺灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台並於成果報告繳交電子檔案光碟。

步道	坐標x	坐標y	調查日期(yyyymmdd)	調查時間(hh:mm)	物種類別(綱)	物種名稱	數量	調查者	鑑定者	調查法	不準度	其他
龜山	177066	2508802	20210222	09:00~12:00	木蘭綱	血桐	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
龜山	177246	2508957	20210222	09:00~12:00	木蘭綱	血桐	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
龜山	177246	2508957	20210222	09:00~12:00	木蘭綱	臺灣鐵線蓮	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
龜山	177110	2508822	20210222	09:00~12:00	木蘭綱	山素英	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
龜山	177100	2508808	20210222	09:00~12:00	木蘭綱	山素英	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
龜山	177156	2508878	20210222	09:00~12:00	木蘭綱	山袖	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
龜山	177100	2508811	20210222	09:00~12:00	木蘭綱	山袖	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
龜山	177100	2508811	20210222	09:00~12:00	木蘭綱	血桐	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
龜山	177228	2508963	20210222	09:00~12:00	木蘭綱	黃槐	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
龜山	177228	2508963	20210222	09:00~12:00	木蘭綱	黃荊	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
龜山	177167	2508890	20210222	09:00~12:00	木蘭綱	鳳凰木	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
半屏山	178412	2510251	20210218	10:00~17:00	木蘭綱	血桐	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
半屏山	178943	2510982	20210218	10:00~17:00	木蘭綱	血桐	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
半屏山	178717	2510748	20210218	10:00~17:00	木蘭綱	山棕	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
半屏山	178475	2510338	20210218	10:00~17:00	木蘭綱	椶果榕	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
半屏山	178619	2510620	20210218	10:00~17:00	木蘭綱	椶果榕	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
半屏山	178592	2510624	20210218	10:00~17:00	木蘭綱	雀榕	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
半屏山	178536	2510535	20210218	10:00~17:00	木蘭綱	佛來明豆	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
半屏山	178727	2510801	20210218	10:00~17:00	木蘭綱	菊花木	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
半屏山	178868	2511044	20210218	10:00~17:00	木蘭綱	菊花木	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
半屏山	178706	2510784	20210218	10:00~17:00	木蘭綱	樟樹	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
半屏山	178927	2510967	20210218	10:00~17:00	木蘭綱	黃連木	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
北壽山	174575	2506497	20210219	09:00~18:00	木蘭綱	烏桕仔	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	
北壽山	174224	2505802	20210219	09:00~18:00	木蘭綱	月橘	1	蔣寶慧	蔣寶慧	目視法	<25公尺	

圖 11. 壽山國家自然公園步道調查 GPS 座標紀錄示意圖

此圖為示意圖，相關 GPS 座標檔案已提供給管理處，且上傳至臺灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台，並於成果報告繳交電子檔案光碟。







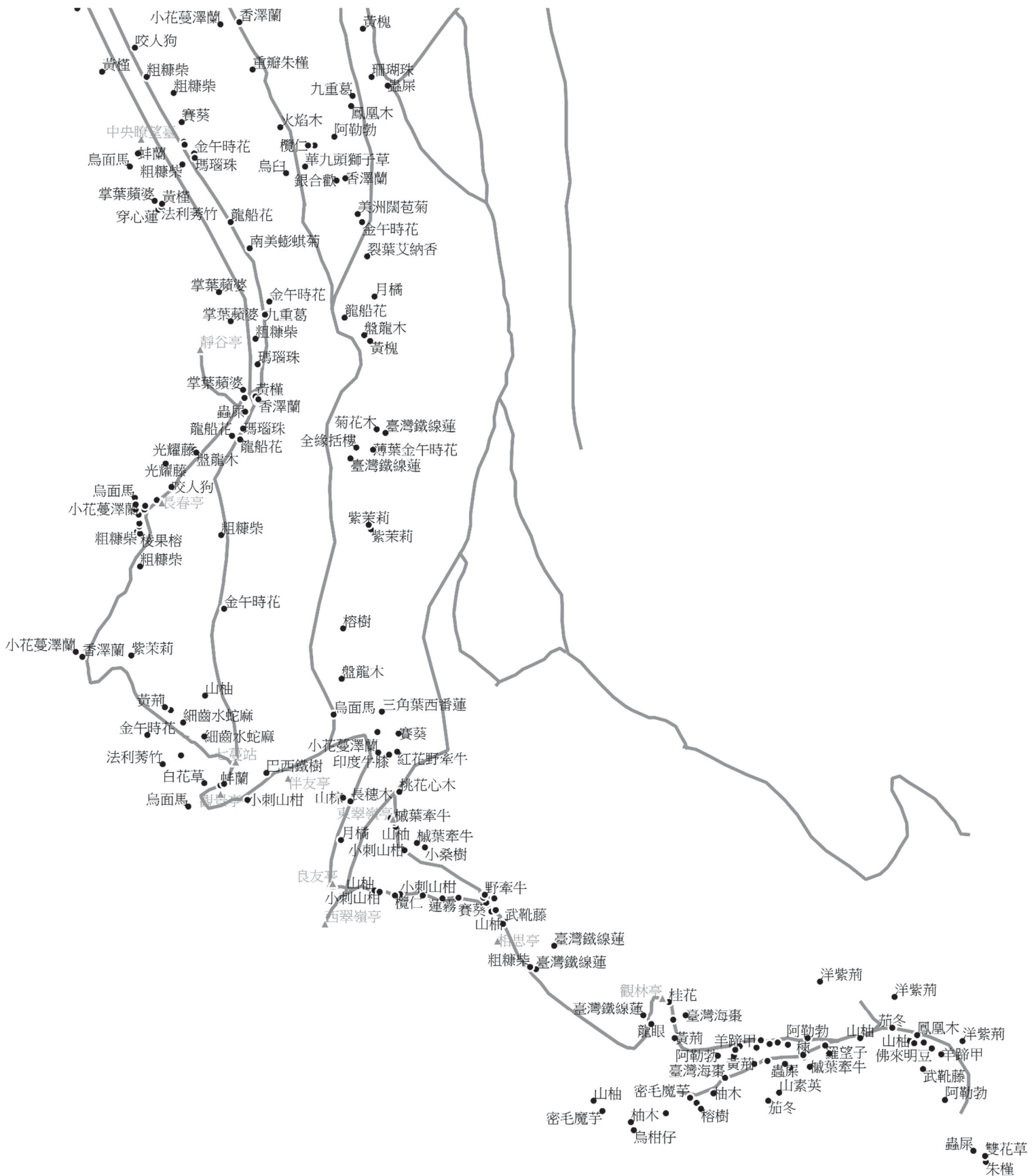


圖 15. 南壽山步道物候易觀賞植物分布示意圖

此圖為示意圖，相關 GPS 座標檔案已提供給管理處，且上傳至臺灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台，且於成果報告繳交電子檔案光碟。





## (二) 壽山國家自然公園植物開花、結果物候

從 2021 年 2 月至 2022 年 3 月，完整進行 55 周共 70 次調查，並陸續補充計畫執行第 1 年歉年之花果物候至 2022 年 9 月，共記錄到 320 種植物的開花、結果物候，佔全部記錄到之植物種數(扣除蕨類)之 85.6%，部分植物尚未成熟或在林下遮蔭處，故無觀察到開花結果，另有部分植物僅記錄到開花而無結果，可能無授粉成熟，或果實掉落被覆蓋、被動物取食。

物候調查資料共 4,392 筆，其中半屏山 163 種 995 筆，大小龜山 158 種 1,048 筆，壽山 200 種 1,426 筆，旗後山 115 種 923 筆；若以物候相區分，則記錄到開花 2,516 筆、結果 1,436 筆、新葉 133 筆、變葉 307 筆資料，各植物調查到開花及結果資料筆數詳見附錄一。相關物候調查資料，包含調查區域、調查日期、物種中文名、物候資訊等，請見成果報告之電子檔案光碟。

壽山國家自然公園多數植物在 3–7 月間開花(圖 17)。不同生活型物種在開花時間上有明顯差異，喬木和草本植物在 3 月有較多種類開花，灌木和木質藤本在 7 月開花的種類最多，草質藤本則以在 10–11 月開花的種類最多。

結果物候之高峰期在 10 月到隔年 1 月之間(圖 18)，較開花物候高峰晚 7 個月。喬木在 10 月結果的種類最多，灌木在 11–12 月結果的種類最多，木質藤本在 3–5 月結果的種類最多，草質藤本在 12 月至隔年 2 月結果的種類較多，草本植物則在 11 月結果的種類最多。

我們使用循環統計(circular statistics)計算每種植物的平均開花與結果日期，大多數植物的平均開花日期位於 3–7 月之間(圖 19)，平均結果日期則位於 10–12 月間(圖 20)。就花期長度而言，約半數植物的開花期十分集中(圖 21)，有 67 種(22%)植物的花期在 1 個月以內，90 種(29%)的花期為 2–3 個月，而有 92 種(30%)的花期持續 6 個月以上(附錄二)。約半數植物的結果期也是相當集中(圖 22)，有 45 種(22%)的果期在 1 個月以內，58 種(29%)的果期為 2–3 個月，而有 56 種(28%)的果期持續 6 個月以上(附錄二)。

檢視本計劃物候調查資料中，在南區(壽山、旗後山)、北區(半屏山、龜山)資料筆數均至少 10 筆的植物，在這兩區的開花、結果物候表現是否有所差異。在開花物候方面，共有 20 種植物在南、北兩區都有超過 10 筆開花物候資料(附錄一)，不過所有植物在這兩區的開花時間都沒有顯著差異 (Mardia-Watson-Wheeler test，所有  $P$  值均大於 0.05)。在結果物候方面，共有 11 種植物有足夠的樣本數可供分析，除了多花油柑(*Phyllanthus multiflorus*)外，其餘植物之結果時間也沒有顯著差異(Mardia-Watson-Wheeler test，所有  $P$  值均大於 0.05)。多花油柑在南、北

兩區之結果物候時間有顯著的不同(Mardia-Watson-Wheeler test,  $P < 0.05$ )，其中北區從 3 月到 12 月都有記錄到成熟果實 (8 月除外)，南區則是從 12 月到隔年 6 月底有記錄到成熟果實，下半年除 9 月底有一筆結果紀錄外，其他時間點並沒有紀錄(圖 23)。

壽山國家自然公園氣溫與降雨逐月的變化具有明顯的季節性，而許多植物開花、結果的時間也同樣具有很明顯的季節性，集中在特定的月份。過去許多研究都認為氣候因子是調控植物開花、結果時間的重要因素(Rathcke and Lacey 1985, Hamann 2004, Zimmerman et al. 2007)，雖然本計畫的監測時間並未達兩年，但監測結果也顯示氣候因子對於壽山植物開花、結果有十分明顯的影響，像是在 2021 年與 2022 年在春、夏季的降雨量有很大的差距(2022 年的降雨較 2021 年高出不少)，恆春厚殼樹、錦屏粉藤在這兩年間的開花量就有很明顯的差異；此外，軟毛柿、雨傘仔、山菜豆、印度紫檀、毬蘭、平柄菝葜、寶島玉葉金花等在 2022 年之開花時間都提前 1 個月，顯示降雨量可能是調控這些植物開花物候的關鍵因子。然而因為目前資料有限，尚無法進行有效的統計分析驗證這個可能性。要探知植物開花、結果豐歉年與氣候變化的關係，大致需要 10-15 年的物候資料(e.g. Wright and Calderón 2006, Chang-Yang et al. 2016)，若要建構氣候因子對於植物開花時間影響之模式，則需要 20-30 年的物候資料(e.g. Fitter and Fitter 2002, Wright and Calderón 2018)。

壽山國家自然公園南北向距離約 10 km，東西向距離約 7.5 km，涵蓋地理範圍並不大，不同步道間優勢的植物組成也類似，氣候變化也不大，因此多數植物在不同區域之開花、結果物候並沒有顯著差異。不過，我們的分析還是有發現多花油柑在南、北兩區的結果時間分布有顯著的差異，北區在 1-3 月並沒有結果，南區則是在 8-11 月間沒有結果紀錄。不同地區植物物候的差異有可能來自於微氣候、土壤養分、甚或是動物取食壓力的差異所致，但也有可能是因為目前物候監測時間並不長，植物在不同區域結果豐歉年表現並不一致造成此一結果，這個物候現象值得我們往後持續追蹤。

不同生活型植物的平均開花與結果日期均有顯著差異 (圖 19, 圖 20; Mardia-Watson-Wheeler test, 開花時間： $W = 41.37, P < 0.001$ ；結果時間： $W = 22.40, P < 0.01$ )。喬木、灌木以及木質藤本的平均開花日期多介在 3-7 月間，但草質藤本的平均開花日期則主要介於 9-12 月間，具有顯著的季節性(Rayleigh test,  $P$  值均小於 0.01)。草本植物則是全年都有不同的植物在開花，許多草本植物的花期也很長，沒有一個主要的開花季節，草本植物開花的季節性並不顯著(Rayleigh test,  $P = 0.459$ )。在結果物候部分，木質藤本與草質藤本植物整體的平均結果時間具

有明顯的季節性(Rayleigh test, 木質藤本  $P=0.032$ ; 草質藤本  $P=0.014$ ), 但喬木與灌木則全年都有植物果實成熟(Rayleigh test,  $P>0.05$ ), 草本植物之結果物候則具有微弱的季節性(Rayleigh test,  $P=0.025$ )。

過去在許多不同地區的物候研究都有發現植物開花、結果物候與其生活型有關(e.g., Frankie et al. 1974, Croat 1975, Morellato and Leitao-Filho 1996, Krishnan 2002, Want et al. 2020), 不同生活型的植物其物候表現對於當地氣候有著不同的反應, 像是在有明顯乾季的熱帶森林, 灌木與草本植物開花的時間就被侷限在雨季, 喬木則能夠在乾季開花(Frankie et al. 1974, Croat 1975)。本研究也有觀察到類似的現象, 許多喬木與灌木會在 3–4 月雨季前就開花, 但像台灣魔芋與密毛魔芋等草本植物, 則要等到 5–6 月雨季時才開花。壽山國家自然公園木質藤本與草質藤本平均開花、結果日期有顯著的差異, 先前在巴西東南部的半落葉林也有觀察到類似的現象(Morellato and Leitao-Filho 1996), 木質藤本與草質藤本種子傳播方式的差異可能是形塑其在不同季節開花、結果的重要因素。

比較不同地理來源植物的開花、結果物候, 彼此間的差異較不同生活型的植物來的小。原生植物與外來歸化植物全年都有植物開花, 栽培種則比較集中在上半年(2–7 月)開花(圖 24)。在結果物候部分, 全年都有不同的原生植物果實成熟; 外來歸化植物則偏向下半年(8 月到隔年 1 月)間果實成熟, 但許多物種的結果期都很長, 季節性較不明顯; 相較於外來歸化種, 栽培種植物的結果期較集中, 但不同植物間的結果時間差異很大(圖 25)。

為了瞭解植物親緣關係對於壽山國家自然公園植物開花、結果物候的影響, 我們分析本地區植物開花、結果平均日期是否具有顯著的譜系訊號。分析結果顯示, 步道沿線植物開花、結果物候具有顯著但是微弱的譜系訊號(圖 26-圖 27、表 4)。若考慮物種之地理來源, 則發現本地原生物種之開花、結果物候之具有較強之譜系訊號, 外來物種(包含歸化種與栽培種)之譜系訊號則較弱或不顯著(圖 26-圖 27、表 4)。

在全球許多不同地區的研究均有發現植物親緣關係對於植物開花、結果物候會有顯著的影響, 同一屬或同一科的植物會在相近的時間點開花、結果(Kochmer and Handel 1986, Wright and Calderón 1995, Chang-Yang et al. 2013, Du et al. 2015, Staggemeier et al. 2015)。本研究也發現壽山國家自然公園內植物開花、結果物候具有顯著的譜系訊號, 除此之外, 我們也發現, 納入外來植物會讓譜系訊號明顯下降。原生植物開花、結果物候之譜系訊號除了顯示過往植物間親緣關係對於開花、結果物候表現的限制 (Kochmer and Handel 1986) 外, 也可能是當地生態環境對於植物物候表現的持續篩選(Westoby et al. 1992, Wright and Calderón 1995),

共同形塑我們所觀測到的物候現象。

一地區的原生植物組成會受到當地環境長期篩選所決定，而近年來的人為活動則會帶入許多外來物種(Pyšek et al. 2010)，壽山國家自然公園範圍內過去頻繁的人為活動為此地區引入了許多外來植物，過往在探討外來植物是否會成為歸化或是入侵植物時，有許多不同的植物屬性被提出來討論，如植物的種子產量、種子大小、傳播方式，亦或是植物間的親緣關係、經濟價值等(Rejmanek and Richardson 1996, Dawson et al. 2009, Pyšek et al. 2017, van Kleunen et al. 2020)。在壽山國家自然公園，外來植物與原生植物間的平均開花、結果日期並沒有顯著的差異，但是外來植物其開花、結果物候表現的譜系訊號較原生植物為弱，顯示植物親緣關係對於外來植物在此地區的物候動態影響較為有限，也可能表示外來植物在壽山一帶的建立較不受到植物親緣關係的影響，與過往的人為活動較為相關。此外，這個分析結果也顯示外來植物改變了壽山植物社會的群落結構，減弱了整體繁殖物候的譜系訊號，由於植物開花、結果亦會影響生態系中其他食物階層動物的族群動態，這些外來植物所造成的改變對於生態系的整體影響值得我們持續監測。

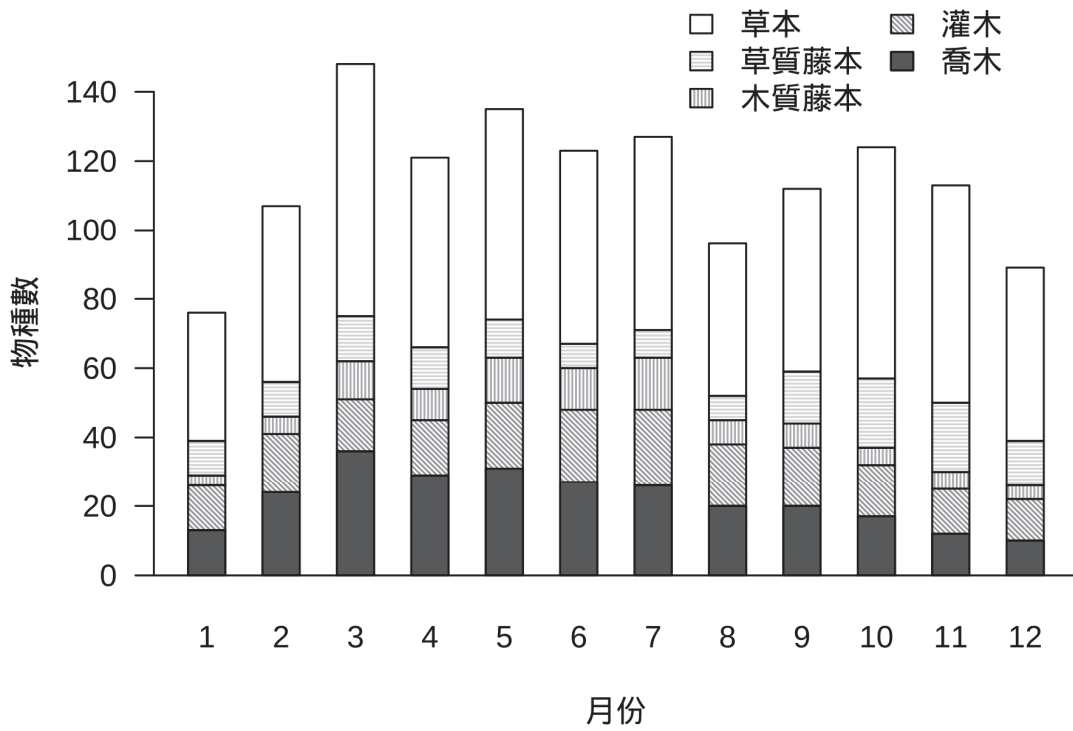


圖 17. 壽山國家自然公園步道各月份開花物種數  
圖中不同顏色與線條類型表示不同生活型之植物。

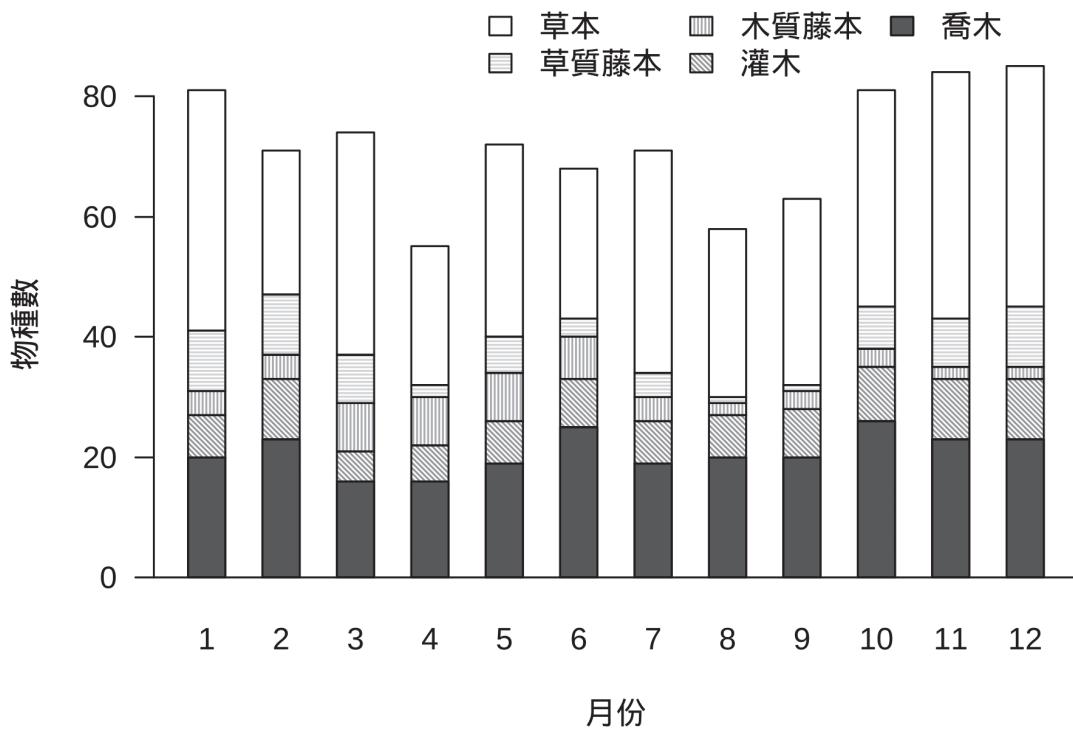


圖 18. 壽山國家自然公園步道各月份結果物種數  
圖中不同顏色與線條類型表示不同生活型之植物。

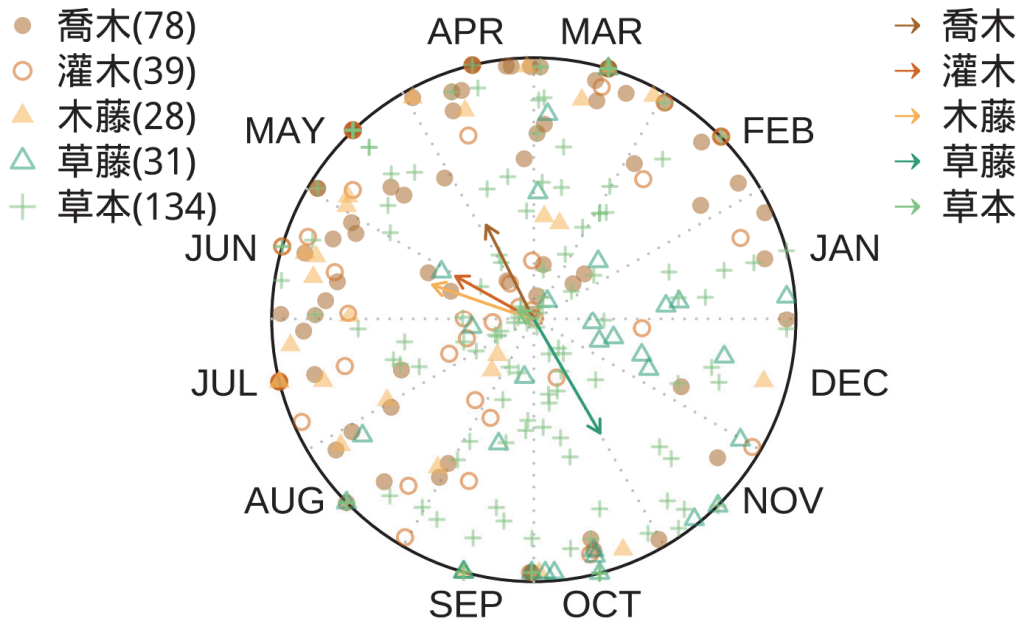


圖 19. 壽山國家自然公園步道沿線不同生活型植物之平均開花時間  
 圖中每個符號表示一種植物之平均開花時間與集中程度，實心圓點為喬木、空心圓點為灌木、實心三角形為木質藤本、空心三角形為草質藤本、加號為草本植物，圖例括號中之數字則代表用於分析的物種數。由三點鐘方向開始逆時鐘一圈表示不同月份；該符號若位在圓周上，則表示該植物僅在該月份開花；若位在圓心，則表示該植物全年都會開花。不同顏色之箭頭則表示不同生活型植物之平均開花時間向量，向量之角度表示該生活型開花之平均時間，長度表示該生活型之集中程度。

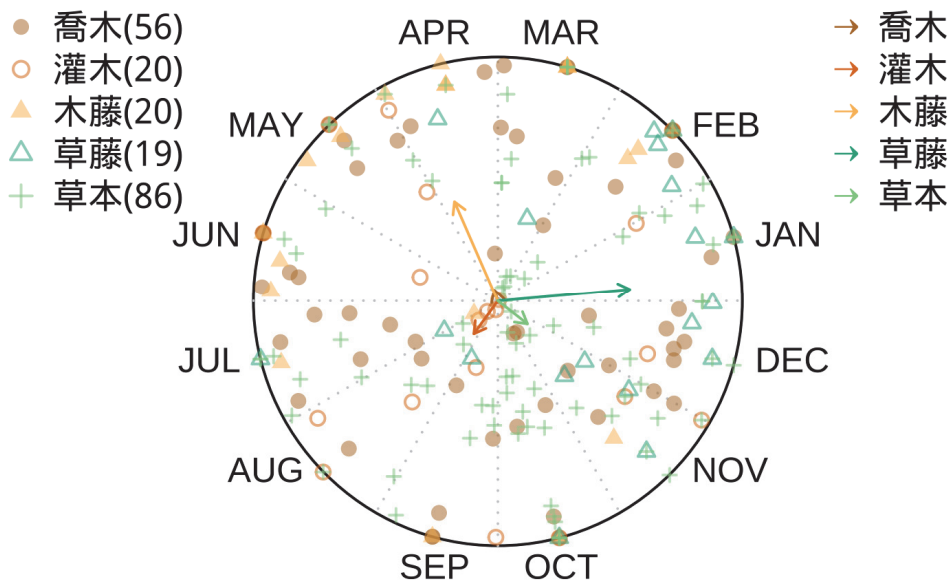


圖 20. 壽山國家自然公園步道沿線不同生活型植物之平均結果時間  
 相關圖例說明請見圖 19。

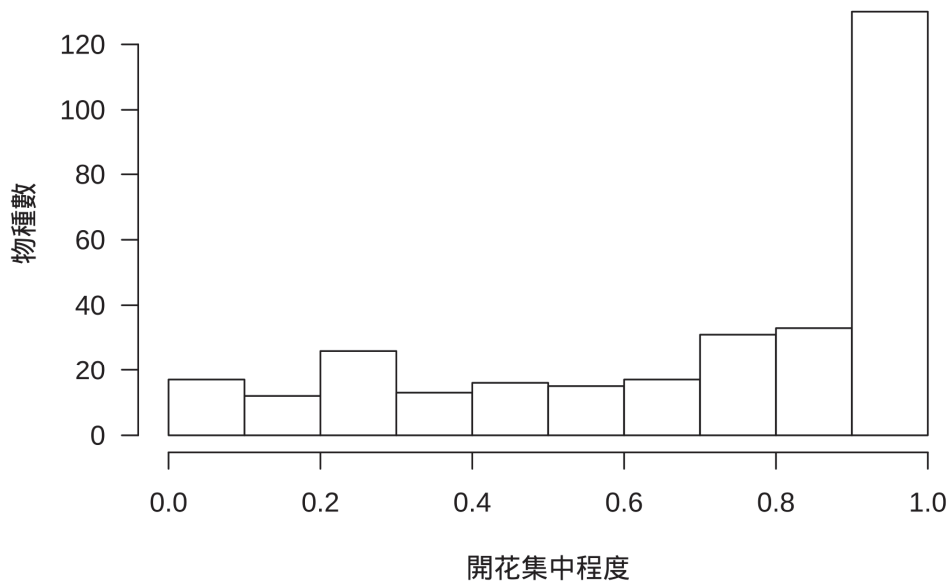


圖 21. 壽山國家自然公園步道沿線 310 種植物於平均開花時間之集中程度  
 開花期集中程度數值介於 0 到 1 之間，1 表示該植物開花期在 1 個月以內；若是小於 0.1，則該植物全年都會開花。

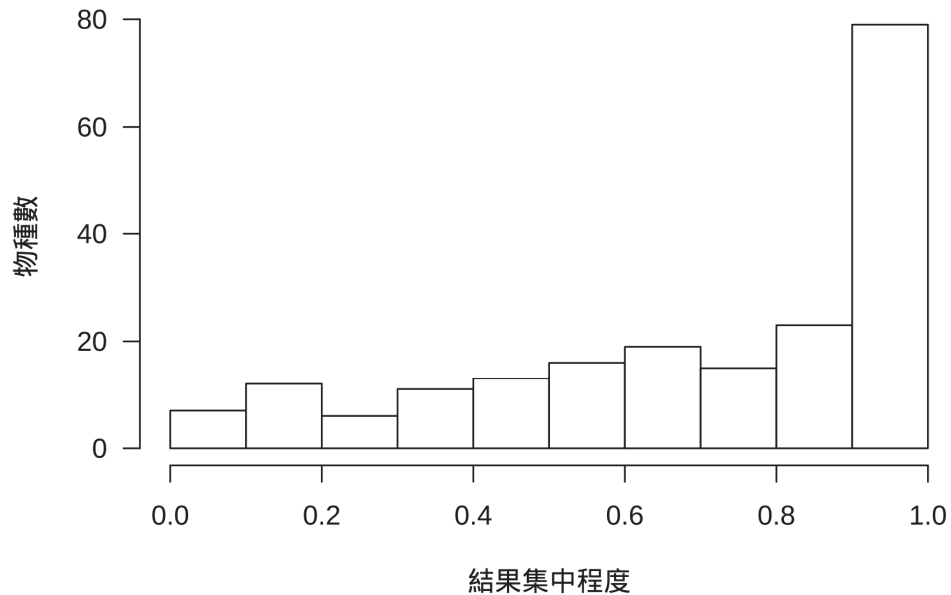


圖 22. 壽山國家自然公園步道沿線 201 種植物於平均結果時間之集中程度  
 結果期集中程度數值介於 0 到 1 之間，1 表示該植物結果期在 1 個月以內；若是小於 0.1，則該植物全年都有果實成熟。

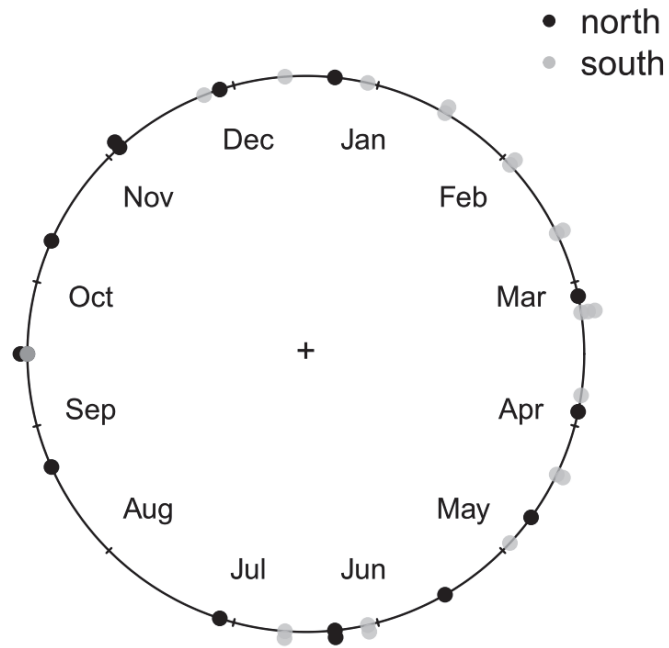


圖 23. 多花油柑於壽山國家自然公園南、北兩區之結果日期分布

圖中上方為 1 月，順時鐘一圈為 12 個月，圖上實心圓點為有記錄到多花油柑結果之調查時間，黑色圓點為北區(半屏山、龜山)之調查資料，灰色圓點則為南區(壽山、旗後山)之調查資料。



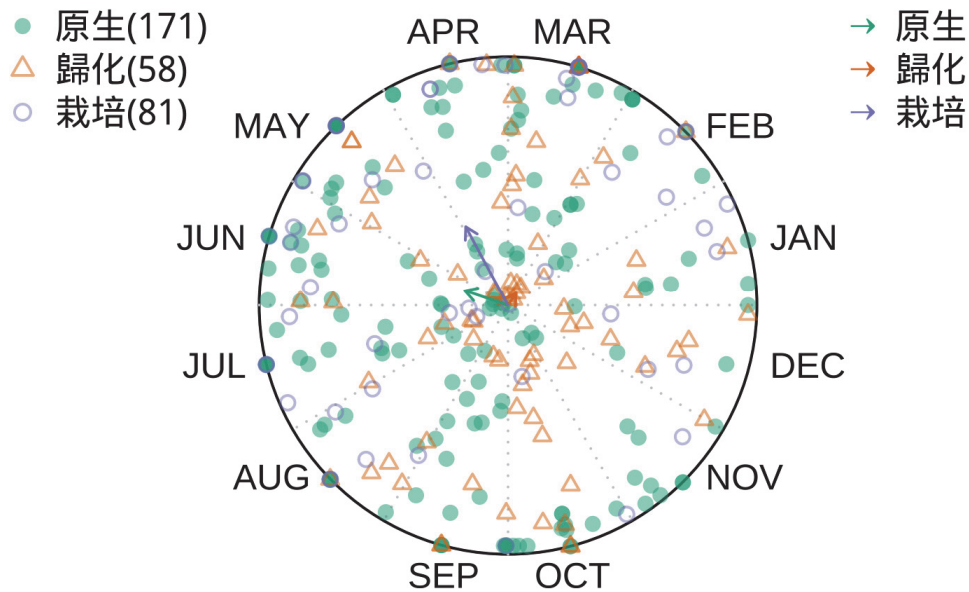


圖 24. 壽山國家自然公園步道沿線不同地理來源植物之平均開花時間  
 圖中每個符號表示一種植物之平均開花時間與集中程度，實心圓點為原生植物、空心三角形為外來歸化植物、空心圓點為人為栽培植物，圖例括號中之數字則代表用於分析的物種數。不同顏色之箭頭則表示不同地理來源植物之平均開花時間向量。

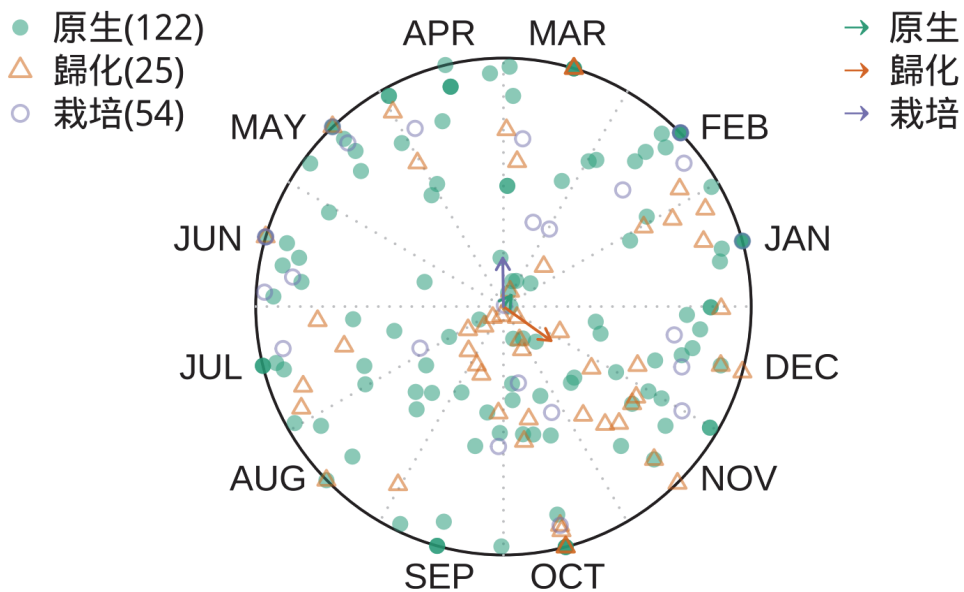
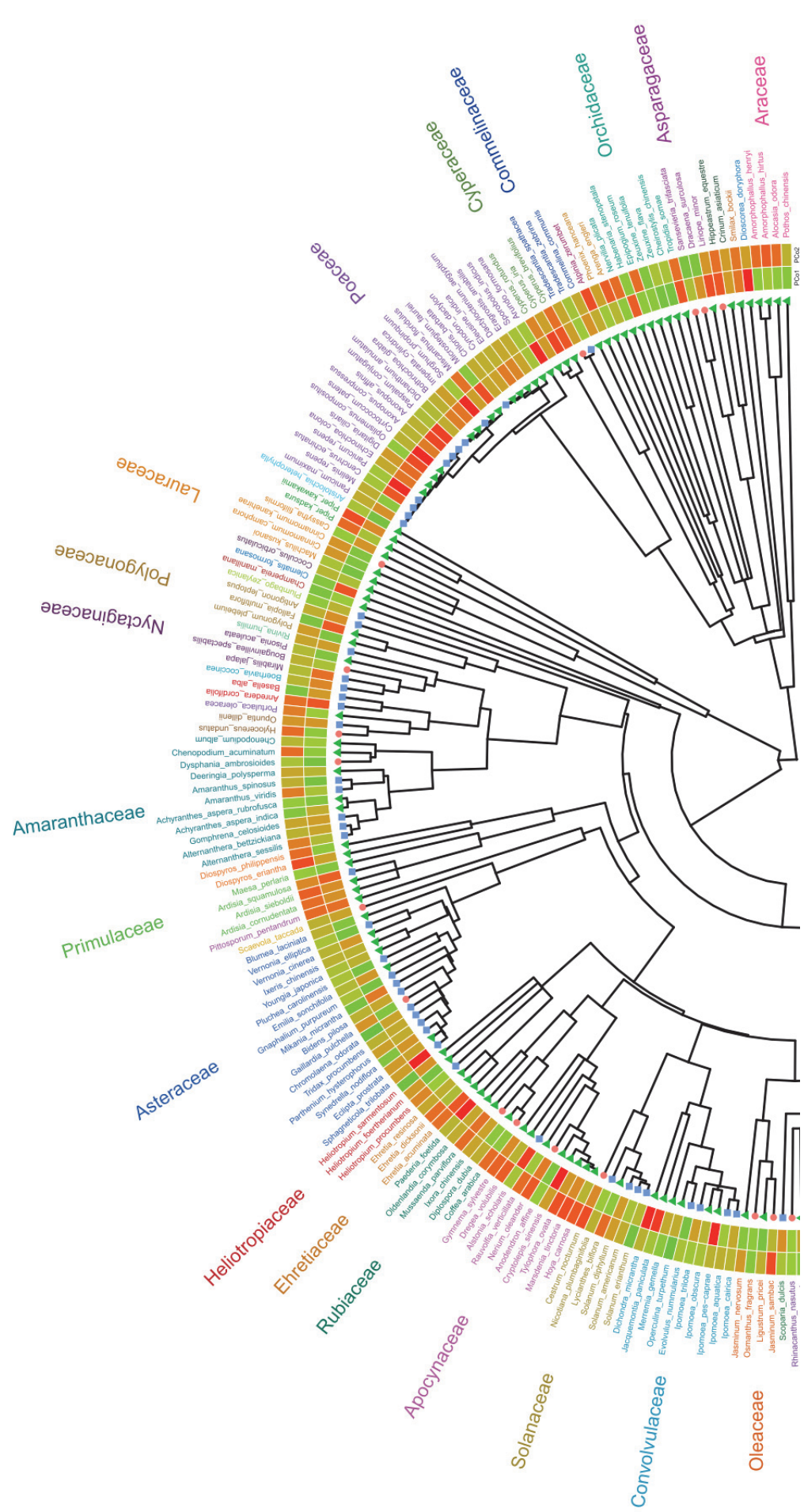


圖 25. 壽山國家自然公園步道沿線不同地理來源植物之平均結果時間  
 相關圖例說明請見圖 24。



PC1 PC2

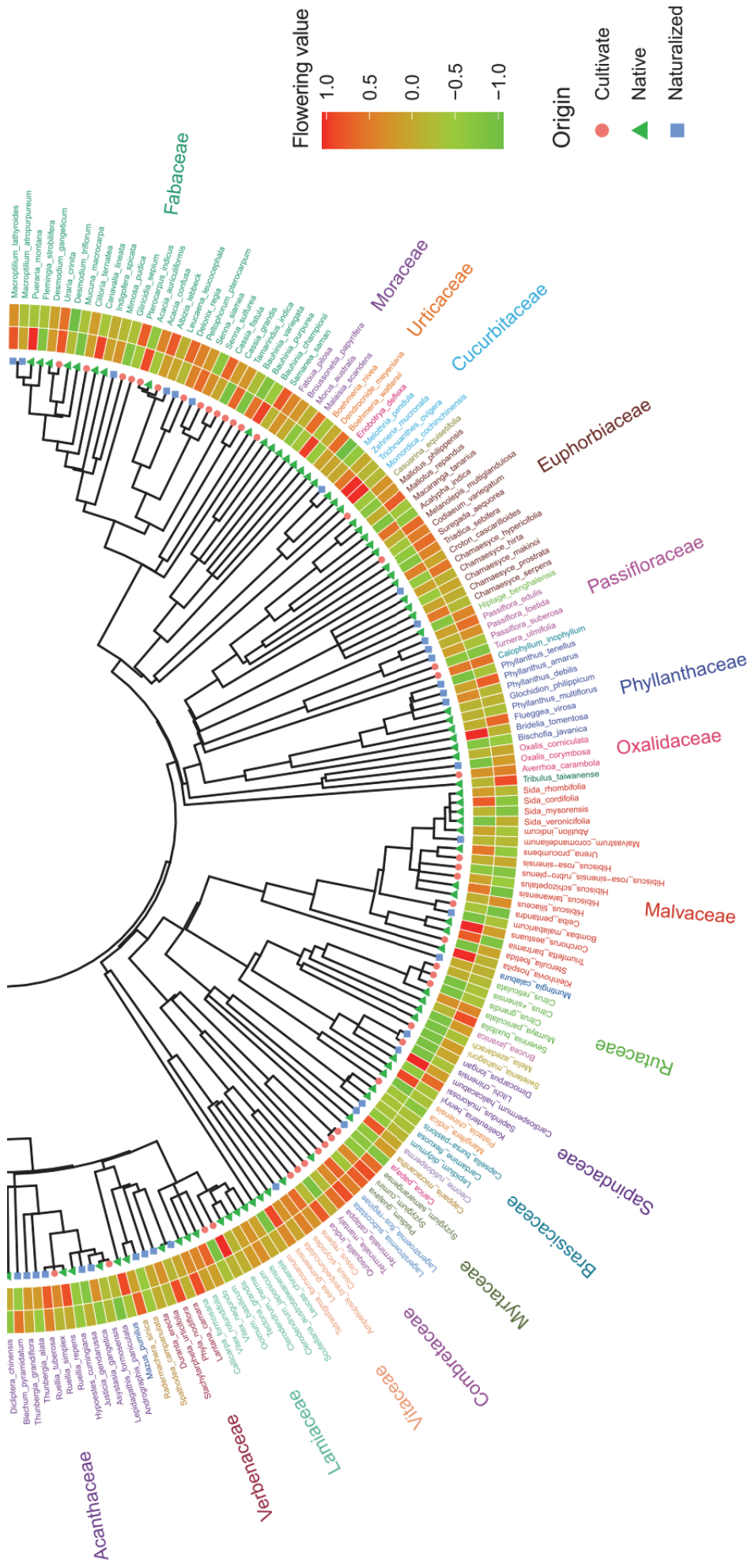
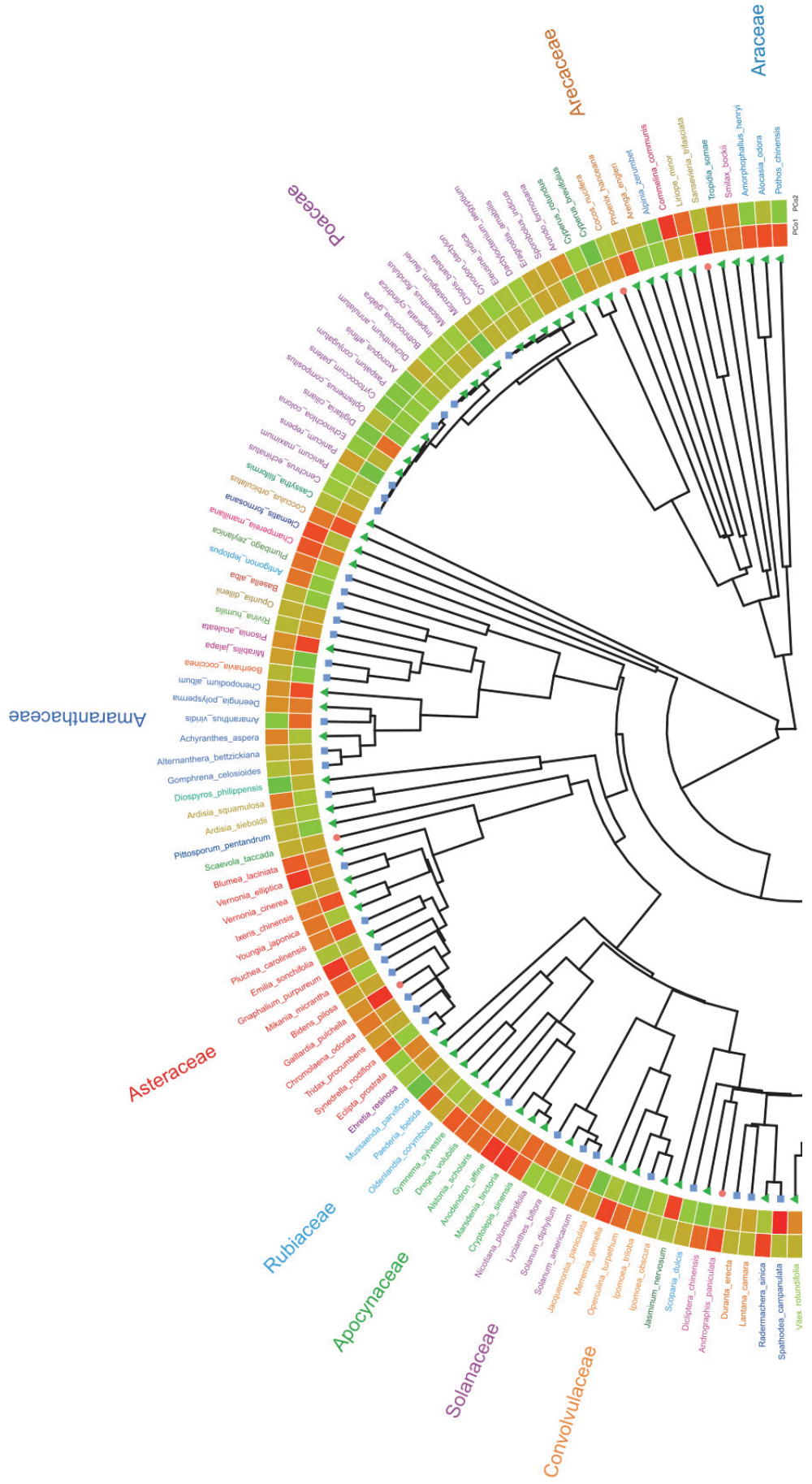


圖 26. 壽山國家自然公園步道沿線 310 種植物之譜系樹、開花物候與其地理來源

各植物之開花物候之數值為經由循環統計計算所得之平均向量量座標，經主座標分析轉換後所得兩軸之數值(PCo1、PCo2，圖中紅綠漸層色塊)，數值愈接近，代表其物候表現愈類似。譜系樹末端之符號則表示各植物之地理來源(原生、歸化或栽培)。同一科植物之學名、科名用相同之顏色標示，僅 1 種或 2 種之植物其科名則省略沒有標示。



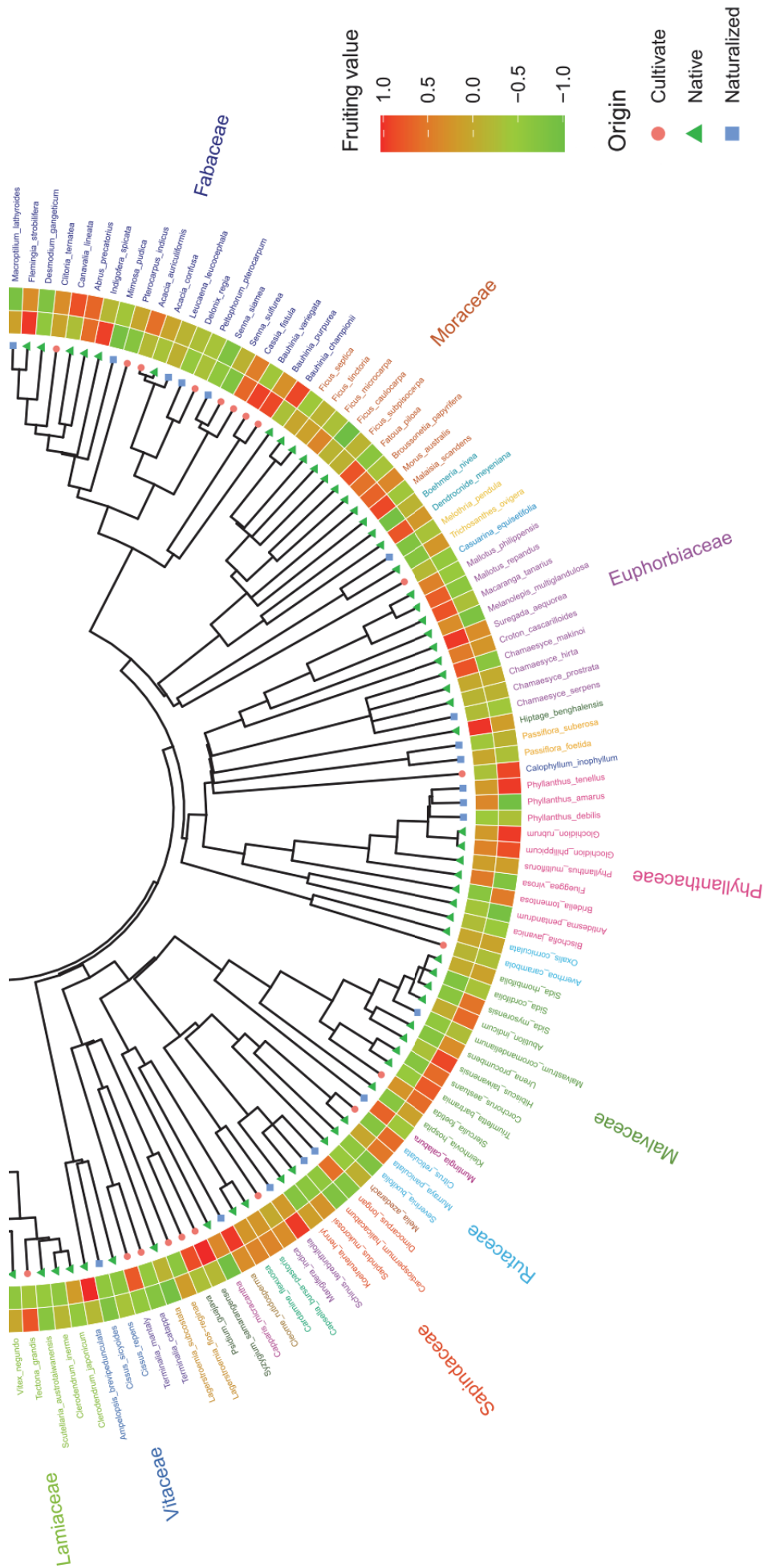


圖 27. 壽山國家自然公園步道沿線 201 種植物之親緣關係樹、結果物候表現與其地理來源

各植物之結果物候之數值為經由循環統計計算所得之平均向量座標，經主座標分析轉換後所得兩軸之數值(PCo1、PCo2，圖中紅綠漸層色塊)，數值愈接近，代表其物候表現愈類似。譜系樹末端之符號則表示各植物之地理來源(原生、歸化或栽培)。同一科植物之學名、科名用相同之顏色標示，僅 1 種或 2 種之植物其科名則省略沒有標示。

表 4. 壽山國家自然公園植物開花、結果物候之譜系訊號

Blomberg's  $K$  值愈大，代表譜系訊號愈強；若  $P$  值大於 0.05，則代表該譜系訊號不顯著。

	No. of species	Phenological PCo1		Phenological PCo2	
		Blomberg's $K$	P-value	Blomberg's $K$	P-value
<b>Flowering phenology</b>					
All species	310	0.076	0.001	0.091	0.001
Native speices	171	0.157	0.001	0.166	0.001
Introduced species	139	0.057	0.405	0.095	0.016
<b>Fruiting phenology</b>					
All species	201	0.153	0.001	0.128	0.001
Native speices	122	0.219	0.001	0.182	0.001
Introduced species	79	0.185	0.037	0.150	0.126

### (三) 中文解說素材製作規劃

本案解說素材在考量攜帶便利性、植物分布地圖呈現清晰度及美觀，加上易觀察之物種數量，決定採用「摺頁」方式呈現。摺頁大小為 600×390 mm，以彈簧七折加上 Z 字折，將摺頁分成 24 個區塊，每個區塊大小為 75×130 mm，同時也為摺頁折疊之後的大小，適宜放置口袋內隨身攜帶。紙張部分將採用最常用於摺頁製作的模造紙，其白度佳、吸墨力強，印刷效果清晰，可長久保存，且韌性佳、拉力強，不易破裂，為製作摺頁的優良用紙。

摺頁名稱定為「花現壽山」，藉此表明此摺頁中所呈現的植物開花時間資訊。摺頁開啟後會先看到植物介紹，將以「彩色手繪圖(7×7 cm)」來顯示植物的花果特徵，每種植物包含植株及花果特寫，為求清晰呈現，各植株與花果非實際大小比例，輔以文字敘述，文字內容包含數字代碼、植物名稱(中文俗名、英文俗名、學名、科名)、植物特徵與物候介紹等(圖 28)。摺頁植物的挑選以臺灣原生種、兼具美觀及步道邊易觀察者為主，並以壽山國家自然公園數量豐富或具生態意義之代表性物種為輔。與審查機關討論後，共挑選出 20 種原生植物，依其開花時間將之分為三組：雨季前開花；幾乎全年開花結果；雨季開始後開花。並按照開花時間給予編號，以便於使用者查詢。所挑選之植物的介紹說明以及手繪圖列於表 5 及表 6。

除了植物介紹外，摺頁同時包含了「壽山國家自然公園開花、結果物候」簡介，讓民眾能了解氣候變遷對於周遭動、植物可能帶來的影響，以及壽山國家自然公園植物的整體物候資訊，並說明手繪圖非實際大小。內容如下：

受到氣候季節性變化的影響，許多生物因此展現出季節性的規律現象，像是植物會在每年差不多的時間點抽芽展葉、開花結果，鳥類會在固定的季節繁衍、遷徙。而這種關於季節／週期性生物律動的研究，即為生物氣候學(物候學)。近年來的氣候變遷，造成自然界許多物候現象的改變，像是暖化讓許多植物提早展葉、開花，乾旱影響了許多植物的開花、結果量，進而改變了生態系生產力，以及植物與其他生物間的交互關係。

壽山國家自然公園主要步道沿線有超過 380 種以上的植物，臺灣原生植物約佔六成左右。全年都有植物開花、結果，在 3-7 月間可以觀察到較多植物開花，10 月到隔年 1 月則有較多植物結果。多數植物開花、結果的時間都不長，花、果期集中在 2-3 個月內，但有些植物則全年都有機會看到它們開花、結果，為許多森林動物提供穩定的食物資源。這類全年都會開花、結果的植物，也是熱帶森林的一大特色。

本摺頁以手繪圖的方式(非實際大小)來呈現常見物種的花果姿態，期盼讀者能循著季節的腳步，踏入山林，發現壽山之美。

摺頁封底處說明植物物候監測調查方法，並鼓勵社會大眾一起加入物候監測的行列，加上愛自然(iNaturalist)網頁 QR code 及國家自然公園管理處聯絡資訊及網頁 QR code。內容如下：

透過植物物候監測，長時間觀察一地區植物展葉、開花及結果表現，所收集到的資訊和氣候資料一同分析，可以幫助我們了解氣候變遷對於生態系的影響，預測生態系統在物種組成與養分循環上可能發生的改變，也可以幫助我們制訂相關的植物保育計畫，並評估生態系的健康狀況。

在進行物候研究時，調查人員會選定固定的觀測地點或是路徑，定期(每周或每月)觀察標定植物的開花、結果狀況，或是沿調查路線設置凋落物網，定期收集掉落在網中的花、果實和種子。近年來隨著科技與公民科學的進展，現在大家都可以幫忙收集這些珍貴的物候資料。只要用你的手機拍攝步道沿線上正在開花、結果的植物，再將照片上傳至愛自然(iNaturalist)，並標記植物的開花結果狀態，我們就可以一起共同監測壽山植物的物候變化！

摺頁的背面包含 4 個步道的地圖以及植物開花、結果物候資訊(圖 29)。在步道地圖上會標示明顯地標，並以不同顏色、線條類型表示不同的步道類型，以方便民眾定位尋找。地圖上以數字代碼標示易於觀察之植物點位，藉此連結植物介紹與植物開花結果物候資訊。分布廣泛的恆春厚殼樹的標示點位最多，共有 23 個點；其次為山柚，有 20 個點。極具特色的猿尾藤因為是藤本，在步道旁易於觀察的位置不多，故只有標示出 2 個點位，草海桐和毬蘭則是因為分布區域有限，故只各有 3 個點位。各物種標示的點位數量，列於表 5 中。並加入各式插圖，例如：涼亭、登山口、燈塔、礮台、壽山特色植物、獼猴等等，以使版面更為豐富美觀。



### 山柑

**山柑科**  
Orobanchaceae

**山柑**  
*Taraxacampsis*  
*Chromolaena nitida*

在12月開花，花冠小，不顯眼，非顯性。不同於其他植物，其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。

### 山柑

**山柑科**  
Orobanchaceae

**山柑**  
*Taraxacampsis*  
*Chromolaena nitida*

在12月開花，花冠小，不顯眼，非顯性。不同於其他植物，其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。

### 山柑

**山柑科**  
Orobanchaceae

**山柑**  
*Taraxacampsis*  
*Chromolaena nitida*

在12月開花，花冠小，不顯眼，非顯性。不同於其他植物，其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。

### 山柑

**山柑科**  
Orobanchaceae

**山柑**  
*Taraxacampsis*  
*Chromolaena nitida*

在12月開花，花冠小，不顯眼，非顯性。不同於其他植物，其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。

### 山柑

**山柑科**  
Orobanchaceae

**山柑**  
*Taraxacampsis*  
*Chromolaena nitida*

在12月開花，花冠小，不顯眼，非顯性。不同於其他植物，其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。

### 山柑

**山柑科**  
Orobanchaceae

**山柑**  
*Taraxacampsis*  
*Chromolaena nitida*

在12月開花，花冠小，不顯眼，非顯性。不同於其他植物，其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。

### 山柑

**山柑科**  
Orobanchaceae

**山柑**  
*Taraxacampsis*  
*Chromolaena nitida*

在12月開花，花冠小，不顯眼，非顯性。不同於其他植物，其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。

### 山柑

**山柑科**  
Orobanchaceae

**山柑**  
*Taraxacampsis*  
*Chromolaena nitida*

在12月開花，花冠小，不顯眼，非顯性。不同於其他植物，其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。其花冠基部，有顯性的花冠管，其基部膨大，可膨脹成喇叭狀。

**壽山國家自然公園開花、結果物候**

受到氣候變遷影響，許多植物開花、結果時間，與過去相比，有顯著的差異。為了瞭解這些差異，壽山國家自然公園特別針對開花、結果物候進行了調查。調查結果顯示，許多植物的開花、結果時間，都比過去提前了。這可能是由於氣候變遷導致溫度升高，植物的生長週期縮短所致。此外，一些植物的開花、結果時間，也比過去延後了。這可能是由於氣候變遷導致溫度降低，植物的生長週期延長所致。這些調查結果，對於瞭解氣候變遷對植物的影響，具有重要的意義。我們希望透過這些調查，能更瞭解植物的生活史，並為植物的保育提供參考。

QR Code 1: 壽山國家自然公園開花、結果物候調查表  
QR Code 2: 壽山國家自然公園開花、結果物候調查表

圖 28. 壽山開花物候摺頁之物種描述頁面

表 5. 壽山國家自然公園開花物候摺頁 20 種原生植物之編號、名稱、組別、數量與文字描述  
組別 A：雨季前開花；B：幾乎全年開花結果；C：雨季開始後開花。

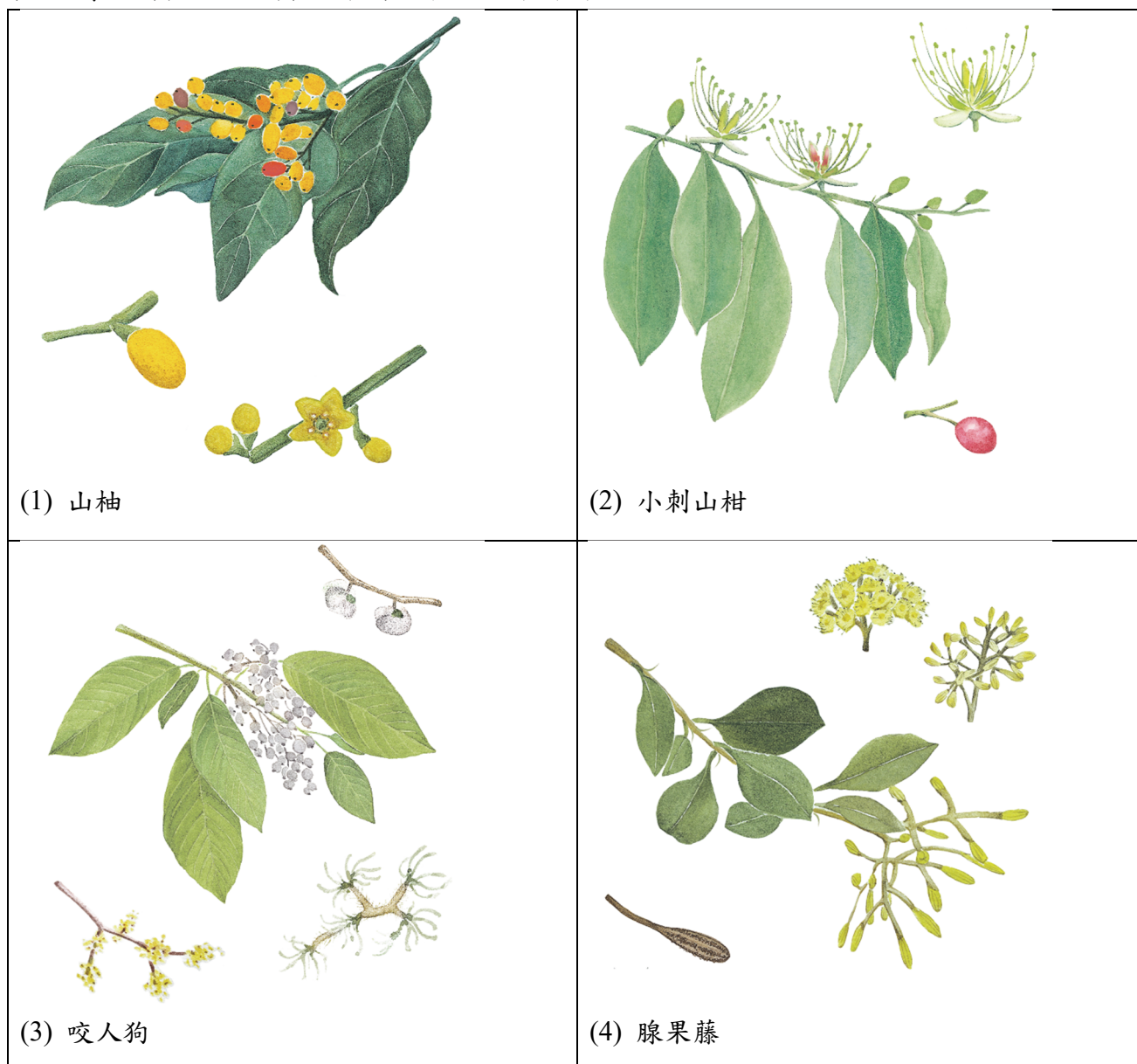
編號	名稱	組別	數量	文字描述
1	山柚 (山柚科 Opiliaceae) <i>Champereia manillana</i> Taiwan champeria	A	20	在 1-3 月開花，花很小，不甚顯眼；但果實就不同了。其橢圓形的核果在未成熟時是綠色，再變為黃色，成熟後為深紅色，再變為紫色；常常會有數種果色的果實並存在樹上，十分繽紛。
2	小刺山柑 (山柑科 Capparaceae) <i>Capparis micracantha</i> var. <i>henryi</i> Henry caper	A	11	花形特殊，有十數枚細長的雄蕊，4 片花瓣，兩個平伸，兩個向上舉起。平伸的花瓣雪白，上舉的花瓣在剛開花時是鮮黃色，之後變為暗紅色，與其傳粉的機制有關。球形的果實雖然大顆，但果肉薄且沒有味道，種子則是具有苦味，所以獼猴和松鼠都不愛吃。
3	咬人狗 (蕁麻科 Urticaceae) <i>Dendrocnide meyeniana</i> Poisonous woodnettle	A	16	雌雄異株，雌雄花皆小。1-7 月都有植株開花，4 月起果實成熟，具有淡紫色、半透明狀的肉質果托，雖然小，但美味多汁。不過在摘採時要特別小心，它許多部位都長有「焮毛」，當被外力碰觸時，裏頭的酸液會釋出，引起疼痛的感覺，且會持續很長一段時間喔。
4	腺果藤 (紫茉莉科 Nyctaginaceae) <i>Pisonia aculeata</i> Glandular-fruit piso tree	A	11	雌雄異株。在 2-5 月花季時，常會看到一球一球的黃色花序掉落在步道上，為它的雄花；雌花則不若雄花顯眼。成熟果實為黑色棒狀，表面帶有黏液的腺體，若是不小心黏在毛髮上，會非常難以清除。也因此，它們可以輕易地搭上鳥類或猴子的順風車，藉此傳播到遠處。
5	楝 (楝科 Meliaceae) <i>Melia azedarach</i> Bead tree	A	5	3 月初，新葉會開始抽出，並開滿紫白色小花，飄著陣陣的香味。之後，茂密的葉片間，將會穿插著許多綠色的未熟果。到了 8 月，葉片開始漸漸掉落，果實則轉為成熟的黃色，並帶著些許苦味，因此又稱為「苦楝」。

編號	名稱	組別	數量	文字描述
6	山素英 (木犀科 Oleaceae) <i>Jasminum nervosum</i> Mountain jasmine	A	8	自 3 月開始，山素英白色的花朵在樹叢間相當醒目。花朵是由 7-12 片細長的白色花瓣組成，並帶有微微的香味。5-7 月間，位於宿存的細長萼片中的果實，便會轉為成熟的黑色，吸引著動物們來飽食一頓。
7	盤龍木 (桑科 Moraceae) <i>Malaisia scandens</i> Strengthvine	A	18	橢圓形的紅色瘦果著生於黃色的肉質果托上，5-7 月時，在一片綠色的森林中，十分顯眼引人注意。花卻是相對的不起眼，雌雄異株的雌雄花皆不見花瓣；雄花只見一團花絲捲在一起，雌花的紅色細長二岔柱頭就像長出二根毛一樣，相當奇特。
8	猿尾藤 (黃耨花科 Malpighiaceae) <i>Hiptage benghalensis</i> Bengal hiptage	A	2	2-3 月，會開始長出紅棕色的嫩葉，新枝條末端會捲曲往上翹，就像猴子的尾巴。在 4-5 月花季時，白色的花會開滿整個樹梢。到了 5-6 月，就可以在步道邊看到像螺旋槳的木質翅果從天降落。
9	破布烏 (厚殼樹科 Ehretiaceae) <i>Ehretia dicksonii</i> Dickson ehretia	A	10	樹型高大的破布烏在 4 月份開花。白色的小花開滿樹，並飄出陣陣花香。球形的果實成熟後是黃色，約有 1 cm 大，就像是一大把彈珠高掛在樹上。它和同科的「破布子」有類似的名字，不過是不同種植物喔。
10	恆春厚殼樹 (厚殼樹科 Ehretiaceae) <i>Ehretia resinosa</i> Formosa ehretia	B	23	主要的花果期是 3-5 月，但一整年都有植株在開花和結果。這讓在不同季節出沒、以恆春厚殼樹為食草的各種篩蛾都有花朵可以食用。常會在恆春厚殼樹上看到白色的絲狀物，這就是篩蛾的傑作。
11	龍船花 (唇形科 Lamiaceae) <i>Clerodendrum japonicum</i> var. <i>japonicum</i> Scarlet glorybower	B	9	1-10 月都會開鮮豔的紅色小花。小花的每個部件都是長型的，尤其是雄蕊特別的長，依雌、雄蕊的相對位置可以區分為雄花期與雌花期。田字型的核果在成熟後會轉為黑色，長在宿存的紅色花萼內，相當引人注目。

編號	名稱	組別	數量	文字描述
12	草海桐 (草海桐科 Goodeniaceae) <i>Scaevola taccada</i> Sea lettuce	B	3	一整年都會開花結果。花朵不對稱，4-5片花瓣長在同一側，另一側則是上舉的柱狀雌蕊。白色的成熟果實有兩種型態，一種多汁帶點甜味，可吸引鳥兒來為其傳播種子；另一種則是具有堅硬的木栓層，以隨著海流飄去遠方。
13	山豬朥 (桑科 Moraceae) <i>Ficus tinctoria</i> Swinhoe fig	B	9	在旗後山步道旁，有著整片由山豬朥灌叢長成的濃密籬笆。它的果實為隱頭花序，有專屬的榕果小蜂幫忙傳粉，一整年都能看到綠色的小果掛在樹上。果實成熟後會轉為黃色或紅色，吸引鳥兒來取食並將種子傳播出去。
14	臺灣魔芋 (天南星科 Araceae) <i>Amorphophallus henryi</i> Taiwan konjac	C	13	4-5月的春雨過後，臺灣魔芋會開始伸出花芽，花序高度大約 30-100 cm；6月後，密毛魔芋的花也開始抽出，花序多為 150-200 cm 高，且花軸上長滿密密的毛。魔芋的花並非是一朵大花，而是由許多小花排列而成的肉穗花序，外圍是苞片特化形成的佛焰苞，花序的上半是雄花，下半是雌花。同一花序上的雄花會比雌花先成熟，藉此避免同株受粉。會散發出獨特氣味，吸引蒼蠅等昆蟲來協助傳粉，然後在花序上結出藍色的漿果。花謝之後，葉子才會從塊莖上長出來。到了冬天，地上部又會枯萎再度進入休眠期，等待下一個春天。
15	密毛魔芋 (天南星科 Araceae) <i>Amorphophallus hirtus</i> Hairly konjac	C	12	(因與臺灣魔芋有相似之特徵，故共用一組描述)
16	毬蘭 (夾竹桃科 Apocynaceae) <i>Hoya carnosa</i> Common wax plant	C	3	毬蘭的花序很特別，是由許多的小花組合成的圓球，那些小花有五個淺色的毛絨絨花瓣，中間則是紅色的花心，就像許多星星。每年的 6-7 月開花，但因為毬蘭通常攀爬在樹上或岩壁上，所以要抬頭仔細尋找，才能發現它美麗的花朵。

編號	名稱	組別	數量	文字描述
17	烏柑仔 (芸香科 Rutaceae) <i>Severinia buxifolia</i> Chinese box orange	C	14	烏柑仔葉片小且為革質，先端常有凹陷，並在葉腋處有由枝條變態形成的長刺。白色小花長在葉腋處，略帶一點香味。漿果成熟後會轉為黑色，又有與柑橘相似的葉片，因此被叫做「烏柑仔」。
18	黃荊 (唇形科 Lamiaceae) <i>Vitex negundo</i> Negundo chaste tree	C	17	7月後，常可以看到開滿小紫花的黃荊在步道邊隨風搖曳。黃荊的花雖小，但淡淡的花香很迷人，也吸引了許多的昆蟲來採集，是很好的蜜源植物。它的葉片有一股特殊的氣味，燃燒後可用來驅蚊，效果奇佳。
19	菊花木 (豆科 Fabaceae) <i>Bauhinia championii</i> Chrysanthemum wood	C	15	菊花木因為其莖幹的橫切面有像是菊花紋路的圖案而得名。在 9-11 月開花，花序很長，帶有數十朵細小的黃白色花朵，長在枝條前端。花柱會直接發育成果實，豆莢為扁平鐮刀狀，在 2 月左右成熟，轉為褐色。
20	臺灣鐵線蓮 (毛茛科 Ranunculaceae) <i>Clematis formosana</i> Taiwan clematis	C	11	花有 4 個像花瓣般的細長白色萼片，中間為如煙火般四散張開的雄蕊。果實為瘦果，會好幾個聚在一起。果實上布滿細毛，並帶有一個長長的宿存花柱，就像是一隻羽毛，讓果實可以隨風飄送，傳播到遠方。

表 6. 壽山開花物候摺頁 20 種原生植物之手繪圖





(5) 棟



(6) 山素英



(7) 盤龍木



(8) 猿尾藤



(9) 破布烏



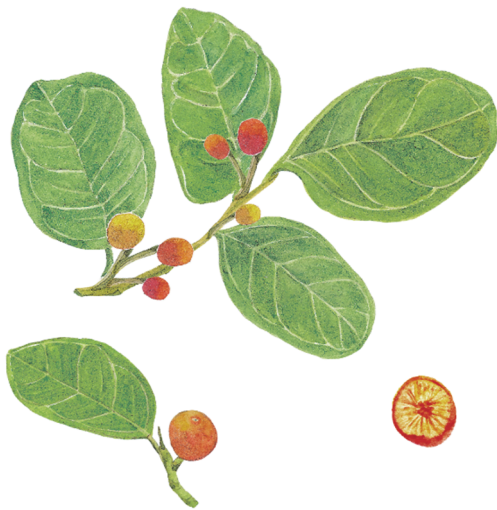
(10) 恆春厚殼樹



(11) 龍船花



(12) 草海桐



(13) 山豬枷



(14) 臺灣魔芋



(15) 密毛魔芋



(16) 毬蘭





(17) 烏柑仔



(18) 黃荊



(19) 菊花木



(20) 臺灣鐵線蓮



#### (四) 辦理園區步道周邊植物教學課程

本團隊於 111 年 5 月 3 日辦理第一場步道周邊植物教學課程，對象為國家自然公園管理處之志工、解說員、同仁等，人數為 33 人。課程包含室內課程與戶外實習，室內課程主題為「壽山植物的點點滴滴—植物形態、花果物候與植被演變」，除了介紹壽山過去的植被變化與現在常見的植物外，也說明本團隊目前在壽山國家自然公園觀察到的植物開花、結果物候現象，以及進行物候調查的相關方法與如何區分植物不同的物候相。戶外實習則帶領學員到北壽山步道實地演練，包含物候調查實作與解說練習，分成三組，並在調查過程中答覆學員的問題。

於 111 年 9 月 19 日辦理第二場步道周邊植物教學課程，對象為國家自然公園管理處之志工、解說員、同仁等，包含壽山國家自然公園及高雄都會公園的志工，人數共 37 人。課程包含室內課程與戶外實習，室內課程主題為「花現壽山：壽山植物開花結果物候」，主要介紹中文解說素材摺頁，並和志工討論現行長期物候調查之困難及疑問，此外為增進物候監測之豐富度，安排 iNaturalist 使用說明，讓志工在平常服勤時也能藉由拍照上傳照片累積物候資訊。戶外實習則帶領學員到北壽山步道實地演練，包含中文解說素材摺頁實地使用暨解說技巧說明、iNaturalist 實際操作練習，分成三組，並在過程中答覆學員的問題。兩次課程講義統整於附錄三。



圖 30. 步道周邊植物教學課程照片



圖 30 (續). 步道周邊植物教學課程照片

## 五、結論與建議

壽山國家自然公園過往的人為活動歷史加上獨特的高位珊瑚礁地質環境，形塑了此地豐富的植物多樣性，在主要步道沿線便記錄到 387 種植物，包含了 220 種台灣原生植物。多數植物會在 3–7 月間開花、10 月到隔年 1 月間結果，不同生活型的植物開花、結果時間有顯著的不同。壽山國家自然公園內大部分植物花、果期多在 2–3 個月內，具有明顯的季節性，但也有部分植物全年都有開花、結果，類似於其他熱帶森林之物候表現。我們的研究成果也發現植物的親緣關係也會影響植物開花、結果的物候，然而此一現象在原生植物較為明顯，外來植物的開花、結果物候之譜系訊號則較弱。

過往頻繁的人為活動為本地區帶來了許多外來植物，改變了此地原有的植物社會組成，此外，有研究指出外來植物的物候表現對於氣候變化的反應，相較於原生植物而言更加快速，這種適應力也被認為是某些外來植物能成為入侵植物的重要因素(Wolkovich et al. 2013)。因此，透過結合國家自然公園管理處、學術單位的資源與技術，持搭配近年來持續進展中的公民科學，像是定期舉辦 iNaturalist 教學工作坊與生物速查活動，續進行壽山國家自然公園之生物多樣性與物候監測，將可幫助我們掌握本地原生與外來動植物的動態，了解氣候變遷與環境變化對於壽山自然生態的影響。

## 六、參考文獻

- 何伊喬、曾彥學、曾喜育。2011。台中大坑地區稜果榕物候之探討。林業研究季刊 33(4)：21-32。
- 吳佳穎、曾喜育、邱清安、王秋美、劉思謙、曾彥學。2013。雪山雪東線步道種子植物開花物候之調查。林業研究季刊 35：223-240。
- 張學文。2010。壽山國家自然公園資源調查。內政部營建署，台北市。
- 郭育任。2012。壽山國家自然公園解說系統規劃案。內政部營建署，台北市。
- 曾喜育、郭礎嘉、陳玟璇、湯冠臻、曾彥學。2014。玉山國家公園塔塔加-玉山主峰線步道開花與結實物候調查。國家公園學報 24(1)：58-75。
- 曾喜育、歐辰雄、呂福原。2001。牛奶榕榕果型態構造之研究。台灣林業科學 16：295-306。
- 劉以誠。2014。壽山國家自然公園外來種植物監測計畫成果報告書。內政部營建署，台北市。
- 劉和義。2012。壽山國家自然公園原生植物及外來入侵植物監測及分布調查計畫成果報告書。內政部營建署，台北市。
- Augspurger, C. K. 1981. Reproductive synchrony of a tropical shrub (*Hybanthus prunifolius*): Influence on pollinator attraction and movement. *Ecology* 62:775–788.
- Batschelet, E. 1981. *Circular Statistics in Biology*. Academic Press, New York.
- Bawa, K. S. 1983. Patterns of flowering in tropical plants. Pages 394–410 in C. E. Jones and R. J. Little, editors. *Handbook of Experimental Pollination Biology*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Blomberg, S. P., T. Garland, and A. R. Ives. 2003. Testing for phylogenetic signal in comparative data: Behavioral traits are more labile. *Evolution* 57:717–745.
- Bradley, N. L., A. C. Leopold, J. Ross, and W. Huffaker. 1999. Phenological changes reflect climate change in Wisconsin. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 96:9701–9704.
- Chang-Yang, C.-H., C.-L. Lu, I.-F. Sun, and C.-F. Hsieh. 2013. Flowering and fruiting patterns in a subtropical rain forest, Taiwan. *Biotropica* 45:165–174.
- Chang-Yang, C.-H., I.-F. Sun, C.-H. Tsai, C.-L. Lu, and C.-F. Hsieh. 2016. ENSO and frost co-determine decade-long temporal variation in flower and seed production in a subtropical rain forest. *Journal of Ecology* 104:44–54.
- Chuine, I., and E. G. Beaubien. 2001. Phenology is a major determinant of tree species range. *Ecology Letters* 4:500–510.
- Cleland, E. E., I. Chuine, A. Menzel, H. A. Mooney, and M. D. Schwartz. 2007. Shifting plant phenology in response to global change. *Trends in Ecology & Evolution*

22:357–365.

- Croat, T. B. 1975. Phenological behavior of habitat and habitat classes on Barro Colorado Island (Panama Canal Zone). *Biotropica* **7**:270–277.
- Davies, T. J., E. M. Wolkovich, N. J. B. Kraft, N. Salamin, J. M. Allen, T. R. Ault, J. L. Betancourt, K. Bolmgren, E. E. Cleland, B. I. Cook, T. M. Crimmins, S. J. Mazer, G. J. McCabe, S. Pau, J. Regetz, M. D. Schwartz, and S. E. Travers. 2013. Phylogenetic conservatism in plant phenology. *Journal of Ecology* **101**:1520–1530.
- Davis, C. C., C. G. Willis, R. B. Primack, and A. J. Miller-Rushing. 2010. The importance of phylogeny to the study of phenological response to global climate change. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* **365**:3201–3213.
- Dawson, W., D. F. R. P. Burslem, and P. E. Hulme. 2009. Factors explaining alien plant invasion success in a tropical ecosystem differ at each stage of invasion. *Journal of Ecology* **97**:657–665.
- Du, Y., L. Mao, S. A. Queenborough, R. P. Freckleton, B. Chen, and K. Ma. 2015. Phylogenetic constraints and trait correlates of flowering phenology in the angiosperm flora of China. *Global Ecology and Biogeography* **24**:928–938.
- Fitter, A. H., and R. S. R. Fitter. 2002. Rapid changes in flowering time in British plants. *Science* **296**:1689–1691.
- Frankie, G. W., H. G. Baker, and P. A. Opler. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in lowlands of Costa-Rica. *Journal of Ecology* **62**:881–919.
- Hamann, A. 2004. Flowering and fruiting phenology of a Philippine submontane rain forest: Climatic factors as proximate and ultimate causes. *Journal of Ecology* **92**:24–31.
- Kelly, D. 1994. The evolutionary ecology of mast seeding. *Trends in Ecology & Evolution* **9**:465–470.
- Kochmer, J. P., and S. N. Handel. 1986. Constraints and competition in the evolution of flowering phenology. *Ecological Monographs* **56**:303–325.
- Koptur, S., W. A. Haber, G. W. Frankie, and H. G. Baker. 1988. Phenological studies of shrub and treelet species in tropical cloud forests of Costa-Rica. *Journal of Tropical Ecology* **4**:323–346.
- Krishnan, R. M. 2002. Reproductive phenology of a wet forest understorey in the Western Ghats, South India. *Global Ecology and Biogeography* **11**:179–182.
- Menzel, A. 2002. Phenology: Its importance to the global change community - An editorial comment. *Climatic Change* **54**:379–385.
- Morellato, P. C., and H. F. Leitao-Filho. 1996. Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian forest. *Biotropica* **28**:180–191.

- Pewsey, A., M. Neuhäuser, and G. D. Ruxton. 2013. *Circular Statistics in R*. Oxford University Press.
- Pyšek, P., V. Jarošík, P. E. Hulme, I. Kühn, J. Wild, M. Arianoutsou, S. Bacher, F. Chiron, V. Didžiulis, F. Essl, P. Genovesi, F. Gherardi, M. Hejda, S. Kark, P. W. Lambdon, M.-L. Desprez-Loustau, W. Nentwig, J. Pergl, K. Poboljšaj, W. Rabitsch, A. Roques, D. B. Roy, S. Shirley, W. Solarz, M. Vilà, and M. Winter. 2010. Disentangling the role of environmental and human pressures on biological invasions across Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **107**:12157-12162.
- Pyšek, P., J. Pergl, F. Essl, B. Lenzner, W. Dawson, H. Kreft, P. Weigelt, M. Winter, J. Kartesz, M. Nishino, L. A. Antonova, J. F. Barcelona, F. J. Cabezas, D. Cárdenas, J. Cárdenas-Toro, N. Castaño, E. Chacón, C. Chatelain, S. Dullinger, A. L. Ebel, E. Figueiredo, N. Fuentes, P. Genovesi, Q. J. Groom, L. Henderson, Inderjit, A. Kupriyanov, S. Masciadri, N. Maurel, J. Meerman, O. Morozova, D. Moser, D. Nickrent, P. M. Nowak, S. Pagad, A. Patzelt, P. B. Pelsler, H. Seebens, W. Shu, J. Thomas, M. Velayos, E. Weber, J. J. Wieringa, M. P. Baptiste, and M. van Kleunen. 2017. Naturalized alien flora of the world: Species diversity, taxonomic and phylogenetic patterns, geographic distribution and global hotspots of plant invasion. *Preslia* **89**:203-274.
- Qian, H., and Y. Jin. 2015. An updated megaphylogeny of plants, a tool for generating plant phylogenies and an analysis of phylogenetic community structure. *Journal of Plant Ecology* **9**:233-239.
- Rathcke, B., and E. P. Lacey. 1985. Phenological patterns of terrestrial plants. *Annual Review of Ecology and Systematics* **16**:179–214.
- Rejmanek, M., and D. M. Richardson. 1996. What attributes make some plant species more invasive? *Ecology* **77**:1655-1661.
- Sparks, T. H., E. P. Jeffree, and C. E. Jeffree. 2000. An examination of the relationship between flowering times and temperature at the national scale using long-term phenological records from the UK. *International Journal of Biometeorology* **44**:82–87.
- Staggemeier, V. G., J. A. F. Diniz-Filho, V. B. Zipparro, E. Gressler, E. R. de Castro, F. Mazine, I. R. da Costa, E. Lucas, and L. P. C. Morellato. 2015. Clade-specific responses regulate phenological patterns in Neotropical Myrtaceae. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* **17**:476–490.
- Staggemeier, V. G., M. G. G. Camargo, J. A. F. Diniz-Filho, R. Freckleton, L. Jardim, and L. P. C. Morellato. 2020. The circular nature of recurrent life cycle events: a test comparing tropical and temperate phenology. *Journal of Ecology* **108**:393-404.
- Tevis, L. 1958. Germination and growth of ephemerals induced by sprinkling a sandy



- desert. *Ecology* **39**:681–688.
- van Kleunen, M., X. Xu, Q. Yang, N. Maurel, Z. Zhang, W. Dawson, F. Essl, H. Kreft, J. Pergl, P. Pyšek, P. Weigelt, D. Moser, B. Lenzner, and T. S. Fristoe. 2020. Economic use of plants is key to their naturalization success. *Nature Communications* **11**:3201.
- van Schaik, C. P., J. W. Terborgh, and S. J. Wright. 1993. The phenology of tropical forests: Adaptive significance and consequences for primary consumers. *Annual Review of Ecology and Systematics* **24**:353–377.
- Wang, Y., X.-D. Yang, A. Ali, G.-H. Lv, Y.-X. Long, Y.-Y. Wang, Y.-G. Ma, and C.-C. Xu. 2020. Flowering phenology shifts in response to functional traits, growth form, and phylogeny of woody species in a desert area. *Frontiers in Plant Science* **11**.
- Went, F. W. 1948. Ecology of desert plants. I. Observations on germination in the Joshua Tree National Monument, California. *Ecology* **29**:242–253.
- Westoby, M., E. Jurado, and M. Leishman. 1992. Comparative evolutionary ecology of seed size. *Trends in Ecology & Evolution* **7**:368–372.
- Wolkovich, E. M., T. J. Davies, H. Schaefer, E. E. Cleland, B. I. Cook, S. E. Travers, C. G. Willis, and C. C. Davis. 2013. Temperature-dependent shifts in phenology contribute to the success of exotic species with climate change. *American Journal of Botany* **100**:1407–1421.
- Wright, S. J., and O. Calderón. 1995. Phylogenetic patterns among tropical flowering phenologies. *Journal of Ecology* **83**:937–948.
- Wright, S. J., and O. Calderón. 2006. Seasonal, El Niño and longer term changes in flower and seed production in a moist tropical forest. *Ecology Letters* **9**:35–44.
- Wright, S. J., and O. Calderón. 2018. Solar irradiance as the proximate cue for flowering in a tropical moist forest. *Biotropica* **50**:374–383.
- Wright, S. J., C. Carrasco, O. Calderón, and S. Paton. 1999. The El Niño Southern Oscillation, variable fruit production, and famine in a tropical forest. *Ecology* **80**:1632–1647.
- Zimmerman, J. K., S. J. Wright, O. Calderón, M. A. Pagan, and S. Paton. 2007. Flowering and fruiting phenologies of seasonal and aseasonal neotropical forests: The role of annual changes in irradiance. *Journal of Tropical Ecology* **23**:231–251.

## 附錄一、壽山國家自然公園步道植物名錄

- 中文名上標字母代表皮書受脅評估指標，EN (Endangered) 瀕危，NT (Near Threatened) 近危，VU (Vulnerable) 易危。
- 中文名上標\*代表在南區(壽山、旗後山)、北區(半屏山、龜山)開花或結果資料筆數均至少 10 筆的植物。
- 地理來源僅表示其於壽山國家自然公園步道之狀態，其中標示\*表示為現地栽培之臺灣原生植物。標示#表示為現地栽培之臺灣歸化植物。
- 蕨類植物僅列入名錄供審查機關參考，不進行物候調查。
- 開花欄位表示調查到開花的資料筆數，結果欄位表示調查到結果的資料筆數，NA 表示無調查到開花結果資料，大部分植株未成熟或在林下陰暗處無法開花結果。

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
1	Dryopteridaceae	鱗毛蕨科	<i>Arachniodes aristata</i>	細葉複葉耳蕨	原生	✓	✓	-	-	-
2	Lindsaeaceae	鱗始蕨科	<i>Odontosoria chinensis</i>	烏蕨	原生	✓	✓	-	-	-
3	Lygodiaceae	海金沙科	<i>Lygodium japonicum</i>	海金沙	原生	✓	✓	-	-	-
4	Nephrolepidaceae	腎蕨科	<i>Nephrolepis biserrata</i>	長葉腎蕨	原生	✓	✓	-	-	-
5	Nephrolepidaceae	腎蕨科	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	腎蕨	原生	✓	✓	-	-	-
6	Polypodiaceae	水龍骨科	<i>Leptochilus ellipticus</i>	橢圓線蕨	原生	✓	✓	-	-	-
7	Polypodiaceae	水龍骨科	<i>Leptochilus wrightii</i>	萊氏線蕨	原生	✓	✓	-	-	-
8	Pteridaceae	鳳尾蕨科	<i>Adiantum capillusNAveneris</i> var. <i>capillusNAveneris</i>	鐵線蕨	原生	✓	✓	-	-	-
9	Pteridaceae	鳳尾蕨科	<i>Adiantum malesianum</i>	馬來鐵線蕨	原生	✓	✓	-	-	-
10	Tectariaceae	三叉蕨科	<i>Tectaria devexa</i>	薄葉三叉蕨	原生	✓	✓	-	-	-
11	Thelypteridaceae	金星蕨科	<i>Christella acuminata</i>	小毛蕨/毛蕨	原生	✓	✓	-	-	-
12	Acanthaceae	爵床科	<i>Andrographis paniculata</i>	穿心蓮/苦膽草	栽培	✓	✓	3	2	2
13	Acanthaceae	爵床科	<i>Asystasia gangetica</i> subsp. <i>micrantha</i>	小花寬葉馬偕花	歸化	✓	✓	4	0	0
14	Acanthaceae	爵床科	<i>Blechnum pyramidatum</i>	賽山藍	歸化	✓	✓	3	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
15 Acanthaceae	爵床科	<i>Dicliptera chinensis</i>	華九頭獅子草	原生	✓	✓	✓		24	1
16 Acanthaceae	爵床科	<i>Hypoestes cumingiana</i>	槍刀菜	原生				✓	6	0
17 Acanthaceae	爵床科	<i>Justicia gendarussa</i>	尖尾鳳	歸化	✓				4	0
18 Acanthaceae	爵床科	<i>Lepidagathis formosensis</i>	臺灣鱗球花	原生	✓		✓		13	0
19 Acanthaceae	爵床科	<i>Rhinacanthus nasutus</i>	仙鶴草/白鶴靈芝	栽培	✓		✓		10	0
20 Acanthaceae	爵床科	<i>Ruellia repens</i>	蘆利草	原生	✓				5	0
21 Acanthaceae	爵床科	<i>Ruellia simplex</i>	紫花蘆利草/翠蘆莉	栽培#	✓		✓	✓	24	0
22 Acanthaceae	爵床科	<i>Ruellia tuberosa</i>	塊根蘆利草	歸化	✓		✓		2	0
23 Acanthaceae	爵床科	<i>Thunbergia alata</i>	黑眼花	歸化			✓		6	0
24 Acanthaceae	爵床科	<i>Thunbergia grandiflora</i>	大鄧伯花	歸化			✓		6	0
25 Amaranthaceae	莧科	<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>indica</i>	印度牛膝/土牛膝*	原生	✓		✓	✓	31	8
26 Amaranthaceae	莧科	<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>rubrofusca</i>	臺灣牛膝/紫莖牛膝	原生			✓	✓	3	0
27 Amaranthaceae	莧科	<i>Alternanthera bettzickiana</i>	毛蓮子草*	歸化	✓		✓	✓	54	37
28 Amaranthaceae	莧科	<i>Alternanthera sessilis</i>	蓮子草/節節花	歸化			✓		7	0
29 Amaranthaceae	莧科	<i>Amaranthus spinosus</i>	刺莧	歸化			✓		2	0
30 Amaranthaceae	莧科	<i>Amaranthus viridis</i>	野莧菜	歸化			✓	✓	9	5
31 Amaranthaceae	莧科	<i>Chenopodium acuminatum</i> subsp. <i>virgatum</i>	變葉藜	原生			✓	✓	1	0
32 Amaranthaceae	莧科	<i>Chenopodium album</i>	藜	原生			✓		7	2
33 Amaranthaceae	莧科	<i>Deeringia polysperma</i>	多子漿果莧	原生			✓		8	6
34 Amaranthaceae	莧科	<i>Dysphania ambrosioides</i>	臭杏/土荊芥	栽培#				✓	1	0
35 Amaranthaceae	莧科	<i>Gomphrena celosioides</i>	假千日紅	歸化			✓	✓	21	8

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
36 Anacardiaceae	漆樹科	<i>Buchanania arborescens</i>	山姜子 <sup>NT</sup>	原生	✓	✓	✓	✓	0	0
37 Anacardiaceae	漆樹科	<i>Mangifera indica</i>	芒果	栽培	✓	✓	✓	✓	11	4
38 Anacardiaceae	漆樹科	<i>Pistacia chinensis</i>	黃連木/爛心木	原生	✓	✓	✓	✓	1	0
39 Anacardiaceae	漆樹科	<i>Schinus terebinthifolia</i>	巴西胡椒木	歸化	✓	✓	✓	✓	0	1
40 Annonaceae	番荔枝科	<i>Artabotrys hexapetalus</i>	鷹爪花	栽培			✓		NA	NA
41 Annonaceae	番荔枝科	<i>Polyalthia longifolia</i>	印度塔樹/長葉暗羅	栽培	✓	✓	✓	✓	NA	NA
42 Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Alstonia scholaris</i>	黑板樹	歸化	✓	✓	✓	✓	3	2
43 Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Anodendron affine</i>	小錦蘭	原生	✓	✓	✓	✓	2	1
44 Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Cryptolepis sinensis</i>	隱鱗藤	原生			✓		1	1
45 Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Dregea volubilis</i>	華他卡藤	原生			✓		3	3
46 Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Gymnema sylvestre</i>	武靴藤/羊角藤	原生	✓	✓	✓	✓	13	8
47 Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Hoya carnos</i>	毡蘭	原生			✓		3	0
48 Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Marsdenia formosana</i>	臺灣牛彌菜	原生	✓				NA	NA
49 Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Marsdenia tinctoria</i>	絨毛芙蓉蘭	原生	✓		✓		2	1
50 Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Nerium oleander</i>	夾竹桃/洋夾竹桃	栽培		✓	✓		2	0
51 Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Rauwolfia verticillata</i>	蘿芙木	原生	✓		✓		4	0
52 Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Trachelospermum asiaticum</i>	細梗絡石	原生	✓				NA	NA
53 Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Trachelospermum jasminoides</i>	絡石/臺灣白花藤	原生	✓				NA	NA
54 Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Tylophora ovata</i>	鷓鴣	原生	✓	✓	✓	✓	6	0
55 Araliaceae	五加科	<i>Heptapleurum ellipticum</i>	鵝掌藤/香鴨腳木 <sup>U</sup>	栽培*		✓	✓		NA	NA
56 Aristolochiaceae	馬兜鈴科	<i>Aristolochia heterophylla</i>	異葉馬兜鈴/臺灣馬兜鈴	原生			✓		1	0

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
57 Asteraceae	菊科	<i>Bidens pilosa</i> var. <i>radiata</i>	大花咸豐草*	歸化	✓	✓	✓	✓	62	55
58 Asteraceae	菊科	<i>Blumea laciniata</i>	裂葉艾納香	原生	✓		✓		8	8
59 Asteraceae	菊科	<i>Chromolaena odorata</i>	香澤蘭/飛機草	歸化	✓	✓	✓		7	24
60 Asteraceae	菊科	<i>Eclipta prostrata</i>	鱧腸	原生		✓			8	4
61 Asteraceae	菊科	<i>Emilia sonchifolia</i> var. <i>javanica</i>	紫背草/一點紅	原生	✓			✓	6	4
62 Asteraceae	菊科	<i>Gaillardia pulchella</i>	天人菊	栽培#				✓	3	1
63 Asteraceae	菊科	<i>Gnaphalium purpureum</i>	鼠麴舅	歸化		✓		✓	1	1
64 Asteraceae	菊科	<i>Ixeris chinensis</i>	兔仔菜	原生	✓	✓			8	2
65 Asteraceae	菊科	<i>Mikania micrantha</i>	小花蔓澤蘭	歸化	✓	✓	✓		10	12
66 Asteraceae	菊科	<i>Parthenium hysterophorus</i>	銀膠菊	歸化		✓			9	0
67 Asteraceae	菊科	<i>Pluchea carolinensis</i>	美洲闊苞菊	歸化	✓		✓		3	3
68 Asteraceae	菊科	<i>Sphagneticola trilobata</i>	南美蟛蜞菊	歸化			✓		1	0
69 Asteraceae	菊科	<i>Synedrella nodiflora</i>	金腰箭	歸化	✓		✓		16	8
70 Asteraceae	菊科	<i>Tarimounia elliptica</i>	光耀藤	歸化			✓		3	1
71 Asteraceae	菊科	<i>Tridax procumbens</i>	長柄菊*	歸化	✓	✓		✓	28	24
72 Asteraceae	菊科	<i>Vernonia cinerea</i> var. <i>cinerea</i>	一枝香*	原生	✓	✓	✓		47	46
73 Asteraceae	菊科	<i>Youngia japonica</i> subsp. <i>japonica</i>	黃鹌菜	原生	✓	✓		✓	14	7
74 Basellaceae	落葵科	<i>Anredera cordifolia</i>	洋落葵	歸化	✓		✓		1	0
75 Basellaceae	落葵科	<i>Basella alba</i>	落葵	歸化	✓		✓	✓	8	4
76 Bignoniaceae	紫葳科	<i>Radermachera sinica</i>	山菜豆	原生			✓		4	1
77 Bignoniaceae	紫葳科	<i>Spathodea campanulata</i>	火焰木	歸化	✓		✓		8	1

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
78 Brassicaceae	十字花科	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	薺	原生	✓				3	4
79 Brassicaceae	十字花科	<i>Cardamine flexuosa</i>	焊菜	原生	✓				3	4
80 Brassicaceae	十字花科	<i>Lepidium didymum</i>	臭濱芥/臭薺	歸化	✓				4	0
81 Cactaceae	仙人掌科	<i>Hylocereus undatus</i>	三角柱	栽培#				✓	1	0
82 Cactaceae	仙人掌科	<i>Opuntia dilleanii</i>	仙人掌	歸化	✓			✓	9	13
83 Calophyllaceae	胡桐科	<i>Calophyllum inophyllum</i>	胡桐/瓊崖海棠	栽培*	✓				4	1
84 Capparaceae	山柑科	<i>Capparis micracantha</i> var. <i>henryi</i>	小刺山柑	原生	✓		✓		9	1
85 Caricaceae	番木瓜科	<i>Carica papaya</i>	番木瓜/木瓜	歸化				✓	1	0
86 Casuarinaceae	木麻黃科	<i>Casuarina equisetifolia</i>	木麻黃	栽培	✓		✓	✓	6	6
87 Cleomaceae	白花菜科	<i>Cleome rutidosperma</i>	平伏莖白花菜/成功白花菜	歸化	✓				5	1
88 Clusiaceae	藤黃科	<i>Garcinia subelliptica</i>	菲島福木 <sup>EN</sup>	栽培*			✓		NA	NA
89 Combretaceae	使君子科	<i>Quisqualis indica</i>	使君子	栽培	✓			✓	6	0
90 Combretaceae	使君子科	<i>Terminalia catappa</i>	欖仁	栽培*	✓		✓	✓	10	3
91 Combretaceae	使君子科	<i>Terminalia mantaly</i>	小葉欖仁	栽培	✓		✓	✓	4	3
92 Convolvulaceae	旋花科	<i>Argyrea formosana</i>	鈍葉朝顏 <sup>VU</sup>	原生			✓		NA	NA
93 Convolvulaceae	旋花科	<i>Dichondra micrantha</i>	馬蹄金	原生			✓		2	0
94 Convolvulaceae	旋花科	<i>Evolvulus nummularius</i>	短梗土丁桂	歸化	✓		✓		1	0
95 Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea aquatica</i>	蕷菜/空心菜	歸化			✓		4	0
96 Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea cairica</i>	槭菜牽牛/番仔藤*	歸化	✓		✓	✓	39	0
97 Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea obscura</i>	野牽牛*	原生	✓		✓	✓	31	4
98 Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea pesNacaprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i>	馬鞍藤	原生				✓	2	0

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
99	Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea triloba</i>	紅田野牽牛	✓	✓	✓	✓	19	6
100	Convolvulaceae	旋花科	<i>Jacquemontia paniculata</i>	娥房藤	✓	✓			4	3
101	Convolvulaceae	旋花科	<i>Merremia gemella</i>	菜藥藤	✓	✓	✓		9	1
102	Convolvulaceae	旋花科	<i>Operculina turpethum</i>	盒果藤				✓	2	1
103	Crassulaceae	景天科	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	落地生根	✓		✓		1	0
104	Cucurbitaceae	葫蘆科	<i>Melothria pendula</i>	垂果瓜/垂瓜果	✓		✓		15	2
105	Cucurbitaceae	葫蘆科	<i>Momordica cochinchinensis</i>	木鱧子			✓		2	0
106	Cucurbitaceae	葫蘆科	<i>Trichosanthes ovigera</i>	全緣括樓/岡本氏括樓			✓		2	3
107	Cucurbitaceae	葫蘆科	<i>Zehneria mucronata</i>	黑果馬兜兒/黑果馬蛟兒			✓		2	0
108	Ebenaceae	柿樹科	<i>Diospyros eriantha</i>	軟毛柿			✓		2	0
109	Ebenaceae	柿樹科	<i>Diospyros philippensis</i>	毛柿 <sup>NT</sup>	✓		✓		1	1
110	Ehretiaceae	厚殼樹科	<i>Ehretia acuminata</i>	厚殼樹			✓		1	0
111	Ehretiaceae	厚殼樹科	<i>Ehretia dicksonii</i>	破布烏	✓		✓		7	0
112	Ehretiaceae	厚殼樹科	<i>Ehretia resinosa</i>	恆春厚殼樹*	✓		✓	✓	42	17
113	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Acalypha indica</i> var. <i>indica</i>	印度鐵莧			✓		3	0
114	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce hirta</i>	飛揚草/大飛揚草*	✓		✓	✓	30	21
115	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce hypericifolia</i>	假紫斑大戟			✓		3	0
116	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce makinoi</i>	小葉大戟				✓	4	1
117	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce prostrata</i>	伏生大戟			✓	✓	19	14
118	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce serpens</i>	匍根大戟				✓	5	5
119	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Codiaeum variegatum</i>	變葉木	✓		✓		2	0

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
120 Euphorbiaceae	大戟科	<i>Croton cascarilloides</i>	裏白巴豆	原生	✓	✓	✓	✓	15	2
121 Euphorbiaceae	大戟科	<i>Macaranga tanarius</i>	血桐	原生	✓	✓	✓	✓	17	7
122 Euphorbiaceae	大戟科	<i>Mallotus philippensis</i>	粗糠柴	原生	✓	✓	✓	✓	6	7
123 Euphorbiaceae	大戟科	<i>Mallotus repandus</i>	扛香藤	原生	✓	✓	✓	✓	13	9
124 Euphorbiaceae	大戟科	<i>Manihot esculenta</i>	樹薯	歸化	✓				NA	NA
125 Euphorbiaceae	大戟科	<i>Melanolepis multiglandulosa</i>	蟲屎	原生	✓	✓	✓	✓	16	10
126 Euphorbiaceae	大戟科	<i>Suregada aequorea</i>	白樹仔 <sup>10</sup>	原生				✓	1	1
127 Euphorbiaceae	大戟科	<i>Triadica sebifera</i>	烏柏	原生	✓	✓	✓	✓	2	0
128 Fabaceae	豆科	<i>Abrus precatorius</i>	雞母珠	原生	✓	✓			0	3
129 Fabaceae	豆科	<i>Acacia auriculiformis</i>	耳莢相思樹	栽培	✓				2	3
130 Fabaceae	豆科	<i>Acacia confusa</i>	相思樹	原生	✓	✓	✓	✓	14	5
131 Fabaceae	豆科	<i>Albizia lebeck</i>	大葉合歡	栽培#		✓			2	0
132 Fabaceae	豆科	<i>Bauhinia championii</i>	菊花木	原生	✓		✓		6	1
133 Fabaceae	豆科	<i>Bauhinia purpurea</i>	洋紫荊	栽培#	✓		✓	✓	9	6
134 Fabaceae	豆科	<i>Bauhinia variegata</i>	羊蹄甲	栽培#	✓	✓	✓	✓	8	2
135 Fabaceae	豆科	<i>Canavalia lineata</i>	肥豬豆	原生			✓		4	4
136 Fabaceae	豆科	<i>Cassia fistula</i>	阿勒勃/阿勒勃	栽培	✓	✓	✓	✓	6	4
137 Fabaceae	豆科	<i>Cassia grandis</i>	大果鐵刀木	栽培	✓				1	0
138 Fabaceae	豆科	<i>Christia obcordata</i>	鋪地蝙蝠草	原生				✓	NA	NA
139 Fabaceae	豆科	<i>Clitoria ternatea</i>	蝶豆	栽培		✓			11	6
140 Fabaceae	豆科	<i>Crotalaria verrucosa</i>	大葉野百合	原生	✓				NA	NA



科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
141 Fabaceae	豆科	<i>Delonix regia</i>	鳳凰木	歸化		✓	✓	✓	9	10
142 Fabaceae	豆科	<i>Desmodium gangeticum</i>	大葉山螞蝗	原生	✓				2	1
143 Fabaceae	豆科	<i>Desmodium triflorum</i>	蠅翼草/三點金草	原生		✓		✓	1	0
144 Fabaceae	豆科	<i>Flemingia strobilifera</i>	佛來明豆	原生	✓		✓		11	1
145 Fabaceae	豆科	<i>Gliricidia sepium</i>	南洋櫻	栽培		✓			3	0
146 Fabaceae	豆科	<i>Indigofera spicata</i>	總花木藍	原生		✓			9	3
147 Fabaceae	豆科	<i>Leucaena leucocephala</i>	銀合歡*	歸化	✓	✓	✓	✓	37	37
148 Fabaceae	豆科	<i>Macropitium atropurpureum</i>	賽芎豆	歸化	✓			✓	5	0
149 Fabaceae	豆科	<i>Macropitium lathyroides</i>	寬翼豆	歸化		✓			5	5
150 Fabaceae	豆科	<i>Mimosa pudica</i>	含羞草	歸化	✓	✓		✓	17	1
151 Fabaceae	豆科	<i>Mucuna macrocarpa</i>	血藤/波氏黧豆	原生			✓		1	0
152 Fabaceae	豆科	<i>Peltophorum pterocarpum</i>	盾柱木	栽培	✓	✓			7	9
153 Fabaceae	豆科	<i>Pterocarpus indicus</i>	印度紫檀	栽培	✓	✓	✓		2	10
154 Fabaceae	豆科	<i>Pueraria montana</i>	山葛	原生	✓	✓			1	0
155 Fabaceae	豆科	<i>Samanea saman</i>	雨豆樹	栽培		✓			3	0
156 Fabaceae	豆科	<i>Senna siamea</i>	鐵刀木	歸化		✓			7	1
157 Fabaceae	豆科	<i>Senna sulfurea</i>	黃槐	栽培#	✓	✓	✓		6	4
158 Fabaceae	豆科	<i>Tamarindus indica</i>	羅望子	栽培			✓		2	0
159 Fabaceae	豆科	<i>Uraria crinita</i>	兔尾草	栽培*	✓				1	0
160 Goodeniaceae	草海桐科	<i>Scaevola taccada</i>	草海桐/水草	栽培*				✓	14	14
161 Heliotropiaceae	天芥菜科	<i>Heliotropium foertherianum</i>	白水木	原生				✓	1	0

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
162 Heliotropiaceae	天芥菜科	<i>Heliotropium procumbens</i> var. <i>depressum</i>	伏毛天芥菜	歸化	✓	✓	✓	✓	7	0
163 Heliotropiaceae	天芥菜科	<i>Heliotropium sarmentosum</i>	臺灣紫丹/冷飯藤	原生			✓		3	0
164 Lamiaceae	唇形科	<i>Callicarpa formosana</i> var. <i>formosana</i>	杜虹花/臺灣紫珠	原生	✓		✓		1	0
165 Lamiaceae	唇形科	<i>Clerodendrum inerme</i>	苦林盤/白花苦林盤	原生		✓		✓	10	6
166 Lamiaceae	唇形科	<i>Clerodendrum japonicum</i> var. <i>japonicum</i>	龍船花	原生	✓		✓		20	8
167 Lamiaceae	唇形科	<i>Leucas chinensis</i>	白花草	原生	✓		✓	✓	9	0
168 Lamiaceae	唇形科	<i>Ocimum basilicum</i>	羅勒	栽培#	✓				1	0
169 Lamiaceae	唇形科	<i>Scutellaria austrotaiwanensis</i>	南臺灣黃芩 <sup>VI</sup>	原生			✓		6	3
170 Lamiaceae	唇形科	<i>Tectona grandis</i>	柚木	栽培#			✓		2	4
171 Lamiaceae	唇形科	<i>Vitex negundo</i>	黃荊/埔姜仔	原生	✓		✓	✓	21	8
172 Lamiaceae	唇形科	<i>Vitex rotundifolia</i>	海埔姜/蔓荊	原生				✓	7	2
173 Lardizabalaceae	木通科	<i>Akebia longiracemosa</i>	長序木通/臺灣木通	原生			✓		NA	NA
174 Lauraceae	樟科	<i>Cassytha filiformis</i>	無根草	原生				✓	6	2
175 Lauraceae	樟科	<i>Camphora officinarum</i>	樟樹	原生	✓		✓	✓	3	0
176 Lauraceae	樟科	<i>Camphora micrantha</i>	牛樟 <sup>EN</sup>	栽培*				✓	3	0
177 Lauraceae	樟科	<i>Cinnamomum osmophloeum</i>	土肉桂 <sup>NT</sup>	栽培*			✓		NA	NA
178 Lauraceae	樟科	<i>Lindera akoensis</i>	內萼子	原生			✓		NA	NA
179 Lauraceae	樟科	<i>Lisea hypophaea</i>	黃肉樹/小梗木薑子	原生			✓		NA	NA
180 Lauraceae	樟科	<i>Machilus kusanoi</i>	大葉楠	原生			✓		1	0
181 Lecythidaceae	玉蕊科	<i>Barringtonia asiatica</i>	棋盤腳樹 <sup>VI</sup>	栽培*	✓				NA	NA
182 Lythraceae	千屈菜科	<i>Lagerstroemia flosNareginae</i>	大花紫薇	栽培	✓		✓		5	7

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
183 Lythraceae	千屈菜科	<i>Lagerstroemia subcostata</i>	九芎	原生	✓		✓		1	3
184 Malpighiaceae	黃櫨花科	<i>Hiptage benghalensis</i>	猿尾藤	原生	✓		✓		2	3
185 Malvaceae	錦葵科	<i>Abutilon indicum</i>	冬葵子/磨盤草	原生	✓		✓		2	6
186 Malvaceae	錦葵科	<i>Bombax malabaricum</i>	木棉	歸化	✓		✓		2	0
187 Malvaceae	錦葵科	<i>Ceiba pentandra</i>	吉貝木棉	栽培		✓			2	0
188 Malvaceae	錦葵科	<i>Corchorus aestuans</i>	繩黃麻	原生	✓		✓		1	1
189 Malvaceae	錦葵科	<i>Hibiscus rosaAsinensis</i>	朱槿*	栽培	✓		✓	✓	22	0
190 Malvaceae	錦葵科	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> var. <i>rubroN</i> <i>Aplenus</i>	重瓣朱槿	栽培			✓		1	0
191 Malvaceae	錦葵科	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	裂瓣朱槿	栽培	✓				4	0
192 Malvaceae	錦葵科	<i>Hibiscus taiwanensis</i>	山芙蓉	原生	✓		✓		2	1
193 Malvaceae	錦葵科	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	黃槿	原生		✓	✓	✓	10	0
194 Malvaceae	錦葵科	<i>Kleinhovia hospita</i>	克蘭樹	原生			✓		3	5
195 Malvaceae	錦葵科	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	賽葵	歸化	✓		✓	✓	6	3
196 Malvaceae	錦葵科	<i>Pachira aquatica</i>	馬拉巴栗	歸化	✓		✓		NA	NA
197 Malvaceae	錦葵科	<i>Sida cordifolia</i>	圓葉金午時花	原生				✓	3	3
198 Malvaceae	錦葵科	<i>Sida mysorensis</i>	薄葉金午時花	原生	✓				5	3
199 Malvaceae	錦葵科	<i>Sida rhombifolia</i>	金午時花	原生	✓		✓		16	10
200 Malvaceae	錦葵科	<i>Sida veronicifolia</i>	澎湖金午時花	原生	✓			✓	2	0
201 Malvaceae	錦葵科	<i>Sterculia foetida</i>	掌葉蘋婆/裂葉蘋婆	栽培	✓		✓		3	7
202 Malvaceae	錦葵科	<i>Sterculia nobilis</i>	蘋婆	栽培			✓		NA	NA
203 Malvaceae	錦葵科	<i>Triumfetta bartramia</i>	垂椏草	原生			✓		1	2

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
204 Malvaceae	錦葵科	<i>Urena procumbens</i>	梵天花	原生	✓		✓		4	4
205 Mazaceae	通泉草科	<i>Mazus pumilus</i>	通泉草	原生				✓	2	0
206 Meliaceae	楝科	<i>Aglaia formosana</i>	紅柴	栽培*	✓				NA	NA
207 Meliaceae	楝科	<i>Melia azedarach</i>	楝/苦楝	原生	✓		✓		4	11
208 Meliaceae	楝科	<i>Swietenia macrophylla</i>	大葉桃花心木	歸化	✓				0	0
209 Meliaceae	楝科	<i>Swietenia mahagoni</i>	桃花心木	栽培#			✓		1	0
210 Menispermaceae	防己科	<i>Cocculus orbiculatus</i>	木防己/鐵牛八石	原生	✓		✓	✓	17	2
211 Moraceae	桑科	<i>Broussonetia papyrifera</i>	構樹*	原生	✓		✓	✓	25	13
212 Moraceae	桑科	<i>Fatoua pilosa</i>	細齒水蛇麻	原生	✓		✓	✓	11	1
213 Moraceae	桑科	<i>Ficus benjamina</i>	垂榕/白榕	原生			✓	✓	NA	NA
214 Moraceae	桑科	<i>Ficus caulocarpa</i>	大葉雀榕/大葉赤榕	原生			✓		0	1
215 Moraceae	桑科	<i>Ficus elastica</i>	印度橡膠樹	栽培			✓		NA	NA
216 Moraceae	桑科	<i>Ficus irisan</i>	澀葉榕/糙葉榕	原生	✓				NA	NA
217 Moraceae	桑科	<i>Ficus microcarpa</i>	榕樹/正榕*	原生	✓		✓	✓	0	30
218 Moraceae	桑科	<i>Ficus religiosa</i>	菩提樹	歸化			✓		NA	NA
219 Moraceae	桑科	<i>Ficus septica</i>	稜果榕/大冇榕	原生	✓		✓		0	11
220 Moraceae	桑科	<i>Ficus subpisocarpa</i>	雀榕/山榕	原生	✓		✓		0	11
221 Moraceae	桑科	<i>Ficus tinctoria</i>	山豬朥	原生	✓		✓	✓	0	20
222 Moraceae	桑科	<i>Maclura cochinchinensis</i>	柘樹	原生			✓		NA	NA
223 Moraceae	桑科	<i>Malaisia scandens</i>	盤龍木	原生	✓		✓	✓	9	8
224 Moraceae	桑科	<i>Morus australis</i>	小桑樹	原生	✓		✓	✓	8	7

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
225 Muntingiaceae	文定果科	<i>Muntingia calabura</i>	西印度櫻桃	歸化	✓	✓			13	6
226 Myricaceae	楊梅科	<i>Myrica rubra</i>	楊梅	原生		✓			NA	NA
227 Myrtaceae	桃金娘科	<i>Boerhavia coccinea</i>	紅花黃細心	歸化		✓		✓	7	6
228 Myrtaceae	桃金娘科	<i>Melaleuca alternifolia</i>	澳洲茶樹	栽培		✓			NA	NA
229 Myrtaceae	桃金娘科	<i>Psidium guajava</i>	番石榴	栽培#		✓			2	4
230 Myrtaceae	桃金娘科	<i>Syzygium cumini</i>	肯氏蒲桃/董寶蓮	栽培		✓			1	0
231 Myrtaceae	桃金娘科	<i>Syzygium samarangense</i>	蓮霧	栽培		✓		✓	2	1
232 Nyctaginaceae	紫茉莉科	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	九重葛/南美紫茉莉	栽培		✓		✓	30	0
233 Nyctaginaceae	紫茉莉科	<i>Mirabilis jalapa</i>	紫茉莉	歸化		✓			5	3
234 Nyctaginaceae	紫茉莉科	<i>Pisonia aculeata</i>	腺果藤/刺藤	原生	✓	✓			8	4
235 Oleaceae	木犀科	<i>Fraxinus griffithii</i>	白雞油	栽培*	✓				NA	NA
236 Oleaceae	木犀科	<i>Jasminum nervosum</i>	山素英	原生	✓	✓		✓	10	4
237 Oleaceae	木犀科	<i>Jasminum sambac</i>	茉莉	栽培		✓			1	0
238 Oleaceae	木犀科	<i>Ligustrum pricei</i>	阿里山女貞	原生		✓			2	0
239 Oleaceae	木犀科	<i>Osmanthus fragrans</i>	桂花/木犀	栽培	✓	✓			6	0
240 Opiliaceae	山柚科	<i>Champereia manillana</i>	山柚	原生	✓	✓			10	12
241 Oxalidaceae	酢漿草科	<i>Averrhoa carambola</i>	楊桃	栽培	✓	✓		✓	8	6
242 Oxalidaceae	酢漿草科	<i>Oxalis corniculata</i>	酢漿草	原生		✓		✓	26	13
243 Oxalidaceae	酢漿草科	<i>Oxalis corymbosa</i>	紫花酢漿草	歸化				✓	1	0
244 Passifloraceae	西番蓮科	<i>Passiflora edulis</i>	西番蓮/百香果	歸化	✓	✓			2	0
245 Passifloraceae	西番蓮科	<i>Passiflora foetida</i> var. <i>hispida</i>	毛西番蓮	歸化	✓	✓		✓	14	9

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
246 Passifloraceae	西番蓮科	<i>Passiflora suberosa</i>	三角葉西番蓮*	歸化	✓	✓	✓	✓	22	21
247 Passifloraceae	西番蓮科	<i>Turnera ulmifolia</i>	黃時鐘花	栽培	✓				1	0
248 Petiveriaceae	蒜香草科	<i>Rivina humilis</i>	珊瑚珠/數珠珊瑚*	歸化	✓	✓	✓	✓	44	40
249 Phyllanthaceae	葉下珠科	<i>Antidesma pentandrum</i> var. <i>barbatum</i>	枯里珍	原生	✓	✓	✓	✓	0	2
250 Phyllanthaceae	葉下珠科	<i>Bischofia javanica</i>	茄冬	原生	✓	✓	✓	✓	3	11
251 Phyllanthaceae	葉下珠科	<i>Breynia officinalis</i> var. <i>officinalis</i>	紅仔珠	原生	✓	✓	✓	✓	NA	NA
252 Phyllanthaceae	葉下珠科	<i>Bridelia tomentosa</i>	土密樹	原生	✓	✓	✓	✓	7	11
253 Phyllanthaceae	葉下珠科	<i>Flueggea virosa</i>	密花白飯樹	原生	✓	✓	✓	✓	6	3
254 Phyllanthaceae	葉下珠科	<i>Glochidion philippicum</i>	菲律賓饅頭果	原生	✓	✓	✓	✓	6	3
255 Phyllanthaceae	葉下珠科	<i>Glochidion rubrum</i>	細葉饅頭果	原生	✓	✓	✓	✓	0	1
256 Phyllanthaceae	葉下珠科	<i>Phyllanthus amarus</i>	小返魂	歸化				✓	4	1
257 Phyllanthaceae	葉下珠科	<i>Phyllanthus debilis</i>	銳葉小還魂/銳葉小返魂	歸化	✓	✓	✓	✓	15	12
258 Phyllanthaceae	葉下珠科	<i>Phyllanthus reticulatus</i>	多花油柑/白仔*	原生	✓	✓	✓	✓	16	38
259 Phyllanthaceae	葉下珠科	<i>Phyllanthus tenellus</i>	五蕊油柑	歸化			✓	✓	1	1
260 Phyllanthaceae	葉下珠科	<i>Phyllanthus urinaria</i>	葉下珠/珠仔草	原生	✓	✓	✓	✓	NA	NA
261 Piperaceae	胡椒科	<i>Piper kadsura</i>	風藤	原生	✓	✓	✓	✓	4	0
262 Piperaceae	胡椒科	<i>Piper kawakamii</i>	恆春風藤	原生			✓	✓	1	0
263 Pittosporaceae	海桐科	<i>Pittosporum pentandrum</i>	臺灣海桐	原生	✓	✓	✓	✓	5	4
264 Plantaginaceae	車前科	<i>Scoparia dulcis</i>	甜珠草/野甘草	歸化	✓	✓	✓	✓	3	4
265 Plumbaginaceae	藍雪科	<i>Plumbago zeylanica</i>	烏面馬*	歸化	✓	✓	✓	✓	34	11
266 Polygonaceae	蓼科	<i>Antigonon leptopus</i>	珊瑚藤	歸化			✓	✓	14	3

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
267 Polygonaceae	蓼科	<i>Fallopia multiflora</i>	臺灣何首烏	原生	✓				1	0
268 Polygonaceae	蓼科	<i>Polygonum plebeium</i>	假扁蓄/節花路蓼	原生		✓			3	0
269 Portulacaceae	馬齒莧科	<i>Portulaca oleracea</i>	馬齒莧	原生		✓	✓	✓	8	0
270 Primulaceae	報春花科	<i>Ardisia cornudentata</i> subsp. <i>cornudentata</i>	雨傘仔	原生			✓		6	1
271 Primulaceae	報春花科	<i>Ardisia sieboldii</i>	樹杞	原生		✓	✓		6	3
272 Primulaceae	報春花科	<i>Ardisia squamulosa</i>	春不老	歸化	✓				4	7
273 Primulaceae	報春花科	<i>Maesa perlaria</i> var. <i>formosana</i>	臺灣山桂花/鯽魚膽	原生	✓		✓		4	0
274 Ranunculaceae	毛茛科	<i>Clematis formosana</i>	臺灣鐵線蓮/寶島鐵線蓮 <sup>NT</sup>	原生	✓	✓	✓		5	9
275 Rhamnaceae	鼠李科	<i>Ventilago elegans</i>	翼核木	原生	✓		✓		NA	NA
276 Rosaceae	薔薇科	<i>Eriobotrya deflexa</i> f. <i>koshunensis</i>	恆春山枇杷	原生	✓		✓		2	0
277 Rubiaceae	茜草科	<i>Coffea arabica</i>	咖啡	栽培	✓				1	0
278 Rubiaceae	茜草科	<i>Diplospora dubia</i>	狗骨仔	原生			✓		2	0
279 Rubiaceae	茜草科	<i>Ixora chinensis</i>	仙丹花/中國仙丹	栽培	✓	✓	✓	✓	32	0
280 Rubiaceae	茜草科	<i>Mussaenda formosana</i>	寶島玉葉金花	原生			✓		2	1
281 Rubiaceae	茜草科	<i>Oldenlandia corymbosa</i>	繖花龍吐珠	原生		✓		✓	18	8
282 Rubiaceae	茜草科	<i>Paederia foetida</i>	雞屎藤	原生	✓	✓	✓		6	7
283 Rutaceae	芸香科	<i>Citrus × sinensis</i>	橙/柳丁	栽培			✓	✓	1	0
284 Rutaceae	芸香科	<i>Citrus maxima</i>	柚	栽培	✓		✓		1	0
285 Rutaceae	芸香科	<i>Citrus ponki</i>	柑橘	栽培			✓		NA	NA
286 Rutaceae	芸香科	<i>Citrus reticulata</i> var. <i>depressa</i>	臺灣香檬 <sup>VU</sup>	栽培*		✓			3	1
287 Rutaceae	芸香科	<i>Murraya paniculata</i>	月橘	原生	✓	✓	✓	✓	19	23

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
288 Rutaceae	芸香科	<i>Severinia buxifolia</i>	烏柑仔	原生	✓	✓	✓	✓	2	1
289 Rutaceae	芸香科	<i>Zanthoxylum nitidum</i>	雙面刺	原生			✓		NA	NA
290 Salicaceae	楊柳科	<i>Scolopia oldhamii</i>	魯花樹	原生	✓		✓		0	0
291 Sapindaceae	無患子科	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	倒地鈴	歸化				✓	1	1
292 Sapindaceae	無患子科	<i>Dimocarpus longan</i>	龍眼	歸化	✓	✓	✓	✓	6	11
293 Sapindaceae	無患子科	<i>Koelreuteria henryi</i>	臺灣藥樹/苦苓舅	原生	✓	✓	✓		2	6
294 Sapindaceae	無患子科	<i>Litchi chinensis</i>	荔枝	栽培			✓	✓	1	0
295 Sapindaceae	無患子科	<i>Pometia pinnata</i>	番龍眼	栽培*	✓				NA	NA
296 Sapindaceae	無患子科	<i>Sapindus mukorossi</i>	無患子	原生	✓		✓		2	8
297 Simaroubaceae	苦木科	<i>Brucea javanica</i>	鴉膽子	原生				✓	1	0
298 Solanaceae	茄科	<i>Cestrum nocturnum</i>	夜香樹/夜來香	栽培	✓				1	0
299 Solanaceae	茄科	<i>Lycianthes biflora</i>	雙花龍葵/耳鈎草	原生			✓		1	2
300 Solanaceae	茄科	<i>Nicotiana plumbaginifolia</i>	皺葉煙草	歸化	✓	✓		✓	5	3
301 Solanaceae	茄科	<i>Solanum americanum</i>	光果龍葵	歸化	✓	✓	✓	✓	13	4
302 Solanaceae	茄科	<i>Solanum diphyllum</i>	瑪瑙珠/黃果龍葵*	歸化	✓	✓	✓	✓	41	30
303 Solanaceae	茄科	<i>Solanum erianthum</i>	山煙草/假煙葉樹	歸化	✓				3	0
304 Styracaceae	安息香科	<i>Styrax suberifolius</i>	紅皮/葉下白	原生	✓				NA	NA
305 Urticaceae	蕁麻科	<i>Boehmeria densiflora</i>	密花芋麻	原生	✓				NA	NA
306 Urticaceae	蕁麻科	<i>Boehmeria nivea</i> var. <i>tenacissima</i>	青芋麻	原生			✓		8	2
307 Urticaceae	蕁麻科	<i>Boehmeria watterstii</i>	長葉芋麻/柄果芋麻	原生			✓		7	0
308 Urticaceae	蕁麻科	<i>Dendrocnide meyeniana</i>	咬人狗/恆春咬人狗	原生	✓		✓		9	4



科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
309 Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Duranta erecta</i>	金露花	歸化	✓	✓	✓	✓	27	26
310 Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Lantana camara</i>	馬纓丹/馬櫻丹*	歸化	✓	✓	✓	✓	58	5
311 Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Phyla nodiflora</i>	鴨舌癩/過江藤	原生		✓			1	0
312 Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Stachytarpheta urticifolia</i>	長穗木/木馬鞭	歸化		✓	✓		10	0
313 Vitaceae	葡萄科	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>hancei</i>	漢氏山葡萄	原生		✓	✓		9	1
314 Vitaceae	葡萄科	<i>Cayratia japonica</i>	虎葛/烏斂莓	原生		✓		NA	NA	NA
315 Vitaceae	葡萄科	<i>Cissus repens</i>	粉藤	原生		✓	✓		4	4
316 Vitaceae	葡萄科	<i>Cissus sicyoides</i>	錦屏粉藤	歸化		✓			3	1
317 Vitaceae	葡萄科	<i>Leea guineensis</i>	火筒樹	原生		✓	✓		3	0
318 Vitaceae	葡萄科	<i>Tetrastigma formosanum</i>	三葉崖爬藤	原生	✓	✓	✓	✓	2	0
319 Zygophyllaceae	蒺藜科	<i>Tribulus taiwanense</i>	臺灣蒺藜 <sup>NT</sup>	原生				✓	1	0
320 Amaryllidaceae	石蒜科	<i>Crinum asiaticum</i>	文珠蘭	原生	✓	✓		✓	7	0
321 Amaryllidaceae	石蒜科	<i>Hippeastrum equestre</i>	孤挺花	栽培			✓		1	0
322 Araceae	天南星科	<i>Alocasia odora</i>	姑婆芋	原生	✓		✓		1	6
323 Araceae	天南星科	<i>Amorphophallus henryi</i>	臺灣魔芋/亨氏茛蒞	原生	✓		✓		1	6
324 Araceae	天南星科	<i>Amorphophallus hirtus</i>	密毛魔芋/密毛茛蒞	原生	✓		✓		2	0
325 Araceae	天南星科	<i>Colocasia formosana</i>	臺灣青芋/山芋	原生			✓		NA	NA
326 Araceae	天南星科	<i>Colocasia tonoiimo</i>	紫芋	歸化			✓		NA	NA
327 Araceae	天南星科	<i>Dieffenbachia seguine</i>	大王粉黛葉	栽培			✓		NA	NA
328 Araceae	天南星科	<i>Epipremnum aureum</i>	黃金葛	歸化	✓	✓	✓	✓	NA	NA
329 Araceae	天南星科	<i>Pothos chinensis</i>	柚葉藤	原生	✓	✓	✓	✓	7	1

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
330 Araceae	天南星科	<i>Syngonium podophyllum</i>	合果芋	歸化	✓	✓	✓	✓	NA	NA
331 Araceae	棕櫚科	<i>Arenga engleri</i>	山棕	原生	✓	✓	✓	✓	5	6
332 Araceae	棕櫚科	<i>Cocos nucifera</i>	可可椰子	栽培	✓	✓	✓	✓	0	8
333 Araceae	棕櫚科	<i>Livistona chinensis</i> var. <i>subglobosa</i>	蒲葵 <sup>UV</sup>	栽培*	✓	✓	✓	✓	NA	NA
334 Araceae	棕櫚科	<i>Phoenix hanceana</i>	臺灣海棗	原生	✓	✓	✓	✓	12	3
335 Asparagaceae	天門冬科	<i>Asparagus cochinchinensis</i>	天門冬	原生	✓	✓	✓	✓	NA	NA
336 Asparagaceae	天門冬科	<i>Dracaena fragrans</i>	巴西鐵樹/香龍血樹	栽培	✓	✓	✓	✓	0	0
337 Asparagaceae	天門冬科	<i>Dracaena surculosa</i>	油點木/星點木	栽培	✓	✓	✓	✓	2	0
338 Asparagaceae	天門冬科	<i>Liriope minor</i> var. <i>angustissima</i>	細葉麥門冬	原生	✓	✓	✓	✓	14	19
339 Asparagaceae	天門冬科	<i>Sansevieria trifasciata</i>	虎尾蘭	栽培	✓	✓	✓	✓	5	1
340 Commelinaceae	鴨跖草科	<i>Commelina communis</i>	鴨跖草	原生	✓	✓	✓	✓	14	1
341 Commelinaceae	鴨跖草科	<i>Tradescantia spathacea</i>	蚌蘭/紫背萬年青	栽培	✓	✓	✓	✓	6	0
342 Commelinaceae	鴨跖草科	<i>Tradescantia zebrina</i> var. <i>zebrina</i>	吊竹草	歸化	✓	✓	✓	✓	8	0
343 Cyperaceae	莎草科	<i>Cyperus brevifolius</i>	短葉水蜈蚣	原生	✓	✓	✓	✓	1	2
344 Cyperaceae	莎草科	<i>Cyperus iria</i>	碎米莎草	原生	✓	✓	✓	✓	3	0
345 Cyperaceae	莎草科	<i>Cyperus rotundus</i>	香附子	原生	✓	✓	✓	✓	13	3
346 Dioscoreaceae	薯蕷科	<i>Dioscorea bulbifera</i>	山芋/獨黃	原生	✓	✓	✓	✓	0	0
347 Dioscoreaceae	薯蕷科	<i>Dioscorea doryphora</i>	戟葉田薯	原生	✓	✓	✓	✓	4	1
348 Musaceae	芭蕉科	<i>Musa sapientum</i>	香蕉	栽培	✓	✓	✓	✓	NA	NA
349 Orchidaceae	蘭科	<i>Cheirostylis chinensis</i> var. <i>takeoi</i>	全唇指柱蘭	原生	✓	✓	✓	✓	1	0
350 Orchidaceae	蘭科	<i>Epipogium roseum</i>	高士佛上鬚蘭/泛亞上鬚蘭	原生	✓	✓	✓	✓	1	0

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
351 Orchidaceae	蘭科	<i>Habenaria stenopetala</i>	狹瓣玉鳳蘭/線瓣玉鳳蘭	原生			✓		4	0
352 Orchidaceae	蘭科	<i>Nervilia plicata</i>	紫花脈葉蘭	原生			✓		1	0
353 Orchidaceae	蘭科	<i>Tropidia somae</i>	相馬氏摺唇蘭/矮摺唇蘭	原生			✓		1	3
354 Orchidaceae	蘭科	<i>Zeuxine flava</i>	黃花線柱蘭	原生			✓		1	0
355 Orchidaceae	蘭科	<i>Zeuxine tenuifolia</i>	毛鞘線柱蘭	原生			✓		1	0
356 Pandanaceae	露兜樹科	<i>Pandanus odorifer</i>	露兜樹/林投	原生	✓		✓	✓	0	0
357 Poaceae	禾本科	<i>Arundo formosana</i>	臺灣蘆竹	原生	✓				1	4
358 Poaceae	禾本科	<i>Axonopus affinis</i>	類地毯草	歸化	✓				4	3
359 Poaceae	禾本科	<i>Axonopus compressus</i>	地毯草	歸化		✓			8	0
360 Poaceae	禾本科	<i>Bambusa dolichoclada</i>	長枝竹/桶仔竹	原生			✓		0	0
361 Poaceae	禾本科	<i>Bambusa stenostachya</i>	刺竹/坭竹	原生		✓	✓		0	0
362 Poaceae	禾本科	<i>Bambusa vulgaris var. striata</i>	金絲竹	栽培			✓	NA	NA	NA
363 Poaceae	禾本科	<i>Bothriochloa glabra</i>	歧穗臭根子草	原生	✓		✓	✓	13	10
364 Poaceae	禾本科	<i>Cenchrus echinatus</i>	蒺藜草	歸化	✓		✓	✓	7	10
365 Poaceae	禾本科	<i>Chloris barbata</i>	孟仁草	歸化	✓		✓	✓	23	13
366 Poaceae	禾本科	<i>Cynodon dactylon</i>	狗牙根	原生	✓		✓	✓	10	2
367 Poaceae	禾本科	<i>Cyrtococcum patens</i>	弓果黍	原生	✓				2	1
368 Poaceae	禾本科	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	龍爪茅	原生		✓		✓	14	8
369 Poaceae	禾本科	<i>Dichanthium annulatum</i>	雙花草*	歸化	✓		✓	✓	37	19
370 Poaceae	禾本科	<i>Digitaria ciliaris</i>	升馬唐	原生		✓			6	3
371 Poaceae	禾本科	<i>Echinochloa colona</i>	芒稷	原生		✓	✓	✓	12	4

科名	中文科名	學名	中文名	地理來源	半屏山	龜山	壽山	旗後山	開花	結果
372 Poaceae	禾本科	<i>Eleusine indica</i>	牛筋草*	原生	✓	✓	✓	✓	26	22
373 Poaceae	禾本科	<i>Eragrostis amabilis</i>	鯽魚草*	原生		✓	✓	✓	27	13
374 Poaceae	禾本科	<i>Imperata cylindrica</i>	白茅	原生	✓	✓		✓	7	5
375 Poaceae	禾本科	<i>Melinis repens</i>	紅毛草	歸化				✓	2	0
376 Poaceae	禾本科	<i>Microstegium fauriei</i>	法利莠竹	原生	✓		✓		3	2
377 Poaceae	禾本科	<i>Miscanthus floridulus</i>	五節芒	原生	✓	✓	✓		10	12
378 Poaceae	禾本科	<i>Oplismenus compositus</i>	竹葉草	原生	✓	✓	✓	✓	11	12
379 Poaceae	禾本科	<i>Panicum maximum</i>	大黍*	歸化	✓	✓	✓	✓	42	20
380 Poaceae	禾本科	<i>Panicum repens</i>	鋪地黍	歸化				✓	1	2
381 Poaceae	禾本科	<i>Paspalum conjugatum</i>	兩耳草	歸化	✓	✓	✓		8	4
382 Poaceae	禾本科	<i>Sorghum proproinquum</i>	擬高粱	歸化		✓			1	0
383 Poaceae	禾本科	<i>Sporobolus indicus</i> var. <i>major</i>	鼠尾粟	原生	✓	✓		✓	6	3
384 Smilacaceae	菝葜科	<i>Smilax boeckii</i>	平柄菝葜	原生	✓	✓	✓		6	15
385 Smilacaceae	菝葜科	<i>Smilax china</i>	菝葜	原生	✓	✓	✓		0	2
386 Smilacaceae	菝葜科	<i>Smilax ocreata</i>	耳葉菝葜/穿鞘菝葜	原生			✓		NA	NA
387 Zingiberaceae	薑科	<i>Alpinia zerumbet</i>	月桃	原生	✓	✓		✓	3	1

附錄二、壽山國家自然公園步道物候表

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
<b>Acanthaceae 爵床科</b>													
<i>Andrographis paniculata</i>	開花	●	●										●
穿心蓮	結果	○	○										
	變葉	◇											◇
<i>Asystasia gangetica</i> subsp. <i>Micrantha</i>	開花			●						●	●	●	
小花寬葉馬偕花													
<i>Blechnum pyramidatum</i>	開花				●	●	●						
賽山藍	變葉	◇	◇										◇
<i>Dicliptera chinensis</i>	開花	●	●	●	●					●	●	●	
華九頭獅子草	結果	○											
	變葉	◇											
<i>Hypoestes cumingiana</i>	開花	●	●	●	●								●
槍刀菜													
<i>Justicia gendarussa</i>	開花		●	●	●	●							
尖尾鳳													
<i>Lepidagathis formosensis</i>	開花	●	●	●	●	●	●			●	●	●	
臺灣鱗球花													
<i>Rhinacanthus nasutus</i>	開花	●	●	●	●	●							●
仙鶴草													
<i>Ruellia repens</i>	開花							●	●	●	●	●	
蘆荊草													
<i>Ruellia simplex</i>	開花		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
紫花蘆荊草													
<i>Ruellia tuberosa</i>	開花						●		●				
塊根蘆荊草													
<i>Thunbergia alata</i>	開花		●		●					●	●	●	●
黑眼花													
<i>Thunbergia grandiflora</i>	開花			●			●		●	●			●
大鄧伯花	變葉			◇									
<b>Amaranthaceae 莧科</b>													
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>indica</i>	開花	●	●	●	●					●	●	●	
印度牛膝	結果	○	○	○		○				○		○	
	變葉	◇	◇	◇									◇
<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>rubrofusca</i>	開花		●	●									
臺灣牛膝													
<i>Alternanthera bettzickiana</i>	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
毛蓮子草	結果	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	變葉	◇	◇	◇									
<i>Alternanthera sessilis</i>	開花		●	●	●	●	●	●					
蓮子草													
<i>Amaranthus spinosus</i>	開花		●	●									
刺莧													
<i>Amaranthus viridis</i>	開花		●	●	●	●	●		●				
野莧菜	結果						○	○	○	○			
<i>Chenopodium acuminatum</i> subsp. <i>virgatum</i>	開花					●							
變葉藜													
<i>Chenopodium album</i>	開花	●	●	●	●	●	●						●
藜	結果				○		○						

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
<i>Deeringia polysperma</i>	開花	●	●		●	●	●	●			●		
多子漿果莧	結果	○		○	○	○	○	○					
<i>Dysphania ambrosioides</i>	臭杏			●									
<i>Gomphrena celosiioides</i>	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
假千日紅	結果				○	○	○		○	○	○	○	○
<b>Anacardiaceae 漆樹科</b>													
<i>Buchanania arborescens</i>	山羨子						◆			◆			
<i>Mangifera indica</i>	開花	●	●	●							●	●	
芒果	結果	○			○	○					○		
	展葉										◆		◆
<i>Pistacia chinensis</i>	開花			●									
黃連木	展葉	◆	◆	◆						◆	◆	◆	◆
	變葉			◇									
<i>Schinus terebinthifolia</i>	結果			○									
巴西胡椒木	展葉		◆										
<b>Apocynaceae 夾竹桃科</b>													
<i>Alstonia scholaris</i>	開花									●	●	●	
黑板樹	結果		○			○							
<i>Anodendron affine</i>	開花		●	●									
小錦蘭	結果			○									
<i>Cryptolepis sinensis</i>	開花									●			
隱鱗藤	結果				○								
<i>Dregea volubilis</i>	開花					●		●					
華他卡藤	結果			○	○	○							
<i>Gymnema sylvestre</i>	開花					●	●	●	●	●			
武靴藤	結果	○	○	○	○								
<i>Hoya carnosa</i>	開花					●	●	●					
絨蘭	結果								*	*	*	*	*
<i>Marsdenia tinctoria</i>	開花							●					
絨毛芙蓉蘭	結果			○									
<i>Nerium oleander</i>	夾竹桃							●	●				
<i>Rauvolfia verticillata</i>	蘿芙木				●	●	●	●					
<i>Tylophora ovata</i>	鷓鴣蔓						●	●	●				
<b>Aristolochiaceae 馬兜鈴科</b>													
<i>Aristolochia heterophylla</i>	異葉馬兜鈴			●									
<b>Asteraceae 菊科</b>													
<i>Bidens pilosa</i> var. <i>radiata</i>	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
大花咸豐草	結果	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
(續)	<i>Bidens pilosa</i> var. <i>radiata</i> 大花咸豐草	展葉	◆										
		變葉	◇	◇	◇								
<i>Blumea laciniata</i>	開花	●	●	●	●								
裂葉艾納香	結果	○	○	○	○								
<i>Chromolaena odorata</i>	開花	●											●
香澤蘭	結果	○	○	○	○	○	○	○					○
	變葉	◇	◇										◇
<i>Eclipta prostrata</i>	開花			●	●		●	●	●	●			●
鱧腸	結果					○			○	○			
<i>Emilia sonchifolia</i> var. <i>javanica</i>	開花	●	●					●			●	●	
紫背草	結果		○					○			○	○	
<i>Gaillardia pulchella</i>	開花		●	●	●								
天人菊	結果					○							
<i>Gnaphalium purpureum</i>	開花		●										
鼠麴舅	結果		○										
<i>Ixeris chinensis</i>	開花	●	●	●	●	●				●		●	●
兔仔菜	結果			○	○								
<i>Mikania micrantha</i>	開花	●									●	●	●
小花蔓澤蘭	結果	○	○	○									○
	展葉	◆	◆										
	變葉		◇										
<i>Parthenium hysterophorus</i> 銀膠菊	開花	●	●	●	●	●	●	●			●	●	
<i>Pluchea carolinensis</i>	開花		●										
美洲闊苞菊	結果		○		○								
<i>Sphagneticola trilobata</i> 南美螞蟥菊	開花									●			
<i>Synedrella nodiflora</i>	開花	●	●	●						●	●	●	●
金腰箭	結果	○	○	○									○
	變葉	◇		◇									
<i>Tridax procumbens</i>	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
長柄菊	結果	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Vernonia cinerea</i> var. <i>cinerea</i>	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
一枝香	結果	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	變葉	◇											◇
<i>Vernonia elliptica</i>	開花		●										
光耀藤	結果		○										
<i>Youngia japonica</i> subsp. <i>japonica</i>	開花	●	●	●	●	●					●	●	●
黃鵪菜	結果	○	○	○									○

1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月

**Basellaceae 落葵科**

<i>Anredera cordifolia</i> 洋落葵	開花							●				
<i>Basella alba</i> 落葵	開花	●	●	●						●	●	●
	結果			○						○	○	○
	展葉	◆		◆								◆
	變葉	◇										

**Bignoniaceae 紫葳科**

<i>Radermachera sinica</i> 山菜豆	開花					●	●	●	●			
	結果		○									
<i>Spathodea campanulata</i> 火焰木	開花	●	●	●	●	●						●
	結果							○				
	展葉							◆				
	變葉	◇										

**Brassicaceae 十字花科**

<i>Capsella bursa-pastoris</i> 薺	開花			●	●							●
	結果			○	○	○						○
<i>Cardamine flexuosa</i> 焯菜	開花			●	●							●
	結果			○	○	○						○
<i>Lepidium didymium</i> 臭濱芥	開花	●	●		●	●						

**Cactaceae 仙人掌科**

<i>Hylocereus undatus</i> 三角柱	開花					●						
<i>Opuntia dillenii</i> 仙人掌	開花			●	●	●	●	●	●	●	●	●
	結果	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

**Calophyllaceae 胡桐科**

<i>Calophyllum inophyllum</i> 胡桐	開花					●	●	●	●			
	結果		○									
	變葉	◇										◇

**Capparaceae 山柑科**

<i>Capparis micracantha</i> var. <i>henryi</i> 小刺山柑	開花	●	●	*	●	●	●					
	結果									○		

**Caricaceae 番木瓜科**

<i>Carica papaya</i> 番木瓜	開花	●										
--------------------------	----	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Casuarinaceae 木麻黃科**

<i>Casuarina equisetifolia</i> 木麻黃	開花		●	●	●					●		
	結果							○		○	○	○

**Cleomaceae 白花菜科**

<i>Cleome rutidosperma</i> 平伏莖白花菜	開花							●	●	●	●	●
-----------------------------------	----	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---



1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月

(續) *Cleome rutidosperma* 平伏莖白花菜 結果 ○

**Combretaceae 使君子科**

<i>Quisqualis indica</i>	開花				●	●	●					
使君子	展葉	◆										
<i>Terminalia catappa</i>	開花		●	●	●	●	●	●				
欖仁	結果								○	○	○	
	展葉	◆	◆									
	變葉	◇	◇	◇						◇	◇	◇
<i>Terminalia mantaly</i>	開花		●	●								
小葉欖仁	結果								○	○	○	

**Convolvulaceae 旋花科**

<i>Dichondra micrantha</i> 馬蹄金	開花									●	●	
<i>Evolvulus nummularius</i> 短梗土丁桂	開花		●									
<i>Ipomoea aquatic</i> 甕菜	開花		●	●	●							●
<i>Ipomoea cairica</i>	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
槭葉牽牛	變葉	◇	◇									◇
<i>Ipomoea obscura</i>	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
野牽牛	結果					○				○	○	○
<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i>	開花									●	●	
馬鞍藤												
<i>Ipomoea triloba</i>	開花	●	●	●	●	●				●	●	●
紅花野牽牛	結果	○	○									○
<i>Jacquemontia paniculata</i>	開花									●	●	●
娥房藤	結果	○										○
<i>Merremia gemella</i>	開花	●	●	●	●						●	●
菜藥藤	結果		○									●
<i>Operculina turpethum</i>	開花	●										●
盒果藤	結果	○										

**Crassulaceae 景天科**

<i>Bryophyllum pinnatum</i>	開花	●										
落地生根	變葉	◇	◇									◇

**Cucurbitaceae 葫蘆科**

<i>Melothria pendula</i>	開花	●	●	●	●	●					●	●	●
垂果瓜	結果										○		○
<i>Momordica cochinchinensis</i> 木鱧子	開花										●	●	
<i>Trichosanthes ovigera</i>	開花										●	●	
全緣括樓	結果		○										○
	變葉	◇											◇

			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
<i>Zehneria mucronata</i>	黑果馬皎兒	開花							●				●	
<b>Ebenaceae 柿樹科</b>														
<i>Diospyros eriantha</i>	軟毛柿	開花							●	●				
		展葉	◆	◆	◆				◆					◆
<i>Diospyros philippensis</i>	毛柿	開花					●							
		結果										○		
		展葉											◆	
<b>Ehretiaceae 厚殼樹科</b>														
<i>Ehretia acuminata</i>	厚殼樹	開花									●			
<i>Ehretia dicksonii</i>	破布烏	開花				●	●	●	●					
<i>Ehretia resinosa</i>	恆春厚殼樹	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		結果	○	*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		展葉	◆	◆							◆			
		變葉	◇	◇	◇									◇
<b>Euphorbiaceae 大戟科</b>														
<i>Acalypha indica</i> var. <i>indica</i>	印度鐵莧	開花	●										●	●
<i>Chamaesyce hirta</i>	飛揚草	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		結果	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Chamaesyce hypericifolia</i>	假紫斑大戟	開花			●	●	●							
<i>Chamaesyce makinoi</i>	小葉大戟	開花	●	●	●				●					
		結果							○					
<i>Chamaesyce prostrata</i>	伏生大戟	開花	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
		結果	○	○	○		○	○	○		○	○	○	○
<i>Chamaesyce serpens</i>	匍根大戟	開花	●						●		●	●		●
		結果	○						○		○	○		○
<i>Codiaeum variegatum</i>	變葉木	開花		●				●						
		變葉	◇											
<i>Croton cascarilloides</i>	裏白巴豆	開花	●				●	●	●	●	●	●	●	●
		結果	○					○						
		展葉											◆	
		變葉												◇
<i>Macaranga tanarius</i>	血桐	開花	●	●	●									
		結果					○	○	○	○				
		變葉	◇	◇	◇									◇
<i>Mallotus philippensis</i>	粗糠柴	開花		●	●	●	●							
		結果		○				○	○	○		○		
		展葉						◆						
		變葉	◇											

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
<i>Mallotus repandus</i>	扛香藤	開花			●	●	●	●	●				
		結果					○	○	○				
		變葉	◇	◇									◇
<i>Melanolepis multiglandulosa</i>		開花			●	●	●	●	●	●			
	蟲屎	結果						○	○	○	○		
		變葉	◇	◇									◇
<i>Suregada aequorea</i>		開花				●							
	白樹仔	結果				○							
<i>Triadica sebifera</i>		開花			●	●							
	烏柏	變葉	◇	◇									◇
<b>Fabaceae 豆科</b>													
<i>Abrus precatorius</i>	雞母珠	結果			○	○	○						
<i>Acacia auriculiformis</i>		開花									●	●	
	耳莢相思樹	結果	○		○								○
		變葉											◇
<i>Acacia confusa</i>		開花	●	●	●	●	●	●	●				
	相思樹	結果	○	○		○				○			○
		展葉	◆	◆									
		變葉	◇		◇								◇
<i>Albizia lebbeck</i>	大葉合歡	開花					●		●				
<i>Bauhinia championii</i>		開花								●	●	●	
	菊花木	結果	○										
		展葉	◆	◆						◆			
<i>Bauhinia purpurea</i>		開花	●								●	●	●
	洋紫荊	結果				○	○	○					
		變葉	◇	◇	◇						◇		◇
<i>Bauhinia variegata</i>		開花	●	●	●								
	羊蹄甲	結果					○	○					
<i>Canavalia lineata</i>		開花								●	●	●	
	肥豬豆	結果	○	○	○								
		變葉	◇										
<i>Cassia fistula</i>		開花				●	●	●		●			
	阿勒勃	結果	○	○	○		○						
<i>Cassia grandis</i>	大果鐵刀木	開花			●								
<i>Clitoria ternatea</i>		開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	蝶豆	結果	○	○	○		○	○					○
<i>Delonix regia</i>		開花			●	●	●	●	●				
	鳳凰木	結果	○							○	○	○	○

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
<i>Desmodium gangeticum</i>	大葉山蚂蝗	開花				●						●	
		結果										○	
<i>Desmodium triflorum</i>	蠅翼草	開花	●										
<i>Flemingia strobilifera</i>	佛來明豆	開花	●	●	●								
		結果				○							
		展葉	◆	◆									◆
		變葉	◇	◇									◇
<i>Gliricidia sepium</i>	南洋櫻	開花	●		●								
<i>Indigofera spicata</i>	穗花木藍	開花	●	●	●		●	●	●	●		●	●
		結果				○	○	○					
<i>Leucaena leucocephala</i>	銀合歡	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		結果	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		變葉	◇	◇									
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	賽芻豆	開花	●			●		●				●	●
<i>Macroptilium lathyroides</i>	寬翼豆	開花						●	●	●	●		
		結果						○	○	○	○		
<i>Mimosa pudica</i>	含羞草	開花	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
		結果										○	
<i>Mucuna macrocarpa</i>	血藤	開花		●									
		展葉					◆	◆			◆	◆	
<i>Peltophorum pterocarpum</i>	盾柱木	開花				●	●	●	●	●	●		
		結果	○	○				○	○	○	○	○	○
<i>Pterocarpus indicus</i>	印度紫檀	開花				●	●						
		結果	○	○							○	○	○
		變葉	◇	◇									
<i>Pueraria montana</i>	山葛	開花									●		
<i>Samanea saman</i>	雨豆樹	開花				●	●	●					
<i>Senna siamea</i>	鐵刀木	開花					●	●	●	●	●	●	
		結果									○		
<i>Senna sulfurea</i>	黃槐	開花		●							●	●	●
		結果	○								○	○	○
<i>Tamarindus indica</i>	羅望子	開花						●			●		
<i>Uria crinite</i>	兔尾草	開花							●				
<b>Goodeniaceae 草海桐科</b>													
<i>Scaevola taccada</i>	草海桐	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		結果	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		變葉	◇	◇									

**Heliotropiaceae 天芥菜科**

<i>Heliotropium foertherianum</i> 白水木	開花					●						
<i>Heliotropium procumbens</i> var. <i>depressum</i> 伏毛天芥菜	開花	●	●	●	●	●	●					
<i>Heliotropium sarmentosum</i> 臺灣紫丹	開花	●									●	●

**Lamiaceae 唇形科**

<i>Callicarpa formosana</i> var. <i>formosana</i> 杜虹花	開花										●	
<i>Clerodendrum inerme</i> 苦林盤	開花	●	●	●	●		●		●	●		
	結果	○	○							○	○	○
<i>Clerodendrum japonicum</i> var. <i>japonicum</i> 龍船花	開花	●	*	●	●	●	●	●	●	●	●	
	結果					○	○	○	○	○	○	○
<i>Leucas chinensis</i> 白花草	開花	●	●		●		●		●	●	●	
<i>Ocimum basilicum</i> 羅勒	開花		●									
<i>Scutellaria austrotaiwanensis</i> 南臺灣黃芩	開花				●	●	●		●		●	
	結果									○		○
<i>Tectona grandis</i> 柚木	開花									●	●	
	結果	○	○	○								
	變葉			◇								
<i>Vitex negundo</i> 黃荊	開花						●	●	●	●	●	●
	結果	○	○						○		○	○
	變葉		◇	◇								
<i>Vitex rotundifolia</i> 海埔姜	開花				●	●	●		●	●	●	●
	結果					○						○

**Lauraceae 樟科**

<i>Cassytha filiformis</i> 無根草	開花	●				●				●	●	●
	結果					○				○		
<i>Cinnamomum camphora</i> 樟樹	開花		●	●	●							
<i>Cinnamomum kanehirae</i> 牛樟	開花		●	●	●							
<i>Machilus kusanoi</i> 大葉楠	開花		●									

**Lythraceae 千屈菜科**

<i>Lagerstroemia flos-reginae</i> 大花紫薇	開花						●	●		●		
	結果	○	○							○		○
	變葉	◇	◇	◇						◇		◇
<i>Lagerstroemia subcostata</i> 九芎	開花						●					
	結果								○	○	○	
	變葉		◇									◇

**Malpighiaceae 黃耨花科**

<i>Hiptage benghalensis</i>	開花		●	●								
猿尾藤	結果			○	○							
	展葉	◆		◆				◆	◆	◆		

**Malvaceae 錦葵科**

<i>Abutilon indicum</i>	開花			●								●
冬葵子	結果	○	○		○	○						
<i>Bombax malabaricum</i> 木棉	開花			●								
<i>Ceiba pentandra</i> 吉貝木棉	開花	●	●									
<i>Corchorus aestuans</i>	開花											●
繩黃麻	結果	○										
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> 朱槿	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> var. <i>rubro-plenus</i> 重瓣朱槿	開花		●									
<i>Hibiscus schizopetalus</i> 裂瓣朱槿	開花	●	●					●			●	
<i>Hibiscus taiwanensis</i>	開花											● ●
山芙蓉	結果		○									
	變葉			◇								
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	開花		●	●	●	●	●	●	●			●
黃槿	變葉	◇	◇	◇								◇
<i>Kleinhovia hospita</i>	開花										●	●
克蘭樹	結果	○	○								○	○
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	開花	●		●	●			●			●	
賽葵	結果	○								○		○
<i>Sida cordifolia</i>	開花											● ● ●
圓葉金午時花	結果											○
	變葉											◇
<i>Sida mysorensis</i>	開花	●	●	●								● ●
薄葉金午時花	結果	○	○									○
<i>Sida rhombifolia</i>	開花	●	●	●	●	●	●	●	●			● ● ●
金午時花	結果	○	○	○		○	○	○	○			○
	變葉	◇		◇								◇
<i>Sida veronicifolia</i> 澎湖金午時花	開花			●	●							
<i>Sterculia foetida</i>	開花			●	●							
掌葉蘋婆	結果	○	○	○	○		○					
	展葉				◆							
	變葉	◇	◇									◇
<i>Triumfetta bartramia</i>	開花											●
垂椏草	結果	○	○									

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
<i>Urena procumbens</i>	開花		●								●	●	
梵天花	結果	○	○									○	○
	變葉	◇											
<b>Mazaceae 通泉草科</b>													
<i>Mazus pumilus</i>	開花									●		●	
通泉草	結果												
<b>Meliaceae 楝科</b>													
<i>Melia azedarach</i>	開花			●									
楝	結果	○	○						○	○	○	○	○
	變葉	◇	◇										
<i>Swietenia mahagoni</i>	開花				●								
桃花心木	結果												
<i>Swietenia macrophylla</i>	變葉			◇									
大葉桃花心木	結果												
<b>Menispermaceae 防己科</b>													
<i>Cocculus orbiculatus</i>	開花	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●
木防己	結果				○	○							
	變葉	◇											◇
<b>Moraceae 桑科</b>													
<i>Broussonetia papyrifera</i>	開花		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
構樹	結果					○	○	○	○			○	○
	變葉	◇	◇										◇
<i>Fatoua pilosa</i>	開花					●	●	●		●	●		
細齒水蛇麻	結果							○					
	變葉	◇											
<i>Ficus caulocarpa</i>	榕果									○			
大葉雀榕	結果												
<i>Ficus microcarpa</i>	榕果			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
榕樹	展葉	◆		◆									◆
	變葉	◇	◇	◇									◇
<i>Ficus septica</i>	榕果	○				○	○		○	○	○	○	○
稜果榕	結果												
	變葉	◇	◇	◇									◇
<i>Ficus subpisocarpa</i>	榕果	○	○		○	○	○	○		○	○	○	○
雀榕	展葉	◆	◆	◆	◆		◆			◆	◆		
	變葉									◇			
<i>Ficus tinctoria</i>	榕果	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
山豬枷	結果												
	變葉	◇	◇	◇									◇
<i>Malaisia scandens</i>	開花			●	●	●	●	●					
盤龍木	結果					○	○	○					
	展葉		◆	◆									
	變葉	◇											

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
<i>Morus australis</i>	開花		●	●		●	●						
小桑樹	結果			○	○	○	○	○					
<b>Muntingiaceae 文定果科</b>													
<i>Muntingia calabura</i>	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
西印度櫻桃	結果					○	○	○	○	○			
	變葉												◇
<b>Myrtaceae 桃金娘科</b>													
<i>Boerhavia coccinea</i>	開花			●		●			●	●	●	●	●
紅花黃細心	結果	○	○							○	○	○	○
<i>Psidium guajava</i>	開花					●	●						
番石榴	結果					○	○	○	○				
<i>Syzygium cumini</i> 肯氏蒲桃	開花							●					
<i>Syzygium samarangense</i>	開花					●							
蓮霧	結果							○					
<b>Nyctaginaceae 紫茉莉科</b>													
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	開花	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●
九重葛	變葉	◇											
<i>Mirabilis jalapa</i>	開花						●		●	●	●	●	●
紫茉莉	結果	○										○	○
<i>Pisonia aculeata</i>	開花		●	●	●	●							
腺果藤	結果				○	○	○						
	展葉		◆										
<b>Oleaceae 木犀科</b>													
<i>Jasminum nervosum</i>	開花			●	●	●	●						
山素英	結果					○	○	○					
<i>Jasminum sambac</i> 茉莉	開花						●						
<i>Ligustrum pricei</i> 阿里山女貞	開花			●	●								
<i>Osmanthus fragrans</i> 桂花	開花	●	●	●									
<b>Opiliaceae 山柚科</b>													
<i>Champereia manillana</i>	開花	●	●	●									
山柚	結果			○	○	○							
	變葉		◇										
<b>Oxalidaceae 酢漿草科</b>													
<i>Averrhoa carambola</i>	開花					●	●	●	●	●	●		
楊桃	結果	○						○	○			○	○
	展葉								◆		◆		



		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
(續)	<i>Averrhoa carambola</i> 楊桃	變葉	◇										◇
	<i>Oxalis corniculata</i>	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	酢漿草	結果	○	○		○	○	○	○	○		○	○
	<i>Oxalis corymbosa</i> 紫花酢漿草	開花			●								
<b>Passifloraceae 西番蓮科</b>													
	<i>Passiflora edulis</i> 西番蓮	開花				●	●		●				
	<i>Passiflora foetida</i> var. <i>hispida</i>	開花		●	●	●	●	●	●	●		●	
	毛西番蓮	結果	○			○	○	○	○		○	○	○
		變葉	◇										
	<i>Passiflora suberosa</i>	開花	●	●	●		●			●	●	●	●
	三角葉西番蓮	結果	○	○	○	○		○		○	○	○	○
		展葉	◆	◆									◆
		變葉	◇	◇									◇
	<i>Turnera ulmifolia</i> 黃時鐘花	開花	●										
<b>Petiveriaceae 蒜香草科</b>													
	<i>Rivina humilis</i>	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	珊瑚珠	結果	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		變葉	◇										◇
<b>Phyllanthaceae 葉下珠科</b>													
	<i>Antidesma pentandrum</i> var. <i>barbatum</i>	結果									○	○	
	枯里珍												
	<i>Bischofia javanica</i>	開花	●	●									
	茄冬	結果	○				○	○	○	○	○	○	○
		展葉	◆										
	<i>Bridelia tomentosa</i>	開花								●	●		
	土密樹	結果	○	○	○								○
		展葉		◆									
		變葉	◇	◇	◇	◇				◇		◇	◇
	<i>Flueggea virosa</i>	開花			●	●	●	●	●				
	密花白飯樹	結果						○		○			
	<i>Glochidion philippicum</i>	開花	●	●		●		●	●			●	
	菲律賓饅頭果	結果			○	○							
		展葉	◆				◆						
		變葉	◇	◇	◇						◇	◇	◇
	<i>Glochidion rubrum</i> 細葉饅頭果	結果		○									
	<i>Phyllanthus amarus</i>	開花				●	●	●	●				
	小返魂	結果							○				
	<i>Phyllanthus debilis</i>	開花	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
	銳葉小還魂	結果	○					○	○	○	○	○	○

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
<i>Phyllanthus multiflorus</i>	開花	●	●	●	●	●			●	●			●
多花油柑	結果	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	展葉	◆	◆	◆								◆	◆
	變葉	◇											
<i>Phyllanthus tenellus</i>	開花			●									
五蕊油柑	結果			○									
<b>Piperaceae 胡椒科</b>													
<i>Piper kadsura</i> 風藤	開花				●	●	●	●					
<i>Piper kawakamii</i> 恆春風藤	開花							●					
<b>Pittosporaceae 海桐科</b>													
<i>Pittosporum pentandrum</i>	開花							●	●	●			
臺灣海桐	結果		○								○	○	○
	展葉		◆										
<b>Plantaginaceae 車前科</b>													
<i>Scoparia dulcis</i>	開花						●					●	●
甜珠草	結果	○						○				○	○
<b>Plumbaginaceae 藍雪科</b>													
<i>Plumbago zeylanica</i>	開花	●	●	●	●	●					●	●	●
烏面馬	結果	○	○	○								○	○
	變葉	◇	◇										◇
<b>Polygonaceae 蓼科</b>													
<i>Antigonon leptopus</i>	開花			●	●	●		●	●	●	●	●	●
珊瑚藤	結果	○		○									○
	變葉	◇		◇									◇
<i>Fallopia multiflora</i> 臺灣何首烏	開花											●	
<i>Polygonum plebeium</i> 假扁蓄	開花			●	●	●							
<b>Portulacaceae 馬齒莧科</b>													
<i>Portulaca oleracea</i> 馬齒莧	開花			●	●	●	●	●					
<b>Primulaceae 報春花科</b>													
<i>Ardisia cornudentata</i> subsp. <i>cornudentata</i>	開花					●	●	●	●	●			
雨傘仔	結果		○										
<i>Ardisia sieboldii</i>	開花						●	●	●	●			
樹杞	結果			○						○		○	
	展葉			◆									
<i>Ardisia squamulosa</i>	開花							●	●		●		
春不老	結果	○	○	○	○							○	○
	展葉	◆	◆					◆			◆	◆	◆

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
(續)	<i>Ardisia squamulosa</i> 春不老	變葉	◇										
	<i>Maesa perlaria</i> var. <i>formosana</i> 臺灣山桂花	開花	●	●									
<b>Ranunculaceae 毛茛科</b>													
	<i>Clematis formosana</i> 臺灣鐵線蓮	開花									●	●	
		結果	○	○	○								
<b>Rosaceae 薔薇科</b>													
	<i>Eriobotrya deflexa</i> f. <i>koshunensis</i> 恆春山枇杷	開花	●										●
		展葉											◆
<b>Rubiaceae 茜草科</b>													
	<i>Coffea Arabica</i> 咖啡	開花				●							
	<i>Diplospora dubia</i> 狗骨仔	開花	●			●	●						
	<i>Ixora chinensis</i> 仙丹花	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		變葉	◇										
	<i>Mussaenda formosana</i> 寶島玉葉金花	開花					●	●		●			
		結果								○			
	<i>Oldenlandia corymbosa</i> 繖花龍吐珠	開花	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
		結果	○	○				○			○	○	○
	<i>Paederia foetida</i> 雞屎藤	開花								●	●		
		結果	○	○	○	○							○
<b>Rutaceae 芸香科</b>													
	<i>Citrus × sinensis</i> 橙	開花		●									
	<i>Citrus grandis</i> 柚	開花		●									
	<i>Citrus reticulata</i> var. <i>depressa</i> 臺灣香檸檬	開花	●	●						●			
		結果	○										
	<i>Murraya paniculata</i> 月橘	開花	●	●		●	●	●	●	●	●		
		結果	○	○	○	○	○					○	○
		展葉	◆										
		變葉	◇										
	<i>Severinia buxifolia</i> 烏柑仔	開花					●						
		結果									○		
		展葉	◆							◆			
<b>Salicaceae 楊柳科</b>													
	<i>Scolopia oldhamii</i> 魯花樹	展葉	◆										◆
<b>Sapindaceae 無患子科</b>													
	<i>Cardiospermum halicacabum</i> 倒地鈴	開花								●			
		結果									○		
	<i>Dimocarpus longan</i> 龍眼	開花		●	●								

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
(續) <i>Dimocarpus longan</i> 龍眼		結果						○	○	○	○		
	展葉	◆	◆	◆	◆	◆				◆	◆	◆	◆
	變葉	◇	◇										◇
<i>Koelreuteria henryi</i> 臺灣樂樹		開花								●		●	
	結果	○	○								○	○	○
	展葉			◆									
	變葉	◇											◇
<i>Litchi chinensis</i> 荔枝		開花		●									
<i>Sapindus mukorossi</i> 無患子		開花				●							
	結果	○	○	○							○	○	○
	變葉	◇	◇									◇	◇
<b>Simaroubaceae 苦木科</b>													
<i>Brucea javanica</i> 鴉膽子		開花			●								
<b>Solanaceae 茄科</b>													
<i>Cestrum nocturnum</i> 夜香樹		開花						●					
<i>Lycianthes biflora</i> 雙花龍葵		開花				●							
	結果						○				○		
<i>Nicotiana plumbaginifolia</i> 皺葉煙草		開花	●	●	●			●					
	結果					○		○		○			
<i>Solanum americanum</i> 光果龍葵		開花	●	●	●	●	●	●	●	●			●
	結果		○		○		○						
<i>Solanum diphyllum</i> 瑪瑙珠		開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	結果	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Solanum erianthum</i> 山煙草		開花	●	●									●
<b>Urticaceae 蕁麻科</b>													
<i>Boehmeria nivea</i> var. <i>tenacissima</i> 青苧麻		開花								●	●	●	
	結果											○	○
<i>Boehmeria wattersii</i> 長葉苧麻		開花			●	●	●	●	●	●			
<i>Dendrocnide meyeniana</i> 咬人狗		開花	●	●	●	●	●	●					
	結果	○			○		○	○					
<b>Verbenaceae 馬鞭草科</b>													
<i>Duranta erecta</i> 金露花		開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	結果	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lantana camara</i> 馬櫻丹		開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	結果				○			○				○	○
<i>Phyla nodiflora</i> 鴨舌癩		開花					●						
<i>Stachytarpheta urticifolia</i> 長穗木		開花	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●

1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月

**Vitaceae 葡萄科**

<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>hancei</i>	開花	● ●	● ● ●	● ●							
漢氏山葡萄	結果			○							
	展葉							◆ ◆			
<i>Cissus repens</i>	開花					● ●				●	
粉藤	結果	○						○ ○ ○			
<i>Cissus sicyoides</i>	開花					● ●			●		
錦屏粉藤	結果							○			
<i>Leea guineensis</i>	開花							● ●			
火筒樹	展葉	◆							◆		◆
<i>Tetrastigma formosanum</i>	三葉崖爬藤	開花	● ●								

**Zygophyllaceae 蒺藜科**

<i>Tribulus taiwanense</i>	臺灣蒺藜	開花				●					
----------------------------	------	----	--	--	--	---	--	--	--	--	--

**Amaryllidaceae 石蒜科**

<i>Crinum asiaticum</i>	文珠蘭	開花	● ●			● ● ●				●	
<i>Hippeastrum equestre</i>	孤挺花	開花						●			

**Araceae 天南星科**

<i>Alocasia odora</i>	開花					●					
姑婆芋	結果					○ ○ ○ ○					
	變葉	◇ ◇									◇
<i>Amorphophallus henryi</i>	開花					●					
臺灣魔芋	結果							○ ○ ○			
<i>Amorphophallus hirtus</i>	密毛魔芋	開花				● ●					
<i>Pothos chinensis</i>	開花	● ● ● ●									
柚葉藤	結果							○			

**Arecaceae 棕櫚科**

<i>Arenga engleri</i>	開花					● ● ●					
山棕	結果	○ ○							○ ○ ○ ○		
	變葉										◇
<i>Cocos nucifera</i>	可可椰子	結果				○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○					
<i>Phoenix hanceana</i>	開花	● ● ● ● ● ● ●									
臺灣海棗	結果					○ ○ ○					
	變葉	◇ ◇									◇

**Asparagaceae 天門冬科**

<i>Dracaena fragrans</i>	巴西鐵樹	變葉	◇								
<i>Dracaena surculosa</i>	油點木	開花	●								●

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
<i>Liriope minor</i> var. <i>angustissima</i>	細葉麥門冬							●	●	●	●		
	開花												
	結果	○	○	○	○	○						○	○
<i>Sansevieria trifasciata</i>	虎尾蘭	●	●	●			○						●
	開花												
	結果												
<b>Commelinaceae 鴨跖草科</b>													
<i>Commelina communis</i>	鴨跖草			●	●		●	●	●	●	●	●	●
	開花												
	結果			○									
<i>Tradescantia spathacea</i>	蚌蘭		●	●			●		●		●		
	開花												
<i>Tradescantia zebrina</i> var. <i>zebrina</i>	吊竹草	●	●	●	●	●						●	
	開花												
	結果												
<b>Cyperaceae 莎草科</b>													
<i>Cyperus brevifolius</i>	短葉水蜈蚣								●				
	開花												
	結果								○	○			
<i>Cyperus iria</i>	碎米莎草								●		●		
	開花												
<i>Cyperus rotundus</i>	香附子		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	開花												
	結果						○	○				○	
<b>Dioscoreaceae 薯蕷科</b>													
<i>Dioscorea bulbifera</i>	山芋												◇
	變葉												
<i>Dioscorea doryphora</i>	戟葉田薯									●			
	開花												
	結果			○									
	變葉									◇			◇
<b>Orchidaceae 蘭科</b>													
<i>Cheirostylis chinensis</i> var. <i>takeoi</i>	全唇指柱蘭			●									
	開花												
<i>Epipogium roseum</i>	高士佛上鬚蘭					●							
	開花												
<i>Habenaria stenopetala</i>	狹瓣玉鳳蘭									●	●	●	●
	開花												
<i>Nervilia plicata</i>	紫花脈葉蘭					●							
	開花												
<i>Tropidia somae</i>	相馬氏摺唇蘭								●				
	開花												
	結果			○	○	○							
<i>Zeuxine flava</i>	黃花線柱蘭			●									
	開花												
<i>Zeuxine tenuifolia</i>	毛鞘線柱蘭		●										
	開花												
<b>Pandanaceae 露兜樹科</b>													
<i>Pandanus odorifer</i>	露兜樹												◇
	變葉												
<b>Poaceae 禾本科</b>													
<i>Arundo formosana</i>	臺灣蘆竹										●		
	開花												
	結果	○	○									○	○
<i>Axonopus affinis</i>	類地毯草								●	●	●	●	
	開花												
	結果								○	○	○		
<i>Axonopus compressus</i>	地毯草		●					●	●	●	●	●	●
	開花												

		1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月															
<i>Bambusa dolichoclada</i>	長枝竹	變葉	◇	◇	◇												◇
<i>Bambusa stenostachya</i>	刺竹	變葉															◇
<i>Bothriochloa glabra</i>	歧穗臭根子草	開花		●		●	●	●		●	●	●	●				
		結果		○			○	○		○	○	○	○				
<i>Cenchrus echinatus</i>	蒺藜草	開花						●		●	●	●	●				
		結果		○	○			○	○	○	○	○	○				
<i>Chloris barbata</i>	孟仁草	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		結果	○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Cynodon dactylon</i>	狗牙根	開花		●	●	●	●				●	●	●	●			
		結果							○						○		
<i>Cyrtococcum patens</i>	弓果黍	開花									●	●					
		結果											○				
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	龍爪茅	開花		●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
		結果			○					○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Dichanthium annulatum</i>	雙花草	開花	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●
		結果	○		○		○	○					○	○	○	○	○
		變葉			◇												◇
<i>Digitaria ciliaris</i>	升馬唐	開花						●	●	●	●	●	●	●			
		結果							○	○							
<i>Echinochloa colona</i>	芒稷	開花		●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		結果		○						○	○	○					
<i>Eleusine indica</i>	牛筋草	開花	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		結果	○		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Eragrostis amabilis</i>	鯽魚草	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		結果	○		○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○
<i>Imperata cylindrica</i>	白茅	開花						●	●		●			●	●		
		結果	○						○	○	○						○
<i>Melinis repens</i>	紅毛草	開花		●			●										
<i>Microstegium fauriei</i>	法利莠竹	開花											●	●			
		結果													○	○	
<i>Miscanthus floridulus</i>	五節芒	開花	●				●	●	●	●							
		結果	○			○			○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Oplismenus compositus</i>	竹葉草	開花										●	●	●	●		
		結果	○	○	○								○	○	○		
		變葉			◇												◇
<i>Panicum maximum</i>	大黍	開花	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		結果	○		○				○	○	○	○	○	○	○	○	○

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
<i>Panicum repens</i>	開花										●		
鋪地黍	結果												○
<i>Paspalum conjugatum</i>	開花								●	●	●	●	
兩耳草	結果									○	○	○	
<i>Sorghum propinquum</i> 擬高粱	開花										●		
<i>Sporobolus indicus</i> var. <i>major</i>	開花		●	●		●					●		
鼠尾粟	結果		○			○					○		
<b>Smilacaceae 菝葜科</b>													
<i>Smilax bockii</i>	開花							●	●	●		●	
平柄菝葜	結果		○	○	○	○	○	○	○				
<i>Smilax china</i> 菝葜	結果		○										
<b>Zingiberaceae 薑科</b>													
<i>Alpinia zerumbet</i>	開花							●	●				
月桃	結果												○

備註：標註\*表示參考文獻資料



### 附錄三、步道周邊植物教學課程講義

#### 花現壽山：壽山植物開花結果物候 張揚家豪 / 中山大學生物科學系

- Nature's Heartbeat by Yadvinder Malhi  
植物物候對於全球陸域生態系初級生產力有非常顯著的影響
- 壽山植物物候調查
  - 4 條主要步道周邊共記錄到 382 種植物
  - 易觀察植株之 GPS 座標：4 條步道總共記錄 293 種 1,699 筆
  - 壽山植物開花、結果物候：
    - ◆ 共記錄到 320 種植物的開花、結果物候
    - ◆ 3-7 月間有較多植物開花
    - ◆ 10 月到隔年 1 月有較多植物結果
    - ◆ 多數植物開花、結果期十分集中
      - 約 40% 的植物花、果期  $\leq 2$  個月
      - 約 30% 的植物花、果期  $\geq 6$  個月
    - ◆ 不同生活型之植物開花、結果物候有顯著差異
    - ◆ 原生植物開花、結果物候之譜系訊號大於外來植物
- 「花現壽山」摺頁介紹
  - 選取物種清單

壽山地區特色物種	花果具有特色	具有觀賞價值
台灣魔芋	咬人狗	黃荊
密毛魔芋	小刺山柑	山素英
恆春厚殼樹	毬蘭	龍船花
破布烏	腺果藤	棟
烏柑仔	猿尾藤	草海桐
山柚	台灣鐵線蓮	
山豬枷		
盤龍木		
菊花木		

- 植物手繪圖與物種描述
- 開花、結果物候簡介與長期監測
- 原生植物開花、結果物候
- 植物物候地圖：易觀察植物點位

- 植物物候監測方法
  - 固定樣樹
  - 固定樣區 (或凋落物網)
    - ◆ Hamann, A. 2004. Flowering and fruiting phenology of a Philippine submontane rain forest: Climatic factors as proximate and ultimate causes. *Journal of Ecology* **92**:24–31.
  - 固定樣線 (調查路徑)
  - 遙測 (空拍機、衛星影像)
    - ◆ 使用遙測估算台灣植被物候
  - 不同調查方法之優缺點

	優點	缺點
樣樹	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 調查門檻低</li> <li>• 量化數據</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 找不到樹</li> <li>• 植株標示會被遊客破壞</li> <li>• 能夠涵蓋的物種、植株有限</li> </ul>
樣區	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 調查門檻低</li> <li>• 量化數據</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 能夠涵蓋的物種相對有限</li> </ul>
固定路線	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可以調查到最多物種</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 調查門檻高 (需有植物鑑定能力較高之調查人員)</li> <li>• 缺乏量化的數據</li> </ul>

- 長期物候監測初步成果
  - 至 10 月中共累計 120 種 9,417 筆物候調查資料
- 植物物候監測
  - 短期成果 (2-3 年)：植物開花、結果時間
  - 中期成果 (5-10 年)：外在環境對於植物開花、結果豐歉年的影響
  - 長期成果 (15-20 年)：氣候變遷對於植物開花、結果物候的影響

### 生物多樣性公民科學平台 iNaturalist 介紹

(相關資料由國立嘉義大學生物資源學系林政道博士提供)

- 什麼是 iNaturalist?
  - 一個探索、分享與學習生物多樣性的平台
  - <https://taiwan.inaturalist.org/>
- iNaturalist 主要的功能
  - 生物觀察記錄(observation)：
    - ◆ 上傳使用者觀察到的生物記錄

- ◆ 提供社群鑑定物種機制，並透過人工智慧影像辨識輔助
- 行動：
  - ◆ 建立專案來收集篩選資料
  - ◆ 參與公民科學活動
  - ◆ 長期生態監測
- 學習：
  - ◆ 建立指南來學習有關生物多樣性的知識

• 生物觀察記錄(observation)



• 拍照

- 通常都會需要有個體全身照、重要特徵特寫照、生態照等
- 以植物為例，把花、果、葉子的特徵拍清楚，就能夠讓別人更快幫您鑑定
- 重要特徵可以裁切。因為通常拍攝植物的照片週邊可能會混雜其他的植物，因此適當的裁切可強調主體。

• 上傳觀察記錄

- 可以使用電腦或是手機，在網頁或 APP 的介面上傳觀察記錄。
- 上傳的時候系統自動會帶入照片中的拍照時間、相機資訊、光圈、快門等資料。
- 如果您是用手機或有 GPS 功能的相機拍照，GPS 開啟的狀態下，會自動在照片裡儲存座標，上傳介面時也會自動帶入。亦可手動編輯。
- 當您點選了在手機上的「您看到什麼？」系統會自動辨識，預設會列出十筆最相近的物種。也可以直接輸入生物的學名或中文俗名（目前中文俗名正在建置中，有些仍然只有學名顯示）。

- 社群鑑定機制與資料品質
  - 三種不同類別的資料品質：一般(casual)、需要鑑定(needs ID)、研究等級(research grade)
  
- 等等，如果有人亂鑑定？
  - 如果你發現當初鑑定錯誤，可以撤回後再重新鑑定。如果發現社群中有用戶惡意搗亂，也可以回報給管理員，請管理員處理
  - 當某個物種很難辨別，一般大眾時常誤認時，你可以在評論中寫下你的意見，包含辨認此物種的關鍵特徵、棲息環境、物候等判斷重點，和社群其他用戶共同討論
  - 這些有關於鑑定的討論有助於社群使用者在物種辨識上的學習，有時業餘或專業的研究者亦會在 iNat 上提供重要的區別物種資訊，如此一來，便能透過交流提昇 iNat 鑑定種類的品質
  
- 是否需要建立專案？
  - 如果僅是搜尋特定物種，或是某地點(時間範圍)的物種，用搜尋就可以了，不需要建立專案
  - 如果想持續收集資料，或是招募志工來協助公民科學計畫進行，就可以考慮建立專案
    - ◆ 壽山國家自然公園志工隊
  
- 建立專案的好處
  - 辦理生物速查(BioBlitz)或是資源調查
  - 追蹤或顯示特定的觀察記錄
  - 閱覽私有或遮蔽的真實座標（僅限於傳統專案）
  - 收集額外的觀察記錄欄位
    - ◆ 自訂的觀察欄位 [observation field]
    - ◆ 開花結果的比例
  
- 專案(projects)：議題導向收集生物多樣性資料
  - 傳統專案(traditional project)
    - ◆ 一般專案
    - ◆ 評估類型專案-應用協助生物多樣性的保育評估
    - ◆ BioBlitz-生物速查專案，通常應用在特定地點限定時間內的生物多樣性速查，可號召許多志工在同一時間內進行。
  - 收藏專案(collection project)
    - ◆ 可由傳統專案篩選條件後匯入
  - 綜合專案(umbrella project)
    - ◆ 篩選符合條件的專案並整合

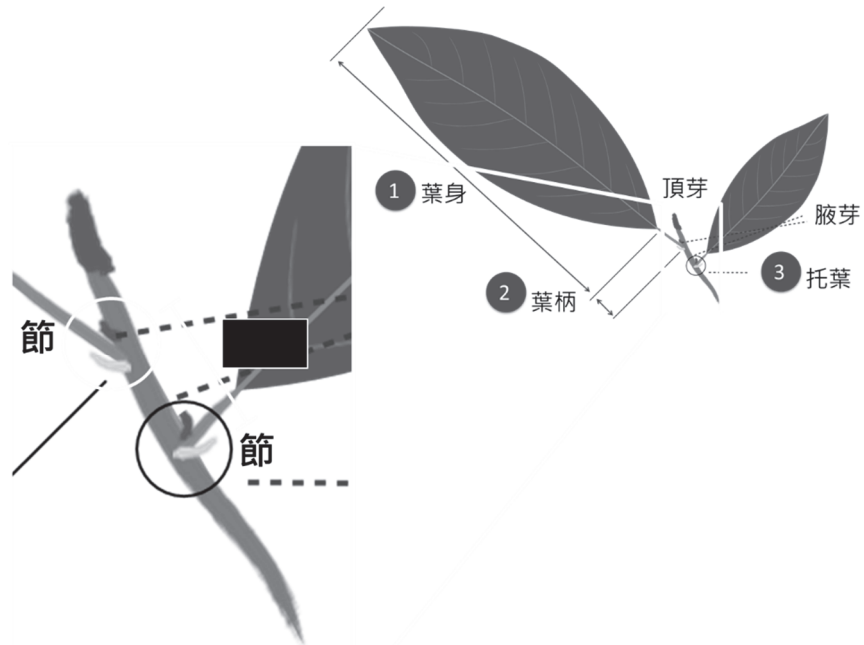
功能/專案類型	傳統專案	收藏專案	綜合專案
專案策展人可存取實際座標	是	否	否
資料視覺化	否	是	是
可設定特定條件自動搜尋並加入專案	否	是	否
可建立專案物種名錄(專案清單)	是	否	否
可限定物種分類	是	是	否
可限定地點	是	是	否
可限定使用者	是	是	否
可限定帶有註解	是	是	否
可限定觀察日期、資料品質及多媒體類型	是	是	否
可包含其他專案	否	否	是

- 應用範例一：生物多樣性調查
  - 目前在台灣已有許多類似的生物多樣性調查專案，如
    - ◆ 台灣蝴蝶閃電調查
    - ◆ Taiwan Dragonflies & Demselflies
    - ◆ 深溝釣魚大賽（結合農村運動會和年度水域生物普查）
  - 這些生物多樣性調查可以逐漸累積時空的資料，做為研究物種分布、群集物種組成、棲地特性等基礎資料，進一步亦可使用這些資料繪製生物多樣性分布熱點、檢核保育成果、規劃檢討保護保留區等
  
- 應用範例二：生態監測
  - 除了 iNat 內建的這些欄位外，也可以自訂「觀察欄位(observation field)」來收集想要監測的項目，諸如植物開花結果的比例、與其他物種的互動關係（例如：蝴蝶訪花、食性）等
  - 目前臺灣有一些非政府組織、民間團體及非營利組織也開始應用 iNat 在棲地的生態監測上，例如荒野保護協會在各地所建立的定點之長期生態監測專案：思源啞口生態記錄、大安森林公園生態記錄、蘭潭後山生態記錄等
  - 能有效率地收集生物出現紀錄，並依據監測的目的來自訂觀察欄位、限定觀察物種或指定地點等條件
  
- 開花物候研究
  - Barve et al. (2019) 使用公民科學平台的照片來發展大尺度的植物物候評估
  - 使用 iNaturalist 的照片來研究王蘭屬(*Yucca*)的開花物候

## iNaturalist 拍照小技巧與實作

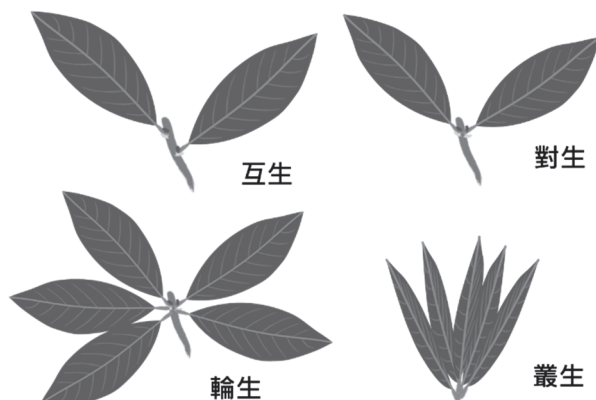
(相關資料由嘉義大學植群生態與空間資訊研究室提供)

- 葉的構造
  - 一片完整的葉子包含：葉身、葉柄、托葉

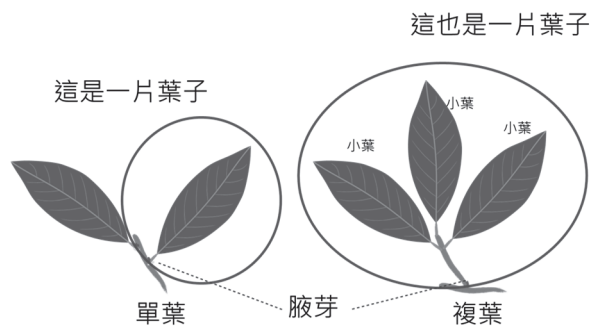


- 葉的 10 大特徵
  - 葉序、葉身、葉柄、葉基、葉緣、葉先、葉形、葉表、葉脈、葉質
  - 拍照時可以囊括越多特徵越好！

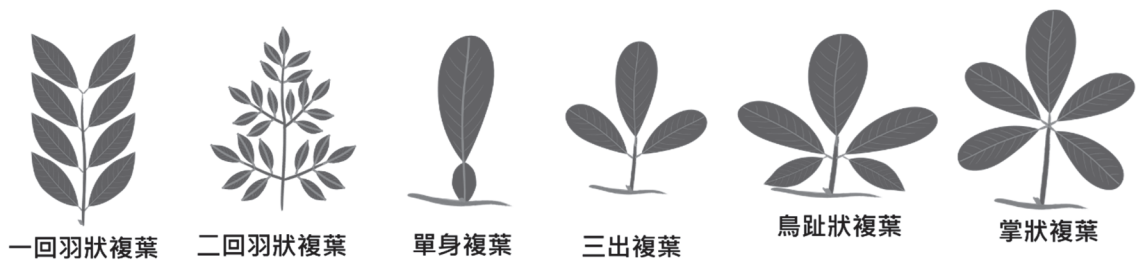
### 1. 葉序



## 2. 葉身



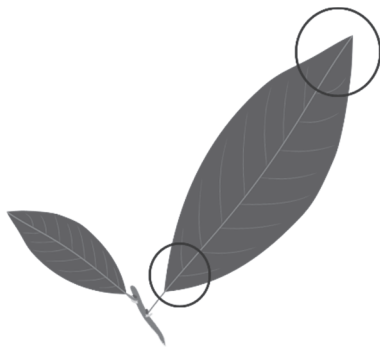
### ◆ 複葉的不同形式



## 3. 葉柄：葉與枝條著生之處

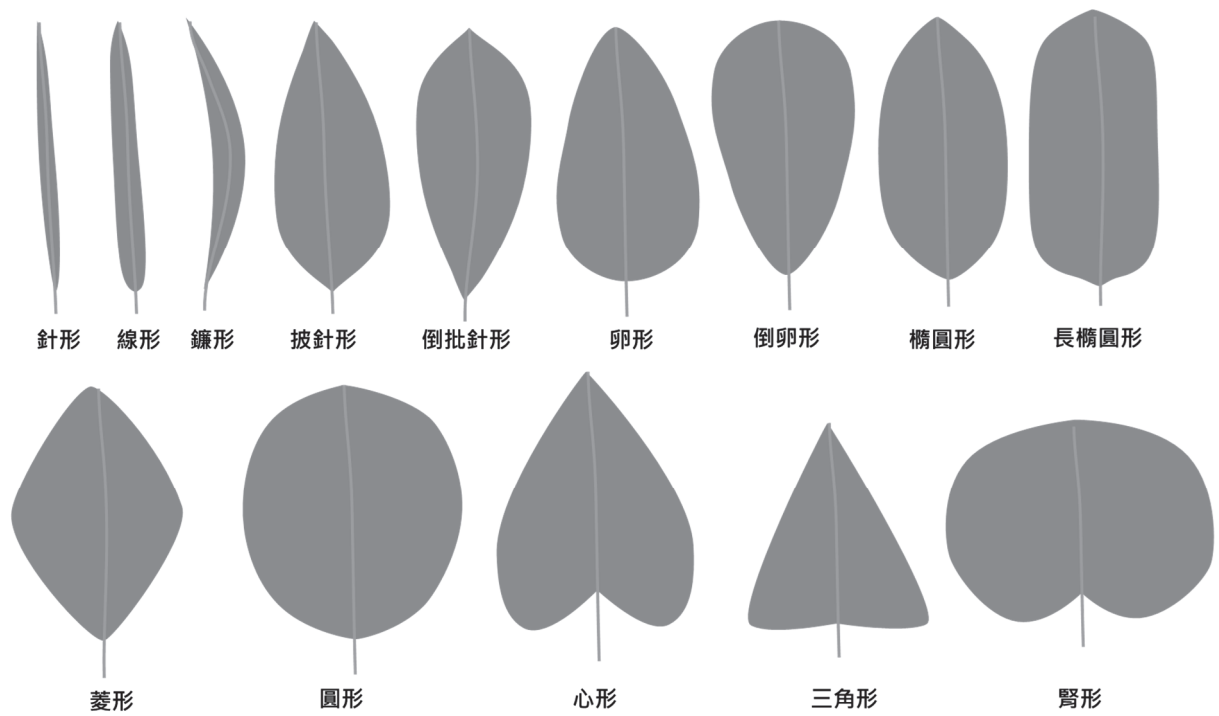
- ◆ 葉柄長短
- ◆ 葉柄粗細
- ◆ 葉柄兩端是否有膨大、腺點等特徵
- ◆ 有無毛

## 4 & 5. 葉基、葉先：尖銳、凹陷、蜜腺……



## 6. 葉緣：鋸齒、全緣

## 7. 葉形

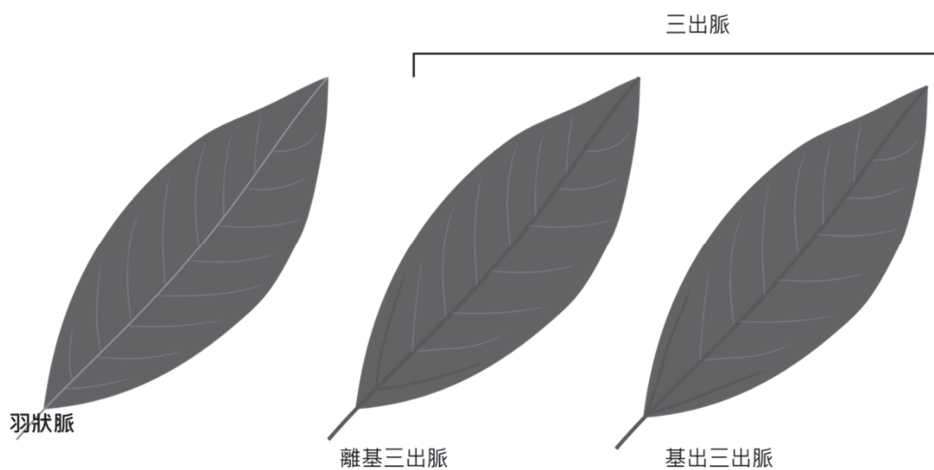


## 8. 葉表

- ◆ 葉上表面、下表面的形態特徵，例如上表面光滑，下表面具有毛等

## 9. 葉脈

- ◆ 脈的形態，例如羽狀脈、三出脈等
- ◆ 脈上是否有毛、刺等附屬物
- ◆ 脈凸出或是平貼



## 10. 葉質

- ◆ 葉子的質感，依厚度可分薄紙質、紙質、革質、厚革質、肉質等



- Summary
  - 葉序
  - 葉面 & 葉背
  - 遠景
  - 其他特徵 ex.樹皮紋路、莖上凸起...
  
- 如何拍出適合鑑定的照片呢？
  - 特徵清楚
  - 細部特徵 & 全景
  - 對於不認識的物種，可以多觀察拍攝照片
    - ◆ 不同角度
    - ◆ 莖、葉、花、果實的細部構造

## 附錄四、志工參與長期物候調查

配合管理處需求增設志工長期物候調查，本團隊於 2021 年 7 月 7-9 日至北壽山步道進行初步探勘調查，共標記 55 種 230 株常見植物(如下圖)，預計每月複查 1 次，於 8 月 25 日完成第 1 次複查，並於 9 月 24 日帶領志工一起進行複查。然發現志工在尋找標記植物經常遇到困難，不易找到標記植株，討論後決定更改調查方法，並拆除標記。



目前調查選取北壽山步道沿線明顯地標，記錄各樣點 10 m 範圍內之植物名錄及物候，於 2021 年 10 月 8 日完成初步調查，共選取 20 個點位(如下圖)，記錄 88 種 345 筆名錄資料。於 2021 年 10 月 29 日再次帶領志工上山調查，爾後每月進行 1 次物候監測，2021 年 12 月完成培訓，2022 年 1 月開始志工已可自行上山調查，並增加調查次數至每月 2 次。為了加速調查速度，調查團隊亦製作各樣點之簡易植株分布地圖。後續調查亦有新增物種至植物名錄，至 10 月中共累計 120 種 9,417 筆物候調查資料。此外，在進行物候調查時，若於樣區外觀測到其他正在開花、結果的植物，調查團隊也會使用 iNaturalist 記錄相關物候資訊，俾使物候監測更加完整。

本團隊未來也將持續協助壽山志工維護此一物候監測資料，定期檢視資料之正確性與完整性，也會透過網頁 API 定期匯出 iNaturalist 上之數據，藉由簡易之報表讓壽山志工可以了解壽山植物開花、結果物候之動態變化。