

109 年都市啄木鳥計畫 友善樹木環境教育課程 結案報告

共同主辦單位：臺北市政府工務局公園路燈管理處

財團法人大安森林公園之友基金會

承辦單位：樹花園股份有限公司

中華民國 109 年 10 月

目錄

壹. 前言	3
一. 課程宗旨	3
二. 課程目標	3
貳. 課程說明	4
一. 課程時間規劃	6
二. 講師團隊介紹	7
三. 樹藝師及環教團隊	9
四. 課程宣傳品	11
參. 學員回饋	13
一. 學員報到情形	13
二. 學員報名資訊來源與報名動機	14
三. 出席學員背景	15
四. 學員報名動機	16
五. 行前通知滿意度	17
六. 課程內容滿意度調查	18
七. 課程難易度調查	19
八. 課程時間長度調查	20
九. 課程場地滿意度調查	21
十. 整體滿意度調查表	22
十一. 建議開課方向	23
十二. 我們可以做更好的地方?	24
十三. 請給我們一些肯定吧!	26
肆. 課程實錄	29
7/4 「手植一棵屬於你的櫻花」	29
7/4 課程手冊內容	33
7/18 「修剪及危木管理專班」	38
7/18 課程手冊內容	45
7/25 「天有可測風雲-氣候變遷、颱風與樹木的關係」	49
7/25 課程手冊內容	61
8/22 「To be or 拿土比-台灣哪裡の土是植栽最好的土?」	66
8/22 課程手冊內容	69
9/19 「颱風來之前是『砍樹』還是『修樹』?」	74
9/19 課程手冊內容	79
伍. 結語	85

壹. 前言

一. 課程宗旨

都市啄木鳥課程起源於 2016 年 12 月，至今已來到第四年，隨著課程的推廣，啄木鳥學員也在卓越成長中，為了能滿足學員，承辦單位每年度都絞盡腦汁，盡可能的汲取各方樹木相關知識，不斷找尋更新領域的資深教授前來傳達正確的樹木照護知識。

今年度，雖然因疫情影響，打亂整年度的行程，但在與基金會多次會議下，逐漸穩住腳步，再次將課程一堂一堂推動起來，學員也依舊不減熱情，在疫情實名制、大太陽、下雨天等多重阻礙下，依然不畏艱難的出席課程，其關心、學習樹木的熱忱，著實令人感動！

啄木鳥課程的核心價值為培育具備正確樹木評估、管理與維護觀念之「啄木鳥」，鼓勵學員在生活中積極觀察、發現樹木問題，透過「台北市單一陳情系統」網頁及「1999」市民熱線，即時通報樹木情況，一同維護都市林木的安全及品質。在每堂啄木鳥課程大力宣導及鼓勵下，這兩年啄木鳥學員通報樹木問題的情況都非常踴躍，也時常在 Line 群組上討論，實為積極發現樹木問題的正向發展。

今年度，更跨出一大步，辦理 500 人規模之大型活動、里長專班課程，廣邀里長、校長等長官一同前來關心樹木議題，希望藉由將正確的樹木管理知識帶給執政者，能發揮更大的功效，讓鄰里社區的樹木都能受到妥善的照顧及關注。

二. 課程目標

1. 廣納民眾，讓各階層的民眾都能一同關心樹木。
2. 引起民眾對於周遭環境、公園再造的興趣。
3. 讓民眾一同參與公園的改造計畫，增加參與度。

貳.課程說明

7/4「手植一棵屬於你的櫻花」

本年度第一個突破點為辦理 500 人規模的大型活動。為了擴大「都市啄木鳥計畫」課程的知名度，原預計於二月份進行的「手植一棵屬於你的櫻花」活動，因疫情關係順延至疫情較緩和但非常炎熱的七月份進行。透過贈送 500 株櫻花苗、櫻花照護手冊的發放、現場種植講解示範、闖關活動等橋段，讓活動不只是活動，還深具教育與學習意義，同時達到推廣「都市啄木鳥計畫」知名度的目的。

2/15「櫻花志工培訓課程」

為了讓櫻花活動能順利進行，同時讓過去栽培的都市啄木鳥學員能一展身手，在疫情併發的當下，仍然在 2/15 於基金會辦理「櫻花志工培訓課程」。由陳鴻楷副執行長為大家上了一堂扎實的櫻花課程，講解台灣的櫻花種類、櫻花喜歡的環境、如何選苗、櫻花的開花機制、種植的 SOP、常見的錯誤、修剪、施肥等精彩豐富的內容。課後講解工作內容及分配志工的工作，並帶大家至兒童小舞台實際演練一次，希望「手植一棵屬於你的櫻花」活動能順利進行。

7/18「修剪及危木管理專班」

本年度課程第二個突破點為廣邀里長、校長等具有影響力的長官參與課程，7/18「修剪及危木管理專班」，在公園處、基金會秘書們、及許多單位協助宣傳下，當天來了 21 位長官。當天課程邀請到雙講師來為我們講課。第一場由農委會林業試驗所吳孟玲副所長帶來「樹木風險評估」課程，講解行道樹的管理有多重要、如何判斷具有危險之樹木等。

第二場由陳鴻楷副執行長為大家帶來精彩的修剪課程，除了室內課程講解，還透過「戲劇」的方式，讓里長、校長、公園處長官沉浸在劇情裡，面對樹木倒塌、是否該修剪等議題，實際地進行討論。最後，陳副執行長透露出此兩個劇情，是今年在台灣實際發生的兩起案例！更加添了實體感！也能感受到陳副執行長在預備講座的用心及專業。下半場帶領學員至戶外進行芒果樹修剪的講解，過程中透過問答的方式，增加趣味性及與學員的互動。課程最後由楊執行長頒發課程證書。

7/25「天有可測風雲—氣候變遷、颱風與樹木的關係」

本年度第三大突破點以「樹木」為中心，思考會影響樹木生長的環境、條件，使其獨立成為課程，並尋找此方面的專家成為講師。第三堂課邀請到中央大學大氣科學系--林沛練教授，除了帶來豐富的氣象知識外，也帶來許多助教及儀器，讓學員透過分組走關卡的方式，認識每一個氣象儀器，課程中，樹藝師兼風險評估師的李佩蓉處長也帶大家看大安森林公園的樹木在 2015 年被颱風摧殘後的痕跡，增加了氣象與樹木的連結。

8/22 「To be or 拿土比——台灣哪裡的土是植栽最好的土？」

本堂課邀請到長期與基金會合作，且定期為大安森林公園做土壤檢測的許正一教授講課，從「認識土壤」開始，了解土壤之於地球的關係、土壤特徵以及土壤對於人類的貢獻，進而講到樹根應該要有的土壤環境，以及大安森林公園的土壤狀況等豐富的內容。下半場活動，由於上午已於大安森林公園挖掘 1 立米的土壤剖面，所以即使在大雨中，毅然決然地進行戶外活動。在大雨中，大家仍然專注地聽講師講解，也很配合地做土壤團粒及質地的實驗，絲毫不怕將手弄髒，課後大家的回饋也都非常正向，此堂課也為今年度人數最多的一場，也為學員回饋及發想最多的一門課程。

9/19 「颱風來之前，是『砍樹』還是『修樹』？」

此堂課邀請到前農委會林業試驗所的邱志明博士--台灣樹木修剪權威，前來進行修剪課程，當天講解樹木生理、樹木的防禦機制、剖析樹木的颱風災損類型、不正確的修剪案例、如何正確的修剪，以及修剪類型等。戶外課程在強化「結構修剪」的概念後，便讓學員著手進行分組修剪，期間柳副執行長也提出，讓大家討論後，進行「截頂」練習，學員各個躍躍欲試，也緊抓住講師不放，希望能吸引到講師的目光，非常熱情！最後頒發今年度「都市啄木鳥全勤獎」，課程在大家雀躍的歡笑聲中畫下句點。

一. 課程時間規劃

堂次	日期	講師	主題	地點
一	02/15(六) 09:00-12:00	陳鴻楷 副執行長	櫻花志工培訓課程	大安森林公園之友 基金會辦公處
二	07/04 (六) 08:30-12:00	陳鴻楷 副執行長	手植一棵屬於你的櫻花	大安森林公園- 兒童小舞台區
三	07/18 (六) 14:00-17:30	吳孟玲 副所長 陳鴻楷 副執行長	修樹及危木管理專班	大安區公所 10F、 大安森林公園
四	07/25 (六) 14:00-17:30	林沛練 教授 李佩蓉 樹藝師	天有可測風雲-- 氣候變遷、颱風與樹木的關係	大安區公所 10F、 大安森林公園
五	08/22 (六) 14:00-17:30	許正一 教授	To be or 拿土比-- 台灣哪裡的土是植栽最好的土？	台北市立總圖書館 10F、大安森林公園
六	09/19 (六) 14:00-17:30	邱志明 博士	颱風來之前， 是「砍樹」還是「修樹」？	文化大學大夏館 B1、大安森林公園

二. 講師團隊介紹



***講師：**陳鴻楷 副執行長

***課程：**【櫻花志工培訓課程】

【手植一棵屬於你的櫻花】

【修樹與危木管理專班】

***學歷：**國立屏東科技大學農企業管理所 碩士

國立台灣大學 IPCS 氣候變遷與永續發展 博士班

***現職：**財團法人大安森林公園之友基金會 副執行長

新北勢樹木保護委員會 委員

台北市工務局褐根病諮詢服務團 委員

社團法人台灣都市林健康美化協會 常務理事

社團法人台灣綠屋頂季立體綠化協會 常務理事

***證照：**國際樹藝協會(ISA)認證樹藝師

(認證編號：TW-0163A)



***講師：**吳孟玲 副所長

***課程：**【修樹與危木管理專班】

***學歷：**國立台灣大學植物病蟲害研究所 博士

***現職：**行政院農委會林業試驗所 副所長

***證照：**國際樹藝協會(ISA)認證樹藝師



*講師：林沛練 教授

*課程：【天有可測風雲-氣候變遷、颱風與樹木的關係】

*現職：國立中央大學大氣系 教授兼學務長
國家災害防救科技中心 氣象組召集人
GLOBE Taiwan 計畫主持人
臺美合作 PIRE 計畫主持人

*講師：許正一 教授

*課程：【To be or 拿土比-台灣哪裡的土是植栽最好的土？】

*學歷：國立臺灣大學 農業化學系研究所 博士

*現職：國立台灣大學農業化學系 教授



*講師：邱志明 博士

*課程：【颱風來之前，是『砍樹』還是『修樹』？】

*學歷：國立台灣大學森林學 博士

*現職：林試所森林經營組研究員兼組長 退休

三. 樹藝師及環教團隊



李佩蓉 Catherine
* 國際樹藝協會(ISA)認證樹藝師
兼樹木風險評估師
(TW-0140A)



陳又嘉 Yoga
* 國際樹藝協會(ISA)認證樹藝師
兼樹木風險評估師
(TW-0219A)



羅國卿 Moulder
* 國際樹藝協會(ISA)認證樹藝師
(TW-0230A)



莊柏遵
* 國際樹藝協會(ISA)認證樹藝師
(TW-0363A)



戴鴻哲

* 國際樹藝協會(ISA)認證樹藝師
(TW-0419A)



廖勇健

* 國際樹藝協會(ISA)認證樹藝師
(TW-0411A)



林郁伶

* 行政院環境保護署認證環境教育人員
(行政、教學)

四. 課程宣傳品

2020 都市啄木鳥計畫 友善樹木環境教育課程

公認林木在都市中扮演重要的角色！讓我們告訴你正確的辨識知識與評估方法～
一起成為在生命中積極觀察、發現樹木問題並參與都市樹木計畫的「都市啄木鳥」！

日期/地點	課堂名稱	講師
7月04日(六) 7:30-11:00 大安森林公園兒童遊戲木平台 (大安森林公園兒童遊戲木平台)	手植一棵屬於你的櫻花	大安森林公園之友善專家 陳淑娟 課程行政
7月25日(六) 14:00-17:30 大安森林公園(南側)大安公園	天有不測風雲—— 氣候變遷-颱風與樹木的關係	國立中央大學 森林科學系 林沛瑾 博士
8月22日(六) 14:00-17:30 大安森林公園(南側)大安公園	To be or 拿比士 台灣哪裡的上植栽最好的上	國立臺灣大學 農藝學系 許正一 教授
9月19日(六) 14:00-17:30 室內易拉口(大安公園)	風風來之前，是「砍樹」還是「修樹」 (暫定-時間視防疫而定)	



加入我們



啄木鳥計畫 1000 冊




啄木鳥計畫 1.25 冊




啄木鳥計畫 專業版

聯絡人 林小姐

週一至週五 09:30-12:30/13:30-17:30

☎ 電話 (02)2792-3958 #325

✉ 信箱 dsan.woodpecker@gmail.com

共同主辦單位：● 臺北市政府工務局公園綠地管理處 ● 財團法人大安森林公園之友善專家

承辦單位：● 綠境環境股份有限公司

2020 都市啄木鳥計畫

友善樹木環境教育課程



**9/19主題：颱風來之前
是「砍樹」還是「修樹」？**



專長

樹木修剪
人工繁殖綠
森林教育團訓
林木生長與木料取用技術



學歷

國立台灣大學森林系 博士
行政院農委會林業試驗所森林經營研究員室主任 退休



講師
邱志明 博士



李麗慧

時間	課程內容	地點
13:30-14:00	報到	中國文化大學 組織教育部 建國本部 大禮堂 (建國南路二段 231號)
14:00-14:10	費登致詞	
14:10-14:30	室內課程	
14:30-15:00	休息	
15:00-15:40	室內課程	大安森林公園
15:40-15:50	通船解說、戶外課程解說、休息	
15:50-16:00	移動至戶外	
16:00-17:20	戶外課程	
17:20-17:30	頒發全勤獎證書	



★ 加入我們




啄木鳥計畫社團 啄木鳥計畫LINE

聯絡人 李小姐

☎ 週一至週五 09:30-12:30、13:30-17:30

☎ 電話 (02)2792-3958#325

✉ 信箱 daan.woodpecker@gmail.com

共同主辦單位：
 
 臺北市政府的工務局公園綠地管理處

財團法人大安森林公園之友基金會

承辦單位：
 
 綠冠國際股份有限公司

年度海報

講師海報

大愛森林公益之友基金會

本課程以大愛森林公益之友基金會主辦、基金會出力、一條路兩段路同時、以大愛森林公益為核心、從自然環境與生態的議題、透過自然環境之導、協助台北市政府共同推動台北市公園及相關綠地治理工作。

基金會新任執行長



楊平世 教授

國立陽明大學自然環境研究所教授
中華環境自然生態學會理事暨秘書長
國立自然科學博物館「自然教育」部主任、副主任、主任

楊平世教授曾任「自然生態教育」演講、研習營及自然生態研習、自然生態環境教育研習等專案加入人行研習。

近年由基金會推動之案件



防蚊派站



青青草原



生態攝影比賽



猴頭苦蕒



愛犬撒撒



綠日新橋



基金會FB



基金會網站

2020

都市啄木鳥計畫

友善樹木環境教育課程

聯絡人 林小姐

週一至週五 09:30-12:30-13:30-17:30

電話 (02)292-3958 #325

信箱 daan.woodpecker@gmail.com



啄木鳥計畫 LINE



啄木鳥計畫 啄木鳥



啄木鳥計畫 啄木鳥

共同主辦單位： 臺北市政府、臺北市環境局、環境保護局

協辦單位： 大愛森林公益及相關單位

執行單位： 大愛森林公益及相關單位

2020

都市啄木鳥計畫

友善樹木環境教育課程



課程宗旨及報名方式

啄木鳥課程核心價值為培養學員正確生態評估、管理與維護園地之啄木鳥、鼓勵學員們在生活中積極觀察、發現啄木鳥問題、透過「台北市第一間生態系統」得以於1999年，市民覺醒、即時通報啄木鳥情況、維護城市啄木鳥的安全與品質。

課程介紹

今年度課程結束為4+1(專業+通識+約2小時培訓課+課程外活動)全身參與在22課(課程外活動)成為助教、親自教導學員種植啄木鳥。

今年度課程主題是在實作、透過多樣化的主題、提升學員們啄木鳥及適應環境的興趣及關心、藉由親身參與、共同營造及參與啄木鳥園地。



櫻花補植 土壤調查 啄木鳥附卵

課程資訊

1)團/地點	課程名稱/講師
7月組(A) 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區)	手裡一握屬於你的責任 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區)
8月組(A) 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區)	To be or 拿土批 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區)
7月組(B) 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區)	天有不測風雲—— 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區)
8月組(B) 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區)	風颯來兮——是「裝糊」還是「替糊」 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區) 大安森林公園(大安區)

啄木鳥問診

不論是居家植物問題詢問、或對公園、路旁發生的新舊害、修剪問題、都能向啄木鳥問診諮詢、透過專業及時的解答方式、讓您更加瞭解了植物的奧秘。

活動日期

2月~11月(每月第一週六舉辦)
(詳情請關注「打樹粉專業訊」)

活動時間

上午10:00~12:00

活動地點

大安森林公園-兒童小舞台旁草坪區
(位於鐵皮及建南商路路口)

啄木鳥新新聞

將於每堂課程結束「啄木鳥新聞」。



啄木鳥課程報名連結



宣傳摺頁



2020 都市啄木鳥計畫友善樹木環境教育課程

共同主辦單位： 臺北市府工務局公園路燈工程管理處  財團法人大安森林公園之友基金會

承辦單位： 樹花園股份有限公司

拍照布條



課程立牌



全勤禮-啄木鳥保溫瓶



通報禮-啄木鳥手機架

參. 學員回饋

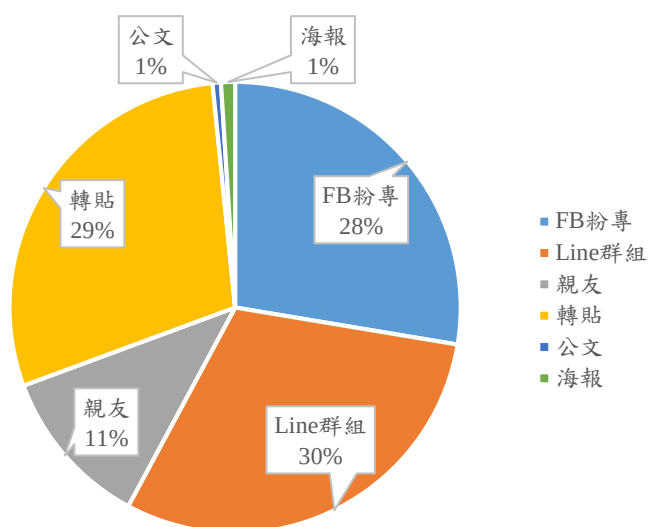
一. 學員報到情形

場次	課程日期	講師	網路報名	貴賓	活動前 確認參與	實際 參與	報到率
櫻花志工培訓	02/15(六)	陳鴻楷 副執行長	25	0	24	23	96%
手植一棵 屬於你的櫻花	07/04(六)	陳鴻楷 副執行長	574	29	521	623	120%
修樹及危木 管理專班	07/18(六)	陳鴻楷 吳孟玲	81	20	67	65	97%
天有可測風雲	07/25(六)	林沛練 李佩蓉	93	8	85	65	76%
To be or 拿土比	08/22(六)	許正一 教授	140	12	118	100	85%
颱風來之前， 是「砍樹」還 是「修樹」？	09/19(六)	邱志明 博士	110	10	106	63	59%
全勤人次	-	-	29	3	32	29	90%
總報名人次	-	-	1,023	79	921	939	102%
去年總報名人 次	-	-	-	-	613	527	86%

今年的課程具多元性，在疫情當頭還能突破去年參與人次，多了 400 多人，實屬不易，且辦在假日的精華時段—週六下午，跟其他活動時間相牴觸的機率非常高。

今年學員的報到率，扣除現場報名的學員後，發現不如以往，與今年疫情影響、日期與出殯日、指考日相牴觸、課程辦在假日之精華時段、需要戴口罩、實名制等多重限制，以及後三堂課遇雨之情形皆有關聯，但因現場報名人數眾多，讓今年也能交出漂亮的成績單。

二.學員報名資訊來源與報名動機

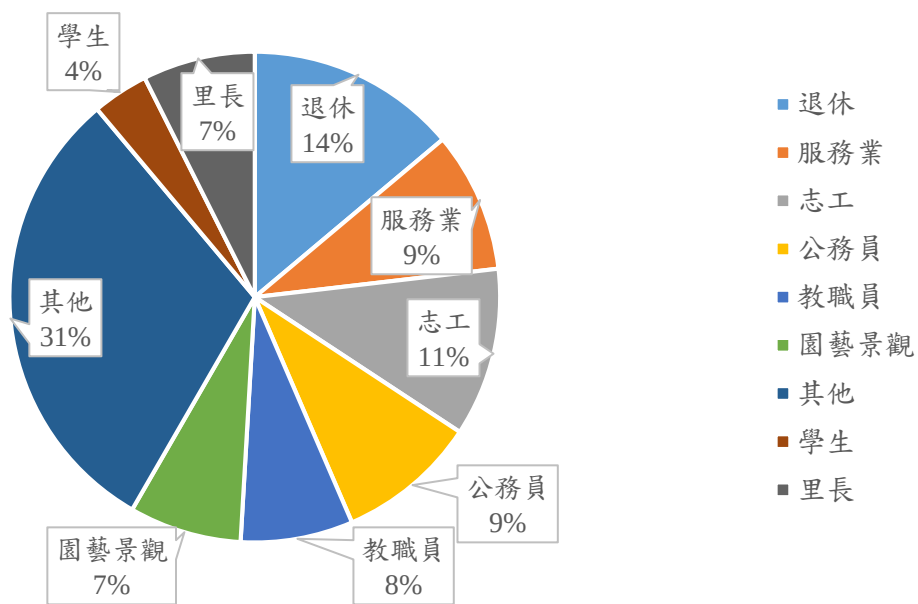


學員報名資訊來源

此統計圖為全年度「學員報名資訊來源」統計圖，由圖可知：

- 30%學員報名資訊來自「啄木鳥 Line 群組」，為各大通訊平台中最快最有效率的方式。
- 29%報名資訊來自「轉貼」，其中包含 Line 及 FB 的轉貼。
- 28%報名資訊來自「啄木鳥 FB 粉專」，FB 在台灣各大媒體平台中脫穎而出，為大多數台灣人都有的使用的平台。
- 11%來自「親友分享」。
- 最後 2%分別為「公文」及「文宣海報」宣傳，可見今年初耗費巨資印刷、包裝、郵寄的海報並沒有達到太大的功效，但已使許多里長知悉「都市啄木鳥計畫」課程。

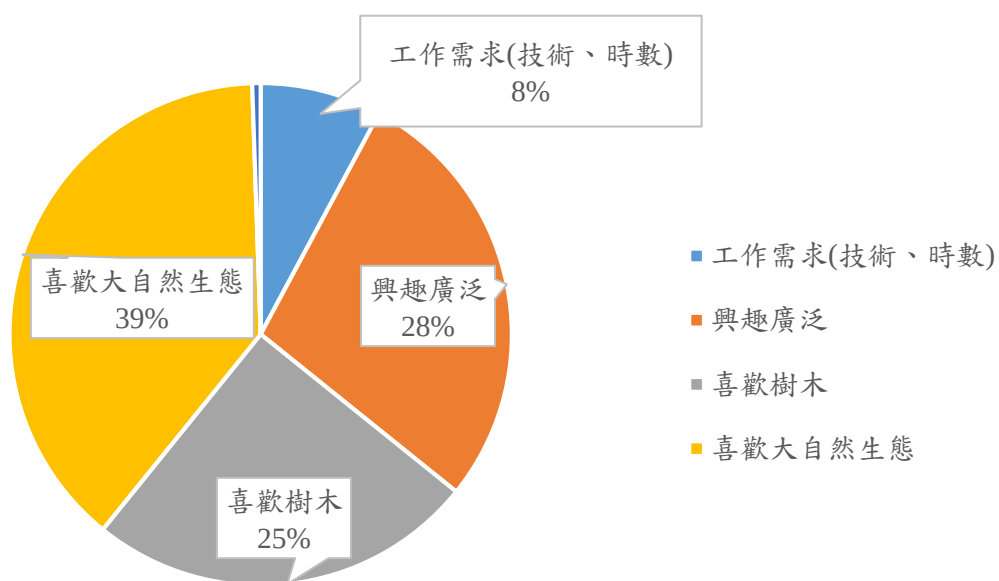
三. 出席學員背景



出席學員背景調查統計圖

今年度的啄木鳥學員大宗為退休人員及志工，相較於去年的學員背景，今年的學員較多樣化，不但里長、校長及教職員開始注意，許多企業的高層、服務業，以及在校學生也開始參與活動，達到今年度廣邀各階層的人來上課的目標。

四.學員報名動機

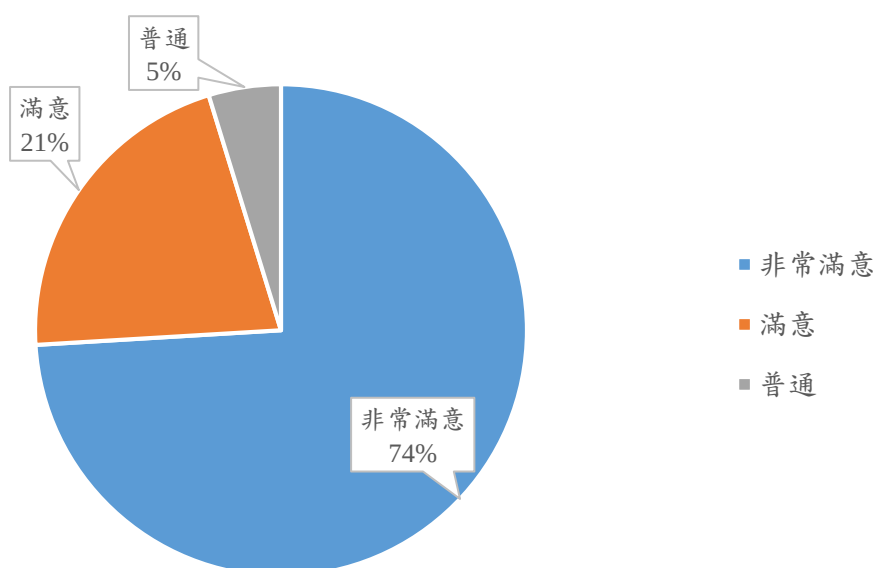


學員報名動機統計圖

今年度學員報名動機，在「工作需求」的比例上有增加的趨勢，因「修樹及危木管理專班」來了許多里長及教職人員，許多人有環境教育時數需求；也有學員希望透過課程，解決其在工作崗位上遇到的問題。

去年有學員參與課程，目的是希望能將所習得的知識帶去與里長及委員溝通，如今我們也開設「修樹及危木管理專班」，實際邀請里長、校長及其他執政者一同參與課程，期許能發揮更大的效益。

五. 行前通知滿意度



行前通知滿意度統計圖表

此為今年「行前通知滿意度」總表，如同以往，大多數學員對於今年在「行前通知」上也感到非常滿意，今年的報名通知程序為下列三步驟：

1. FB 粉絲專頁、Line 群組通知
2. 課前 1-2 週以 Email 提醒上課及注意事項
3. 課前 3-5 天以簡訊通知
- (4. 「修剪及危木管理專班」課前 1-3 天以電話加強通知)

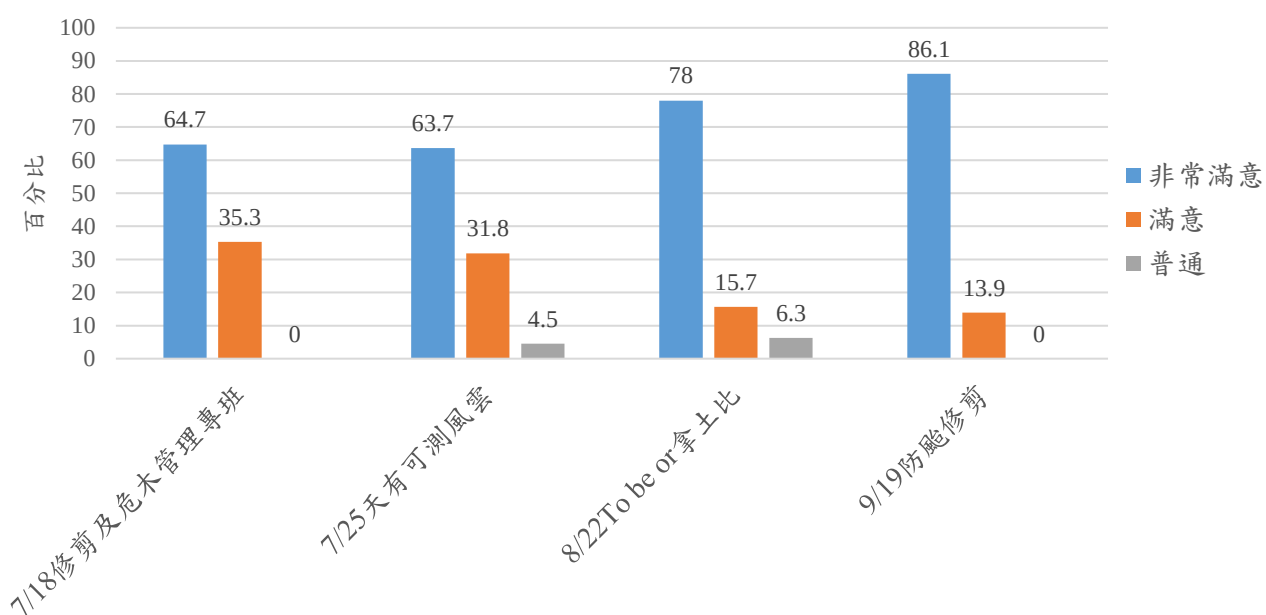
今年因網路報名人數增加，為減少人力成本以及減少學員在工作崗位上受到電話打擾之因素，以往「電話」通知，改成為「簡訊」的方式進行。唯獨 7/18(六)「修剪及危木管理專班」於課前 1-3 天，逐一打電話提醒上課，加強通知。

連絡上之阻礙為學員的 Email 或電話在網路報名或電話報名時，填錯或說不清楚，造成後續在訊息通知上無法傳達。

可以做更好的部分是在學員填完表單後，一至二週內先以 Email 通知報名成功，以免學員不知自己報名成功而優先安排其他活動。

建議往後單堂課程逐一報名，減少學員因日期相隔太遠，無法掌握行程之困擾，也減少行政上統計及更改作業上之負擔，讓雙方都更有益處。

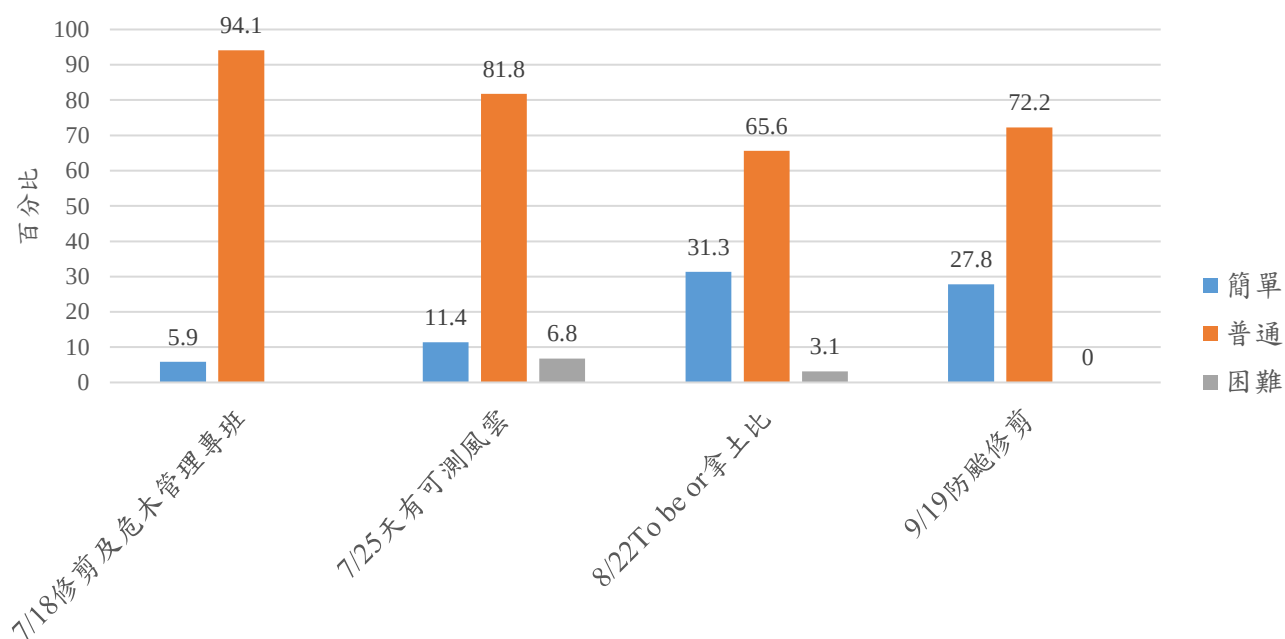
六. 課程內容滿意度調查



課程內容滿意度調查表

今年度的課程，有很多的突破跟嘗試，但學員仍然給予課程高度評價，100%學員滿意度在「普通」等級以上，其中 73%以上的學員給予「非常滿意」。而學員最滿意的課程仍然是手作性質高的「修剪」課程，建議往後可以多設計一些手作課程，讓學員能更直接的實踐所學。

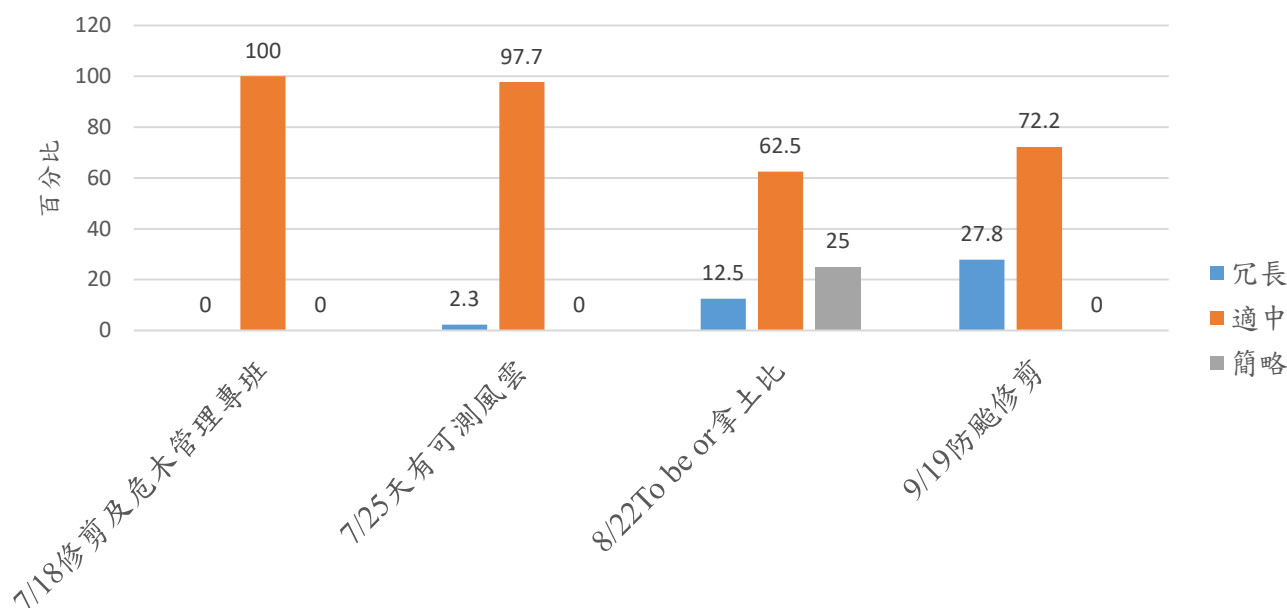
七. 課程難易度調查



課程難易度調查統計圖表

在課程內容的難易度上，大多數人覺得「普通」偏「簡單」。唯第一次舉辦的課程內容「天有可測風雲」以及「To be or 拿土比」土壤課程，學員對於課程難易度的表態較兩極，有的學員覺得簡單、有的覺得困難，但大多數的學員仍然覺得課程內容在可理解範圍內，又有新知可學習。

八. 課程時間長度調查

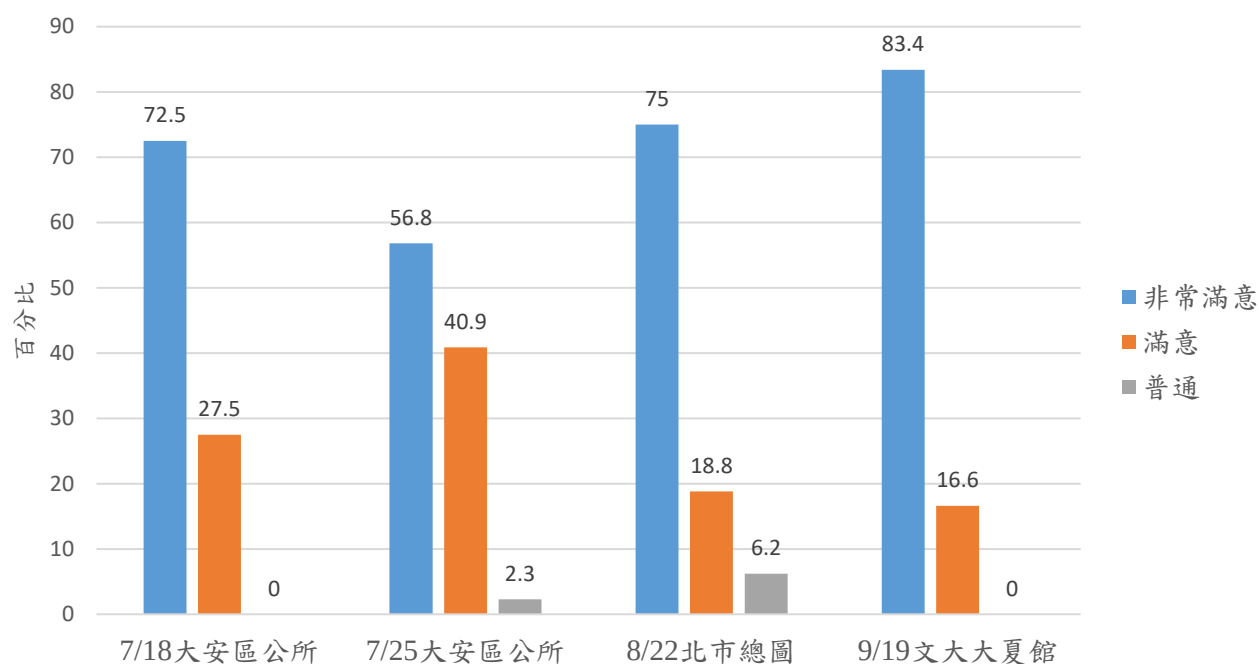


課程時間長度調查圖表

在「課程時間長度」的感受上，與「課程內容難易度」息息相關。最後兩堂課，覺得內容較「簡易」的學員比例偏高，同時覺得時間較「冗長」的學員比例也偏高，尤其 9/19「颱風來之前，是『砍樹』還是『修樹』？」一課，高達 27.8%學員同時覺得課程內容簡易，且時間較冗長，由此可知，啄木鳥學員的素質一年比一年高，需要加入更多更廣的課程、知識，較能滿足學員的求知慾。

8/22「To be or 拿土比」一課，雖然也有高達 31.3%的學員覺得內容偏簡單，但卻對於課程長度感到不足，希望能多上一點。由此推估，雖然學員覺得上課內容偏簡單，但因為是第一次上「土壤」課程，所以希望能學習多一些；亦或是講師功力深厚，讓學員很好理解的同時，又讓學員希望能繼續聽下去；也可能是講師跟承辦單位預備的小活動很豐富，讓學員覺得上不夠或是玩不夠。

九. 課程場地滿意度調查



課程場地滿意度調查統計圖

今年度因疫情關係，原定於北市總圖的場地因延期而取消。在疫情舒緩、開會定案後，趕緊找尋大安森林公園附近能容納百人以上之場地，一度找尋不到。

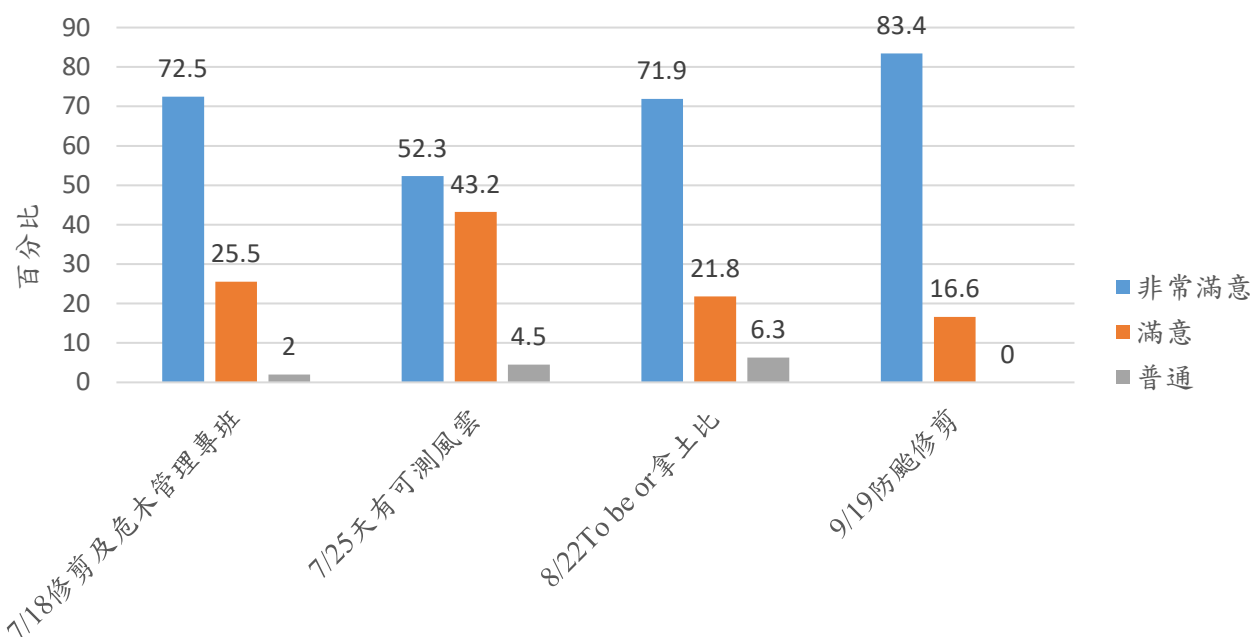
7/18、7/25 兩堂課首先於「大安區公所」的禮堂進行。「大安區公所」為「都市啄木鳥計畫」執行四年來，第一次租借的場地，雖然承辦單位事先都有進行場刊，但因區公所投影設備不外借，敝司又無合適之投影設備，只好向基金會借用，但仍然讓學員看得很辛苦。

7/25 第二堂課，特地花費 3000 元向設備公司租借投影機，但其效果仍不足以與基金會之投影機相比。除了投影設備之外，其他器材雖然可使用，但穩定性不高，時常出狀況，讓場地滿意度有下降的趨勢，但學員仍然給予場地部分高評價。

8/22 於北市總圖進行，其投影設備、工作人員都非常專業，雖然有學員覺得場地評價普通，但已經是大安森林公園附近，可以免費租用、容納人數最多、場地設備又非常齊全之場地，實無可挑剔之處。

9/19 為今年度場地費最高，但同時為最舒適、優質之場地，設備及工作人員齊全、專業，惟廁所路線如迷宮，標示較小、不易找尋，而其「場地滿意度」也為今年度課程場地最高者。

十.整體滿意度調查表

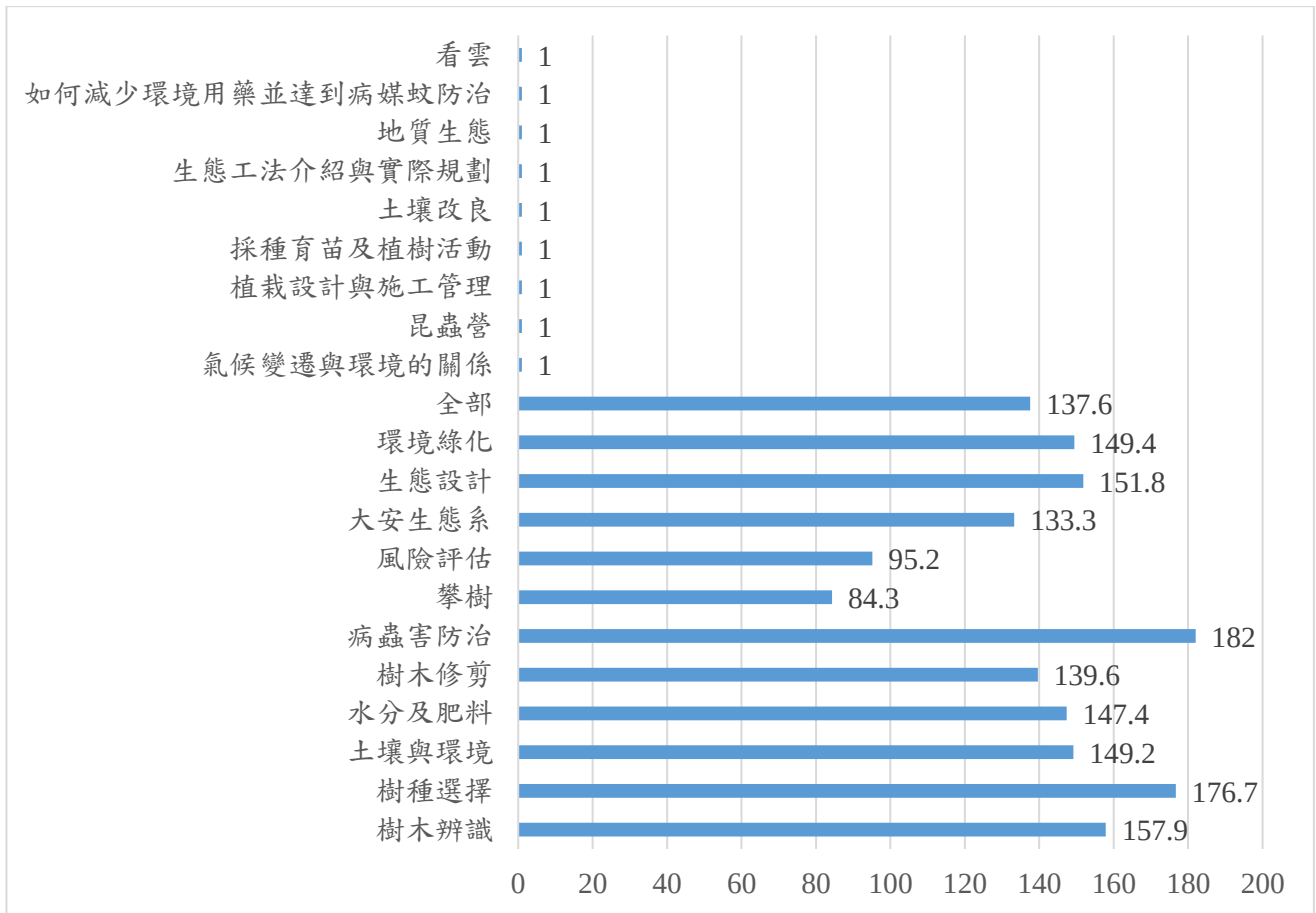


整體滿意度調查統計圖

在年度課程滿意度上，學員最滿意的為 9/19「颱風來之前，是『砍樹』還是『修樹』？」一課，推估因其有親自動手操作修剪之橋段，加上室內環境舒適，故雖然學員覺得課程內容簡單，甚至感到冗長，但在良好的氛圍下，學員對課程的整體滿意度仍然較高。

7/25「天有可測風雲」此堂課程滿意度最低，與當天課程內容與樹木連結性較低、課程偏難及當天場地出現許多突發狀況有關，但講師與其助教所帶來的豐富內容，仍然為眾所矚目，整體滿意度 95%以上仍然在「滿意」之上。

十一.建議開課方向



學員建議開課統計圖

☆ 學員建議開課方向前五名：

- 一. 病蟲害防治
- 二. 樹種選擇
- 三. 樹木辨識
- 四. 生態設計
- 五. 環境綠化

☆ 學員自行提出的課程：

- ☞ 學員於 7/25 「天有可測風雲」課堂提出：
 1. 如何減少環境用藥並達到病媒蚊防治
 2. 看雲
- ☞ 學員於 8/22 「To be or 拿土比」課堂提出：
 1. 氣候變遷與環境的關係
 2. 昆蟲營
 3. 植栽設計與「施工管理」
 4. 採種育苗及植樹活動
 5. 土壤改良
 6. 生態工法介紹與實際規劃
 7. 地質生態

十二.我們可以做更好的地方？

◆ 7/18「修剪及危木管理專班」

設施方面	沒停車位
	下午容易睡著，可提供咖啡或茶提神
	冷氣太強
	講義字太小
	PPT 有些字體較不清楚
	PPT 距離太遠看不清（坐第二排都有此困擾）
制度方面	不要在假日上課
	新北市沒有樹木通報系統
	可留學員發問的收集單，事後以 email 回覆
課程內容	什麼樹怎麼剪最適合的詳細分享
	希望專責辦理：針對里長上課，或是社區園藝志工
	實地探勘的個案學習
	課程必需是務實可行
表揚方面	已經很好了
	已經很棒了

◆ 7/25「天有可測風雲-氣候變遷、颱風與樹木的關係」

設施方面	簡報硬體可加強
	硬體設備可再改善
	PPT 的清晰度與螢幕的亮度可以再改善
	簡報投影可再清晰些
課程內容	氣候與樹的關係，內容太少
	太困難、太專業，難以消化，氣候與樹木非常重要，關係如何？

◆ 8/22「To be or 拿土比-台灣哪裡的土是植栽最好的土？」

課程內容	課程理論與實際觀察佐證相得益彰，印像深刻。
	可以列舉幾個樹種所需的土壤特質，可以留一些提問時間
	希望能現場展示提供大安森林公園各區域土壤鑽探樣本，透過實際樣本教授土壤及地質差異，並且與其他臺灣各地都會公園樣本比較，由學術面探討可行的改良方法與進程。
戶外活動	各場次的主题提早劃分清楚
	因為下雨，有些不方便，不知地面泥濘，需提醒穿雨鞋
	戶外分組的間隔太小，腹地不足，操做瓶子的實驗只有少數人能接觸到……
	戶外活動行前提醒學員自己的編組號碼，（當日我是一人組..☺）謝謝！

	天空不作美，濕答答有點可惜！
	現場實驗很棒
	於大安森林公園實地開挖土壤斷面，因大雨臨時調配小怪手開挖第二試驗坑，雖然機具作業半徑不大，但是沒有依作業範圍設置安全防護隔離，造成學員與志工安全防護風險。
	第二試驗坑距離鄰近喬木植穴過近，恐斷其生長根系，建議開挖前先行評估對周遭環境影響。
	第二試驗坑底有埋設路燈電系管線，只差一點就挖斷，建議開挖前先行與公園處大安森林公園分隊會勘，確保硬體設施無損害疑慮
表揚方面	請的上課老師可以持續這麼棒
	Like
意義不明	再想想
	簡報中文字電子檔(去除圖片)

◆ 9/19「颱風來之前是『砍樹』還是『修樹』？」

設施方面	文大大廈館 B1 講堂兩側投影機對焦高度可以再調高些，避免光線打在講師臉上
制度方面	是否也可分基礎及進階來開班
	室外課程的時間可能要加長一點才夠，否則會耽誤下課時間
課程內容	一人操作一樹
	室外修樹的課程在開始前必須講得更清楚，除了枯枝葉可以修剪，其他的大家就先討論，甚至先討論這棵樹在過去有什麼不當的修剪，等老師指點後在動手下刀。很多組一開始就大剪，甚至直接修頂（可能去年也是這樣，所已有幾組的樹拿到時就已經是獅尾），以為一定要馬上下刀才是對的，把樹當盆景修剪，忘了這棵樹最終是要長在大地上的大樹
	實地修剪，學員一起討論
	多觀摩修剪樹木的審美觀念
	因為是本年度最後一堂課，室內課程結束時，可以請工作人員上台讓大家感謝
表揚方面	非常滿意啊！
	做的已經很好了，收穫豐富
	你們的服務已經很棒了,謝謝你們！
	滿意度表單，我要選擇“非常滿意”，但選項不知選 1 或 5 為非常滿意，如有誤，請協助更改，謝謝
	感謝主辦單位用心安排課程
	Like
	基金會同仁很親切有專業
	各方面如上都滿意

十三.請給我們一些肯定吧！

◆ 7/18「修剪及危木管理專班」

建議	引入民生社區修樹活動
具建設性的讚美	理論與實務並重，值得肯定
	課程生動、按例說明、增強學習認知及成效
	講師生動表達，主持人清楚指令，很棒！
	名師給予名知識，促進整個城市有安全的綠化環境
	對樹木的修剪維護管理有更進一步的認識
	內容已越來越多
	老師專業
	工作人員投入熱忱
不具建設性的讚美	第一次聽課，棒！
	內容很專業，期待再次參與研習
	非常喜歡！會發到 FB 做公益推廣
	內容課程很棒！繼續加油～
	引人入勝，內容豐富
	很棒
	Good
	加油！
	謝謝

◆ 7/25「天有可測風雲-氣候變遷、颱風與樹木的關係」

建議	基金會建言給市政府，面對極端氣候，超前部署—檢視市樹分級管理。(標竿日本某城市)
	比較想了解氣候對樹木如何作防颱？如何在前後做危機處理？
	可以請老師重複 Q&A 提問，再進行解答，謝謝！（坐後排聽不清楚學員發言）
不具建設性的讚美	課程內容有深度，收穫滿滿，讚
	好，可以更好
	長知識，非常讚！
	很棒的課程
	課程豐富
	獲益良多
	太深啦
	友人家中有株高大樟樹樹根長到破壞房子結構，由楊教授執行長告知公園管理處可收捐獻好樹木，結果完美圓滿，肯定讚！

◆ 8/22 「To be or 拿土比-台灣哪裡土是植栽最好的土？」

場地部分	這個場地比區公所好太多了，謝謝
	這次場地的簡報系統比較清楚，很棒！
講師部分	老師講課的內容和方式實在太精彩
	師資都是一流的，真是沒話說
	教授請得好
	講者很棒很用心
工作人員	謝謝課程安排仔細週到。
	主辦單位很用心,仔細。希望我們了解並懂得更多,可以讓整個環境更進步。
	時間進度有掌握留意著，無論開場貴賓，演講教授或主持人，也感受他們的熱忱，生動！謝謝主辦單位
	事先戶外場地佈置與準備
	大雨中工作人員一樣敬業，很棒
戶外課程	在公園挖掘解說實驗，並確認植株環境不佳，希望有改善之處。
	現地開挖的臨場呈現感,相信學員都有下坑的衝動,值得讚許。
	大安森林公園挖土直接給我們看，是很棒的想法
	土壤的實驗證明，讓我們更了解土質
	去大安森林公園實際操作課很讚
	實體操作
	風雨無礙，讚！
不具建設性的讚美	Like

◆ 9/19 「颱風來之前是『砍樹』還是『修樹』？」

講師部分	老師上課的內容很扎實，尤其是樹木切片來印證當初修樹的歷程，理論與實務兼具
	邱老師經歷豐富 室內戶外實務課程相當活潑有趣
講師與工作人員	老師授課講解操作值得肯定，工作人員認真
	講師非常認真專業，工作人員也很認真
	感謝老師很細心的一組一組指導大家，也謝謝工作人員的熱心協助！
	課程內容精彩，團隊優秀，期待下期！
工作人員部分	樹醫師一起協助指導，感恩越來越充實的課程
	這次時間掌控得好,沒有因介紹...,而使大家少聽老師們的講課。^^
	教室冷氣太冷或可否喝白開水都有適時的處理，讓學員感到窩心
	謝謝工作人員 5 堂課來的辛勞，很棒的團隊
戶外課程	這次戶外活動的指引非常好，分組後確認各組人數和選出組長也是幫助後續的進行

	戶外活動非常棒，大家都意猶未盡，學到各組不同樹樣的不同處理方式 收穫很多
	實際修剪加上講師講解，更加了解修剪技巧
	修剪樹木可以遠觀
課程建議	希望明年能植這些樟樹，變成紀念樹
課程方面	課程理論與實務兼顧，非常棒
	課程更緊湊了
獎品方面	服務與全勤獎保溫瓶都很實用不會成資源浪費
不具建設性之讚美	學員獲益良多。謝謝主辦單位！
	第一次接觸到基金會，藉由系列講座活動能瞭解在地文化一樹一木生 活環境特色，在網路世代能進一步接近大自然實屬不易。
	第一次參加
	很讚啊！
	謝謝

肆. 課程實錄

◆ 7/4 「手植一棵屬於你的櫻花」

大安森林公園贈苗教種樹 豐富紮實活動圓滿落幕

一年一度的「都市啄木鳥課程」終於起跑了，因為 COVID-19 新冠狀病毒疫情而延後，在大安森林公園之友基金會與工務局公園處共同舉辦下，首場次特地以櫻花為主題，於 2020 年 7 月 4 日假大安森林公園進行「免費櫻花贈苗」及「手植一棵屬於你的櫻花」活動，當天農委會林業試驗所張彬所長、市議員及多位嘉賓皆應邀出席。



當天一大早，便有不少民眾前來報到。大安森林公園之友基金會執行長楊平世指出，感謝公園處和民眾的支持，七年前進行各種生態調查作為起點，在多年營造下展現多面向的成果，包括螢火蟲成功復育、生態蚊蟲防治、五色鳥築巢、鳳頭蒼鷹育雛、土壤改良等等，希望把大安森林公園打造得如同紐約的中央公園、倫敦的海德公園。



台北市工務局公園處黃淑如副處長表示，生在臺灣實在是非常棒的一件事，自 6 月 7 日疫情解封後，都市啄木鳥課程便積極展開，公部門資源有限，基金會民間力量強大，透過雙方合作及民眾參與，「都市啄木鳥課程展示了一種價值，透過認同與參與，共同管理與維護公園裡及都市中的樹木，讓都市環境更美好。」



林試所張彬所長致詞中表示，「氣候越趨暖熱，種樹正夯，也非常重要，大安森林公園是台北市之肺，民間共同推動，做出非常不一樣的成效，種櫻花可以清肺降溫，隔年開花也具有庭園療癒的功能，對於身心皆大有助益，一舉數得。但並非種了就好，而是應該好好照護，成長茁壯。」他企盼與民眾共同努力，一起打造安全美麗的綠意城市。

聯合報願景工程策略長何振忠特地前來共襄盛舉，他表示今日到場別具意義，主要是去年做了一個「都市熱島效應」的專題，全球溫度日趨攀升，尤其是臺灣，在逐漸都市化的當今，「熱帶夜晚」的效應越發明顯，一年 365 天中夜晚溫度超過 39 或 40 度有 100 天。延續去年的話題，今年則做了一個降溫減碳的專題，就是「種樹」，都市綠覆蓋率應當要高於 10%，但六都數字則遠低於此，台北市也只稍微超過 5%，能在大安森林公園一起種樹，是很幸福的一件事，希望能向新加坡、日本看齊並借鏡，而「最好的種樹時機，莫過於現在，一起營造美好的所在」。



當日並舉行「小小櫻花仙子走秀」，每位小小仙子都打扮得美不勝收，在家人陪伴下，也有小男童拿著鏟子來到台向前走秀，充滿了童趣歡樂。



鑒於不少國人喜歡櫻花，但是如何栽培、修剪、施肥、管理卻缺乏頭緒，此次活動便是將基金於平地種植 15 棵櫻花的實證經驗，與民眾分享交流，教導民眾如何正確種植櫻花及維護植栽健康。



此次便由大安森林公園之友基金會副執行長陳鴻楷主講，他指出櫻花被稱為「太陽之子」，特別喜歡日照，溫度、水分及土壤也都有相當要求。當日並藉由現場種植技術示範，以及「[現場直播\(點我\)](#)」及「[櫻花手冊](#)」讓民眾可反覆複習，從適地適種、裸根種植、到正確澆水等等，在在都是傳達正確的觀念，並把正確的方式推廣出去。





另外，現場並舉辦闖關活動，總共四道關卡，包括「蚊蟲快走開-防蚊站」、「樹上的洞穴-是誰在樹洞裡呢?」、「大風吹呀吹-颱風與樹木」、「與櫻花有約-背板拍照打卡」，不少民眾跑關，一同度過這熱情滿滿的上午時光。而特別挑選適合台灣溫暖氣候的種類，包括了花形較大的「河津櫻」、台灣最早盛開的「寒櫻」，以及與鯛魚顏色相仿而命名之「大漁櫻」。主辦單位所準備的 500 多株櫻花小苗，依約送到每一位愛樹者的手中，期待未來開枝散葉，在城市中每一處角落增添綠意。

2020 年還有許多精彩的「都市啄木鳥課程」，所有課程都免費開放給大眾參與，歡迎踴躍參與 <https://forms.gle/eokvpPA8Pdpnzf5V7>。



◆ 7/4 課程手冊內容



常見櫻花手冊 目錄		都市啄木鳥計畫 友善樹木環境教育課程	
目錄			
01	一、櫻花種類介紹		
03	二、櫻花的特性與喜好的生長環境		
	1. 喜好生長環境		
	2. 開花機制		
04	三、如何種好一棵櫻花		
	1. 選苗		
05	2. 樹穴環境整備		
08	四、如何讓櫻花一年比一年更美		
09	1. 修剪		
	2. 施肥		
10	3. 病蟲害管理		
14	五、櫻花小知識 Q&A		
16	參考資料・特別致謝		
17	執行長的話 & 作者介紹		

常見櫻花手冊 櫻花種類介紹		都市啄木鳥計畫 友善樹木環境教育課程	
一、櫻花種類介紹			
品種			
	寒櫻	河津櫻	大漁櫻
花期	1月下旬-2月上旬	2月上旬	2月中-3月上旬
花色	淡紅色	淡紅紫色	淡紅紫色
花瓣數	5	5	5
花徑	20~30 mm	30~40 mm	40~50 mm
特徵	耐熱 花和嫩芽同時展開 春天開花較早	早開品種 寒花花朵較大 枝條開展 先開花後展葉	耐海風強的早開品種 成長速度快 先開花後展葉
說明	在日本最早開的櫻花。開花季節在1月中旬的寒中季節故被取名為寒櫻。是寒緋櫻和日本山櫻花的雜交品種。此品系裏面還有修善寺寒櫻和大寒櫻。	原本發現於日本伊豆半島，後來移植到河津地區所以取名河津櫻。是大島櫻和寒緋櫻的野生雜交品種。	原產於日本熱海市，從大島櫻的實生苗裏面選拔出來的品系。花色很像鯛魚故取名為大漁櫻。

01

常見櫻花手冊 櫻花種類介紹		都市啄木鳥計畫 友善樹木環境教育課程	
品種			
	寒緋櫻	染井吉野櫻	
花期	1月下旬-2月上旬	3月上旬	
花色	濃紅紫色	淡粉紅色	
花瓣數	5	5	
花徑	15~20 mm	30~35 mm	
特徵	花瓣下垂多含苞狀 臺灣原產櫻花 花重非常多	簇葉病害蟲較多 成長旺盛	
說明	為臺灣原生種櫻花之一，屬於較早開的品系，其名稱為「緋」為紅色之意，花色深桃紅，可說是櫻花中顏色最濃艷的，下垂的吊鐘型花朵非常好看。	日本種植最多的櫻花。大島櫻和江戶彼岸櫻雜交出來的單一原本克隆繁殖的後代。江戶末期在染井村培育出來的圓瓣品種，開始販售的時候因為日本的吉野山假出名故取名為吉野櫻，後來人們發現和吉野山上的原生櫻花不一樣所以更名為染井吉野櫻。	

其他常見櫻花



02

二、櫻花的特性與喜好的生長環境

1. 喜好生長環境

- (1) 櫻花為陽性樹種(亦稱「太陽之子」)，充分的陽光是必要條件。
- (2) 櫻花喜歡排水良好的環境，因此在山區可以看到許多原生漂亮的櫻花，長在排水良好的斜坡。臺灣北部多雨，排水性及排水設施是必要的。
- (3) 櫻花喜歡pH值5.5-6.5的「偏酸性」土壤。臺灣許多土壤質地偏黏，與日本關西地區類似，「土壤」的質地是櫻花種植重要的關鍵因素之一。
- (4) 櫻花喜歡在通風良好的環境，高溫多濕容易引起「病蟲害」的發生。
- (5) 櫻花為「淺根性」，種植的間距8-10公尺是最為恰當的距離。充足的間距，可以使所有的枝條都可以充足照射到陽光，有利於花芽的形成。

2. 開花機制

櫻花的生長期約莫到每年的九月為止，「花芽分化」在五到八月之間，通常去年長的枝條，隔年不太會開花，必須要再隔一年，花量才會變多。



櫻花的花芽是在夏秋季產生的，但是葉片中的離層酸(ABA)會抑制花芽生長，使得花芽在秋冬進入內生性休眠，當積累足夠的「低溫」需求後，才會打破休眠，隨著氣溫上升，滿足一定的積熱，花芽也會逐漸生長，花芽的生長速度和溫度有關，溫度越高(春季溫度上升速度越快)，生長速度就越快。日本花之季刊(2017)中也提到，當年東京開花較早的原因，就是因為春季土壤溫度上升快，花芽生長速度加快所致。

03

三、如何種好一棵櫻花

1. 選苗

- (1) 選擇合適品系
櫻花有許多不同的品系，每種品系除了有不同的花色、花型以外，也有不同的生長特性，有些品系相對耐熱(如：寒緋櫻、河津櫻)，開花的低溫時數需求較少，種植在較溫暖地區相對容易開花；吉野櫻為低溫時數需求相對高的品系，就不適合種在較溫暖的地區，否則不容易開花。
- (2) 選擇健康的好苗木
選擇一棵健康的苗木，要注意苗木的「分枝結構」是否良好，如有嫁接的苗木，須留意「嫁接位置」，建議於苗木幼年時與低溫嫁接，幹徑較大才於高處嫁接的苗木，容易包圍不全形成「枝條回枯」。
- (3) 苗木與根系
苗木選擇建議以培養一年根系強健的「實生苗」作為苗木，嫁接所想要的品系，約莫60-90天，即可將嫁接的包裹材料移除。



✿ 種植櫻花較小的苗木，宜用「裸根」方式種植，種植之前除去2/3以上的根系並泡在水裡3小時，將根系向外擴張梳理開來，可避免日後盤根。

✿ 種植最佳時間為：落葉後尚未發芽的春天。

幼苗的根系處理方式：



以大安森林公園大港櫻花為例，將根系修剪2/3後種植在溫室裡，填入排水良好的土壤，再進行培育與隔離處理。(2018年)



培育一年後，定植前的根系生長情況。(2019年)

04

2. 樹穴環境整備

- (1) 慎選好地點
櫻花喜歡「日照充足、排水良好」的地方，首先種植櫻花前一定要慎選合適的地點，避開過度遮陰或排水不良處，盡量「避開風大」的地方，因為有些櫻花品系不耐風。
- (2) 環境整備
櫻花樹穴環境整備最重要的是注意底層的排水狀況以及提供充足的有機質與肥份。尤其是當土壤質地為「黏土」時，更需要留意改善土壤的通氣排水性。首先我們將樹穴分成下半部(A層)與上半部(B層)，下半部A層最重要的為「排水」，要好並提供適度肥份，而上半部(B層)則可以提供相對較多的「有機質」以促進根系可以生長得更好，把握這個原則，讓我們一起來學習日本櫻花達人鶴田老師的櫻花栽培秘技。



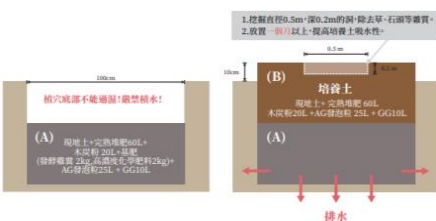
・定植棲地基礎關鍵：
樹穴長、寬各為 200公分
深度為50公分

・種植一棵櫻花苗需要：

320公升	有機堆肥(可保水、保肥)
160公升	木炭粉(可提供保水率(微生物活性化))
200公升	流紋岩發泡粒(可增加通氣性、透水性、潮濕結構)
5公升	加濃化成肥料(15:15:15)
7.5公升	發酵雞糞

05

- ・判斷現地土壤「黏土」成分過高時，流紋岩發泡粒用量增加，完熟有機肥用量減半樹穴準備分為 **上半部(B)** 和 **下半部(A)**

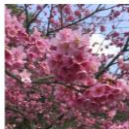


- ・回填後，土壤會高出地表高度約10公分，在中央挖出一個50公分的樹穴，放置一個月之後方可再栽種。
- ・經過了5-6年左右，樹穴會長滿根系，樹穴外有必要施肥，並且同時做土壤改良。
- ・若需要「土壤改良」，每棵櫻花的土壤改良需要量建議如下：
現地的土壤+完熟的有機堆肥(C/N比小於15)+基肥(發酵的雞糞2公斤+高濃度化學肥料2公斤+流紋岩發泡粒25公升+多孔性輕質土壤10公升)
- ・土壤改良最好在一個月內完成，充分混合攪拌，並經歷幾次的降雨或澆水，吸收充足的水分是必要的。
- ・常見的錯誤—將完熟的堆肥覆蓋在根基部附近
完熟的堆肥一旦乾燥，就不易吸水的特性(撥水性)，因此應避免將完熟堆肥放在根基部。
- ・忌地現象：若在同一塊土地重複種植，容易造成輪作障礙，建議先進行土壤改良，再繼續種植櫻花。

06

✿ 小提醒：

1. 根部不可堆積落葉，覆蓋物不可蓋過根領
2. 不做儲水丘
3. 不設立支架
4. 定植之後分兩次用手壓實(避免用腳踩踏)
5. 櫻花的吸收根主要在土層淺處，「踩踏」容易對根系造成傷害，並且土壤會越來越硬實。



(3) 基地排水

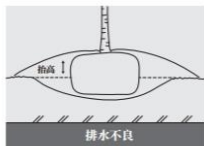
櫻花喜歡排水良好的環境，因此基地排水管理是生長重要的關鍵因素。



- 若種植在黏土等透水性差的土壤，需做土壤改良、區域性排水，以確保透水性良好。
- 若無法做現地排水，解決方案為提(抬)高種植地(但不鼓勵，應適地適種)

■ 抬高工法：

長200 x 寬200 x 高50 cm
→ 五年後高度可能沉降為30 cm。
覆土時，可以蓋至砧木頂端。



■ 07

四、如何讓櫻花一年比一年更美

1. 修剪

俗話說「剪櫻花的是傻瓜，不剪梅花的也是傻瓜」意思是櫻花不宜常修剪。

- (1) 櫻花具有易腐朽的特性，因此若要修剪枝條，應在樹枝較細時進行修剪。大傷口不易癒合，易造成腐朽。
- (2) 花苞位於枝條前端，不應修剪樹梢，應從枝條基部進行修剪，以利陽光照進樹冠增加整體花量。
- (3) 枝條每年的生長量約為40到60公分—代表樹勢優良，若生長長度小於40公分，通常判定為樹勢不佳。
- (4) 幼年樹上下方枝條間距30cm，成樹上下方枝條間距應至少60公分，讓枝條充分吸收陽光，花量才會多。
- (5) 應避免「平切」造成積水，並且每次塗抹傷口消毒劑。塗抹位置應在傷口周圍，並且隔天再塗一次。
- (6) 修剪時必須先確認「長男、次男、三男」，確保長男的地位，並去除次男、三男的競爭。修剪的枝條大小，應在「剪定跡」可剪斷的大小時做修剪。



■ 08

✿ 修剪時機：

時間	修剪項目
2月份 (兩年乙次)	樹型調整的修剪
3月份	樹冠清理、修剪枯枝
5月份	砧木腳芽剪除
8月份	防範修剪
9月份	樹冠清理、修剪折斷枯枝
11、12月份	確保上下枝間距60 cm，修除不良枝

2. 施肥

(1) 施肥管理：
櫻花是一個非常嬌嫩、且需高度維護的植物，尤其需要肥料。量遠遠大過於我們的想像，肥沃的土壤是必須的，尤其若想要開花量多，需要大量養分供給。

寒肥(冬天的追肥)—每年十月份到隔年的二月份，建議每年施作，施肥的位置在樹冠滴水線下方。



(2) 用量：

	2-4年生苗	5-7年生苗	8-10年生苗
發酵雞糞	1.5kg	3kg	4.5kg
加濃化成肥料	0.6kg	1.0kg	2.0kg

■ 09

3. 病蟲害管理

✿ 櫻花常見病蟲害症狀：

- (1) 刺吸性害蟲：較常見有蚜蟲、紅蜘蛛、介殼蟲等。
 - a. 會刺吸枝葉的汁液，導致櫻花生長衰弱。
 - b. 會分泌大量排泄物，易引發煤煙病，影響櫻花的生長發育。
 - c. 當人們發現受害時，大多已是危害較嚴重的階段。

● 防治方法：

- a. 蚜蟲和紅蜘蛛需要用藥物處理。
- b. 人工刮除樹枝上蟲體和蟻殼，刮掉的蟲體一定要丟棄，以免從新回到樹上。
- c. 殺蟲劑遵循藥物使用方法使用。
- d. 適當修剪，增加通風透光度。
- e. 化學藥劑：40%丁基加保扶、95% 礦物油、11% 百利普芬。



■ 10

(2)流膠病:

- 為蠹蟲、天牛啃食所造成的病兆，必須從源頭找出蟲害，才可徹底解決流膠問題。
- 從病部流出半透明黃色樹膠，乾燥後變為紅褐色堅硬膠塊。病部易被腐生菌侵染，使皮層和木質部變褐腐爛，嚴重時枝幹或全株枯死。
- 葉片變黃、變小。
- 雨季為好發季節，樹齡越大、越易受感染。

防治方法:

- 做好排水設施。
- 合理修剪，減少枝幹傷口。
- 發現少量孔洞時，如不使用化學藥劑，可使用鐵線深入孔洞，刺死洞內天牛幼蟲或蠹蟲。
- 加強栽培管理，增強樹勢，提高樹木的抗病能力。

小提醒:

櫻花常見的「流膠病」為蠹蟲、天牛...等蟲害啃時所造成的病兆，必須從源頭找出蟲害，才可以徹底解決「流膠」的問題。



11

3.穿孔性害蟲:

- 樹幹或枝幹有蟲啃過的痕跡或樹脂流出來。
- 已經鑽進樹幹內的害蟲噴藥也沒有太大的功效。

防治方法:

- 儘快對土壤進行藥物澆灌處理。
- 殺蟲劑遵循藥物使用方法使用。



4.褐根病:

- 葉子變黃、稀疏、變小。樹基基部與根部表面有黃色、深褐色至黑褐色菌絲面。
- 木材變褐色並長出褐色網紋，味道有點像新鮮香菇。
- 最後根部腐敗無法輸送水份，嚴重會全株萎凋枯死。

防治方法:

按林試所褐根病防治處理SOP棲地改善方式:

- 做好排水設施。
- 若新植地之前有種植其他樹木，應換土或進行燻蒸，減少感染機會。



12

● 病菌感染:

1. 櫻褐斑葉枯病

葉片上呈現棕褐色輪形病斑，嚴重時佈滿許多淡紫色小點，致使葉片扭曲變形、焦枯。



2. 黑點病

葉片上出現直徑2公厘以下小斑點，呈紅色至棕色，斑點周圍呈暗綠色暈圈，小斑點不突起。



防治方法:

- 早期發現人力摘除病葉燒毀。
- 改善通風透光環境，土壤或環境盡量不要過於潮濕。
- 發現是已經很多或大面積人力不能處理的時候用殺菌劑處理。
- 殺菌劑遵循藥物使用方法使用。

● 病蟲害管理時程表:

時間	病蟲害
1月份	清除、切除、焚毀病葉病枝
3~4月份	觀察葉部病、雙翅蛾類
5月份 (以去年三芝龍巖為例)	露柱血蓀天牛 黃毒蛾 廣尾毒蛾 大點毒蛾 紅網毒蛾 閃光毒蛾 黑白毒蛾 流膠病 食葉量大 吃落葉、次要防治
5~6月份	驅除害蟲
8~9月份	刺蛾、黑尾舟蛾
10月份	透翅蛾科幼蟲、介殼蟲
12月份	用網子捕捉介殼蟲



13

五、櫻花小知識Q&A

Q1:暖冬會讓櫻花提早開花嗎?

Ans:開花的必需條件為:花芽需要經過冬天一定程度的寒冷(低溫刺激)在5度時是效果最好的溫度，充分受到低溫刺激後才能打破休眠;到春天回暖時須累積到一定的溫度才能開花。

因此天氣太過於溫暖時，無法受到低溫刺激，會造成開花延遲，甚至是無法開花。

例如花之會季刊(2017)中曾提到:2016年春天，九州染井吉野櫻的開花情況，較北邊的福岡3/19最早開花，中部的熊本次之，3/22開花，南邊的鹿兒島最晚3/27開花。因為九州沒有充分受到低溫刺激，所以使開花延遲。另外，像是沖繩等亞熱帶氣候地區，最冷的月份也會超過10度，所以無法充分受到低溫刺激;如果氣候太溫暖，不只是花芽，連葉芽都會無法生長，所以在沖繩難以栽培「染井吉野」。



氣候狀況	開花情況
12月至隔年1月份很冷，2月至3月變暖	櫻花提早開花
12月至隔年1月份很溫暖，2月至3月變冷	櫻花延後開花

春天發芽開花和溫度有關，土壤(較溫)春天來臨後→溫度上升慢，發芽時間比(乾燥)地區更慢。

14

Q2:氣候沒有異常,為什麼櫻花還會提早開花?

Ans:開花異常的原因有很多,除了早開的櫻花品系會早開以外,有時候颱風或者昆蟲啃食有可能造成櫻花早開。

花芽的休眠是因為葉片合成離層酸(ABA),並將離層酸送到花芽抑制其開花。當颱風或昆蟲啃食造成葉片大量減少時,將無法形成離層酸抑制開花,進入秋天的此時若剛好碰到異常氣候使氣溫再升高時,將會造成櫻花的錯覺「阿,春天來了!」,就會造成櫻花在秋天開花。

Q3:櫻花可否先密植,之後再拉開種植?

Ans:先密植,而後疏伐的想法是錯誤的。原因是,已往斜上方生長的枝條,即使日後有生長空間,也無法再回到水平狀態,並且土壤裏含有的櫻花樹所需的微量元素也已被吸光,使留下的櫻花樹根難以生長,因此不可先密植再疏伐。

Q4:櫻花喜歡涼爽,所以應該種在樹下或陰暗處?

Ans:櫻花屬於全日照植物,因此需要充足的陽光才能開花;此外,櫻花也屬於陽性樹,光合作用及呼吸作用較為旺盛,因此需要充足的陽光來進行光合作用。因此日照不足時枝條難以生長,也很難開花。為了提供充足的陽光,因此種植時需要距離8-10M的植栽間距。

參考資料

鶴田誠、和田博幸(2017)「春城何處不飛花—櫻花的故事研討會」。
鶴田誠、和田博幸(2019)「2019台北櫻花種植技術交流研討會」。
日本花の会(2017)「花の友」春号 No.138,2-4。

特別致謝

手冊資料感謝日本樹木醫鶴田誠老師和和田博幸老師於2017及2019兩次研討會中,將多年的經驗與台灣的櫻花愛好者分享。活動期間我們更走訪了北部知名的賞櫻景點,活動後我們還到沖繩實地教學受益良多,並且和鶴田老師一起發現最新的櫻花品系。同時也感謝成本誌樹木醫居中協助翻譯及蒐集資料。另外也非常感謝文化大學吳大維老師每年陽明山櫻花照片的分享,也謝謝雅琪在日本學習期間寶貴的經驗,並且協助收集資料及日文翻譯。另外也要感謝芳事資料的校對與資料補充,同時也謝謝郁伶的協助,最後要感謝鄧大記者朝陽兄對本手冊文字的修潤,以及對這個行業長久以來的發聲與支持;真的非常謝謝所有夥伴的努力才能讓這本手冊順利完成。



執行長的話

很快地啄木鳥課程活動已經邁入第四年,大安森林公園之友基金會舉辦啄木鳥系列課程初衷,就是希望藉由公園處及基金會所舉辦的啄木鳥課程讓許多愛好樹木的民眾可以在台北市的中央公園內了解樹木對人類及環境的重要性,進而將這裡的分享經驗帶回社區鄰里公園,讓都市裡面的綠意可以愈加蔥鬱。

基金會成立這六年來,在林敏雄董事長全力的支持下,讓我們得以在大安森林公園內舉辦一系列的啄木鳥課程,與大家分享照顧樹木的經驗。感謝前執行長郭城孟老師的高瞻遠矚,邀請林試所及許多學者專家,開辦「都市啄木鳥」這麼有意義的樹木課程,讓越來越多的市民朋友經由課程的訓練與分享,開始以專業的角度來關心周遭的樹木。

課程開辦以來,迄今已超過六百個啄木鳥學員,每位學員都非常熱心,成為我們在都市內守護樹木的志工;每一次上完課,學員志工們熱烈地分享通報生活周遭所看到的樹木如何被好好的照顧、愛護,我們就覺得感動不已,藉由此平台的知識傳遞,提高了市民們對於正確照顧樹木的知識,減少都市中樹木遭到不合理的對待。希望生活周遭的樹木可以更加健康,也期待在我們共同的守護下,我們家園的樹木可以越來越安全、健康、美麗。

財團法人大安森林公園之友基金會
執行長 楊平世

三年前透過和田博幸老師的牽線,與「公益財団法人日本花の会」的交流,非常感謝花之會不滅的將多年來櫻花寶貴的經驗與基金會分享。
而今日更透過啄木鳥課程,期待將愛護樹木的知識與心意,與您連結傳遞。

作者簡介

陳鴻楷

現職

大安森林公園之友基金會 副執行長
新北市樹木保護委員會委員
ISA國際樹藝協會認證樹藝師(認證編號TW-0163A)

學歷

屏東科技大學農業企業研究所碩士
臺灣大學氣候變遷與永續發展國際學位學程博士班

財團法人大安森林公園之友基金會 出版

2020
都市啄木鳥計畫
友善樹木環境教育課程

聯絡人 林小姐

週一至週五 09:30-12:30、13:30-17:30

電話 (02)2792-3958 #325

信箱 daan.woodpecker@gmail.com



啄木鳥計畫 LINE



啄木鳥計畫 FB粉專



啄木鳥計畫 部落格

共同主辦單位: 臺北市政府工務局公園路燈工程管理處

財團法人大安森林公園之友基金會

執行單位: 樹花園股份有限公司

◆ 7/18「修剪及危木管理專班」

修剪與危木管理專班 都市啄木鳥熱潮不減

2020 年的首場「手植一棵屬於你的櫻花」熱度尚未消退，第二場本是專為里長及校長們開設的「修剪與危木管理專班」，便吸引了近百人參與。



這場專班課程，主要目的在於藉由課程與互動，深入鄰里校園推廣樹木相關的環境教育，提升大眾對健康樹木之基本認知，學習用正確的觀念與方式愛護樹木。由於首場活動造成口碑，為了珍惜學習資源，便也開放給關注樹木健康的相關人士，當天將近 30 位的里長及校長們出席，近 60 位的樹木愛好者共襄盛舉，大安區公所集會堂好不熱鬧。



大安森林公園之友基金會執行長楊平世致詞中，歡迎眾人的熱情參與，基金會成立已七年，始終朝「公園生態化」而努力，為一非營利組織，理事會成員有七位以上為台大教授。四年前因發現為何公園內的樹木總是長不大，邀集了美日的樹木醫做診斷，因而後來才開啟了「都市啄木鳥計畫」，最近也開啟了「樹木方舟計畫」，從苗木開始培育台灣原生種。



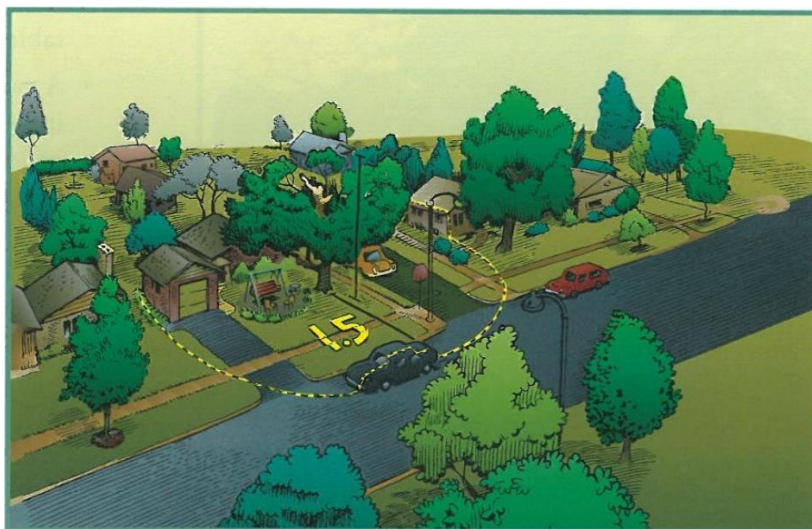
臺北市政府工務局公園路燈工程管理處 青年公園管理所-王淑雅 主任則表示，自 2016 年合作以來，去年 2019 年高達 500 人次參加，每次課程也盡量出席，樹木修剪實在是一門學問，剪或不剪、如何下刀、是否剪錯，課程絕對對大家有幫助，透過里長、校長、民間團體、企業行號的參與，以及通報系統的啟動，讓台北市的樹木越來越健康。

當天採取「雙講師」的強大陣容，首先由林業試驗所吳孟玲副所長主講「樹木風險評估」，吳副所長表示，人的生命很寶貴，因此需要急救，樹木也是同樣的道理。種樹是為了固碳，要有好的環境！近來樹木無風自倒的情況層出不窮，導致不少國賠案例，因此應有危機意識。



在風險評估中，她指出幾項準則，首先是「樹與社區」的關係，要有「標的物」的存在——人、車、古蹟，接著則是，樹的重心應當在樹的肚臍上方，不可越修越高，否則容易倒伏；第三點則是「根系的生長範圍」，她表示，樹木的根系可長到樹冠半徑的 2-3 倍，95%

以上的吸收根分布在土表下 0.5 米處，吸收根對樹的成長非常重要，但往往都被不透氣、不透水的水泥等覆蓋物遮蔽，導致樹木根系吸收水分及營養不足，進而釀成樹木不健康，影響「標的物」的安全。



她並介紹了許多實際案例，包括根領覆蓋過高、尿布樹導致纏繞而死等等情況。很多危木經常是出於人為的因素，才會讓樹木不健康，且一再強調判斷「標的物」的重要，標的物若在樹高的 1.5 倍範圍內，會存有潛在的風險。深入淺出的講課內容，不少里長與校長踴躍提問，提出自己鄰里或校園內所面臨的樹木問題，吳副所長則一一作答。



後續則由大安森林公園之友基金會陳鴻楷副執行長主講「樹木修剪實務」，同時上演了兩段情境劇，分別邀請了大安區龍坡里黃世詮里長上演「樹太高了，怎麼辦？」，以及大安區龍安國小李淑芳校長詮釋了「讓人行道與行道樹兩全其美」的好方法，學童的安全是第一要務，有時則需要透過修剪等方式維持樹木健康。

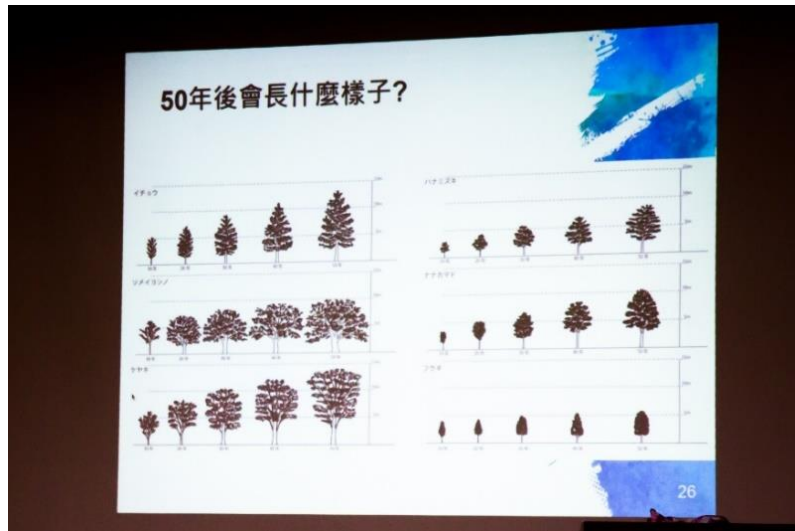


樹太高或樹根竄出破壞人行道，這都是都市中常見的現象。竄根的現象，常與纏繞根與種植草花有關，呼應吳副所長所講的內容，高風險的樹木，更需要全面性的健康檢查。另外，樹冠和根系也息息相關，透過修剪可以有效控制樹的生長狀況，例如行道樹越長越高，通常此時應往回剪 1/3，取代頂芽優勢，降低高度外，梳理糾結在一起的交叉枝條，再拿掉徒長枝，依此慢慢梳理。

再如颱風過後，他舉台東奉茶樹為例，因為枝葉掉落常會長出許多不定芽，一般人立刻修除了這些不定芽，其實這是錯誤的觀念，未來要修掉，但不是現在修，他以「三分之一」理論分享了修剪的原則，並指出，樹需要 3 至 5 年的恢復期，便需要少量多次的修剪逐步去強化結構。



而講師也一再強調，樹木的「安全」與「健康」，平時就能透過風險評估及正確修樹，做好避災、防災及減災的工作。「美觀」反而才是考量的最後一個因素；不僅如此，講師也分享了行道樹的管理方式，如何從小苗開始就審慎的規劃 50 年後的樣子，從植穴基盤的整治開始，是否給予樹木足夠的生長空間及健康的環境，種植完後是否定期做風險評估及枝條修剪等，多一點關心，就能讓行道樹生長得更快樂，讓市民度過更安全的生活！



室內課程過後，則介紹了「台北市單一陳情通報系統」，邀請眾人加入都市啄木鳥的大家族，共同維護我們的城市及家園。



戶外修剪示範實際修剪了一棵大芒果樹，樹木修剪是可以不用斷手斷腳、理成光頭，正確的下刀方式，也能達到防颱、減災和提升樹木健康的目的！厲害的修剪，是可以保持合適於該樹種的樹形，同時又達到清理樹冠病弱殘枝、讓樹冠透光、讓風可以穿透的健康修剪，同時減少樹木因樹冠枝葉過於繁密導致樹幹攔腰折斷或整株風倒的危險。



為了近距離說明樹木修剪的原理，陳副執行長還將修剪下來的大枝條，拿來做近距離的修剪原理示範，說明下刀前，應該先構想出修剪藍圖，找出主結構枝條，並親自示範正確修剪大枝條的「三刀法」。



之後帶領大眾觀看基金會定期修剪的樟樹成果，說明正確修剪後，樹木結構會長得更

加健康茁壯！會後並頒發證書，學員們也懷抱滿滿收穫開心回家。



◆ 7/18 課程手冊內容

2020

都市啄木鳥計畫 友善樹木與環境教育推廣課程

活動手冊

- 修樹及危木管理專班 -



姓名：_____

組別：_____

2020 都市啄木鳥計畫各梯次課程一覽表

堂次	主題	日期	地點
一	手植一棵屬於你的櫻花	07/04 (六)	大安森林公園-兒童小舞台
二	修樹及危木管理專班	07/18 (六)	大安區公所 10F 集會室
三	天有不測風雲-氣候變遷、颱風與樹木的關係	07/25 (六)	大安區公所 10F 集會室、大安公園
四	To be or 拿土比-台灣哪裡的土是種栽最好的土?	08/22 (六)	台北市立總圖書館 10F、大安公園
五	樹木修剪實務	09/19 (六)	另訂

- 活動詳細簡章請參考大安森林公園之友基金會官網
- 主辦單位遇不可抗之因素，保有臨時修改、暫停或終止本活動之權利。
- 活動一切更動以都市啄木鳥計畫 FB 粉絲專頁公告為準。

聯絡方式：樹花園股份有限公司 林小姐、李小姐
電話 (02) 2792-3958 分機 325、323
信箱 daan.woodpecker@gmail.com


FB 粉絲專頁


Line 小編好友


課程部落格

【7/18 課程時間表】

時間		課程內容	地點
13:30-14:00	30 min.	報到	大安區公所 10F 集會室
14:00-14:10	10 min.	貴賓致詞	
14:10-14:40	30 min.	樹木風險評估概論	
14:40-14:45	5 min.	休息	
14:45-15:15	30 min.	樹木修剪概論	
15:15-15:30	15 min.	臺北市單一陳情系統介紹	
15:30-15:40	10 min.	休息/移動至戶外	
15:40-16:10	30 min.	樹木修剪示範	大安森林公園
16:10-16:30	20 min.	樹木風險評估講解	
16:30-16:50	20 min.	樹木風險評估實作	
16:50-17:00	10 min.	總結 + 樹木修剪成果	
17:00-17:20	20 min.	頒發啄木鳥證書	

*室外課程若遇雨則維持於原室內場地大安區公所集會室進行，並歡迎參與者提問或分享修樹及危木相關議題。

目錄

- 一、什麼是「樹木風險評估」? - 2 -
- 二、樹木風險評估三要素 - 2 -
- 三、何謂「標的物」? - 2 -
- 四、「樹木風險評估」步驟? - 3 -
- 五、簡易危木判定參考流程 - 3 -
- 六、檢視樹體結構缺陷 - 4 -
- 七、具風險之樹木缺陷 - 4 -
- 八、樹木結構缺陷風險減緩措施 - 4 -
- 九、確立修剪目的 - 5 -
- 十、樹木修剪原則 - 5 -
- 十一、修剪枝條類型 - 6 -
- 十二、樹木遭受損害之原因 - 6 -
- 十三、樹冠恢復與不定芽修剪實例 - 8 -
- 十四、樹木的恢復期需要多久? - 9 -
- 【附錄-通報系統】 - 10 -
- 【附錄-簡易樹木風險評估目視調查表】 - 11 -
- 【筆記欄】 - 12 -

一、什麼是「樹木風險評估」？

樹木風險評估 (Tree Risk Assessment) 是針對樹木可能因倒伏斷裂，造成人員或財產傷亡的評估過程。

事先篩選出高風險之樹木，針對其結構缺陷進行補強，或是移除倒伏斷裂範圍內之「標的物」，降低人員或財產傷亡損害之可能。

通常是業主/管理者認為樹木可能造成損壞或傷害（**預見問題**）；為了管理風險而進行評估（**確認風險**）；在損壞發生前**預防**損壞（**風險處理**）。

二、樹木風險評估三要素



- 危害標的：當樹木或部分樹體損壞時會受到損害的人或財產以及可能性。評估時優先檢視標的，無標的等於無風險。
- 樹木損壞可能性：樹木或部分樹體之結構缺陷導致斷落或傾倒的可能性。
- 環境因素：樹種特性、立地因子及負重因子等可能導致損壞的環境因素。

三、何謂「標的物」？

1. 「標的物」種類：靜態、可動、移動中。
2. 常見「標的物」：人、車、建築物。

- 2 -

四、「樹木風險評估」步驟？

1. 確認可能的「標的物」存在，如：人、車、建築物等。



「目標區」的半徑為樹高的 1.5 倍，凡在「目標區」範圍內的「標的物」，都有被樹木碰傷的可能性。

2. 評估樹木損壞的可能性。
3. 評估樹木會影響到人或財產的可能性。
4. 評估標的價值和潛在損害，以估計損壞程度。

五、簡易危木判定參考流程

平時定期檢查、修剪，能減少風災造成樹木倒伏或斷裂的風險。



- 3 -

六、檢視樹體結構缺陷

樹木風險評估之標準作業為使用樹木檢查表（請參照附錄）搭配目視樹木評估法 (Visual Tree Assessment, VTA)，項目如下：

1. 找出樹冠枝枯、空隙或變色部位。
2. 注意任何樹體傾斜 (lean)。
3. 尋找延伸到樹冠外之枝條。
4. 檢查樹木尖削度 (taper)。
5. 檢查樹幹、根領、樹根。

七、具風險之樹木缺陷



八、樹木結構缺陷風險減緩措施

減緩 (mitigation) 是指降低樹木倒伏斷落的風險到可接受之程度的過程。**修剪**及**安裝支撐**等針對結構缺陷做補強是最主要的做法，而**移除可能受害標的**、**設立圍籬**或**張貼標誌**等隔離措施也是可行的方法。

- 4 -

九、確立修剪目的

任何修剪的下刀都可能影響樹木的生長，因此未確定修剪目的之前，任何枝條都不應該被去除。修剪目標必須考慮樹木的生長和發育，以及對樹木的長期影響。

修剪目的包括以下種類：

1. 減少樹木傾倒或枝條斷落之潛在危險
2. 提供樹冠之通透性
3. 適度減少遮蔭和風阻
4. 維持植株健康
5. 調節花或果實生產
6. 改善景觀
7. 增進美學



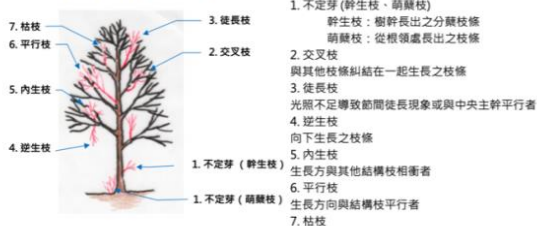
十、樹木修剪原則

1. 枯、老、病、弱、殘枝修剪。
2. 選出最具優勢 (最直壯) 的「中央主幹」。
3. 依活冠比及用路人安全選出「最低永久枝」。
4. 與中央主幹相連之「結構枝」需取適當間距。
5. 視樹勢情形對其餘「暫時枝」做修剪或保留。



- 5 -

十一、修剪枝條類型



十二、樹木遭受損害之原因

1. 災損樹木：樹木遭受颱風等災害危害，發生歪斜、倒伏，嚴重至劈裂、斷頭，無法回復為原樹形、樹勢者。移除劈裂枝條後，餘下枝條恐造成日後危害威脅（圖一、圖二）。



圖一、遭受風災之倒伏樹木。



圖二、遭受風災劈裂/斷枝情形。

2. 不當修剪

a. 截頭修剪：截頭修剪造成樹勢衰弱，截頭後長出不定芽，日後容易受風吹襲導致撕裂、斷裂（圖三、圖四）。



圖三、樹木遭受截頭修剪。



圖四、樹木長出不定芽，易受風吹襲，撕裂掉落。

b. 獅尾修剪：修剪時僅餘枝條頂部之枝條與葉片，形如獅尾。良好樹冠應分佈於樹木之 2/3，若枝葉皆分佈於枝條末端，易受強風吹襲造成枝條斷裂。



圖五、獅尾修剪使樹冠重心上移，枝條於強風下擺動增加，更易斷枝。

3. 其他不當修剪：如電線下的強行修剪（圖六）、其他不當修剪造成之危害，請參考（圖七）-（圖十一）。



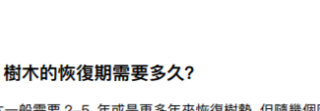
圖六、電線下方的強行修剪。



圖七、枝條留過多，形成殘枝。



圖八、切口過深，損傷防護層，造成腐朽。



圖九、鋸切之修剪方式，使傷口無法癒合，造成腐朽菌入侵，木材變色。



圖十、修剪後切口癒合速度，大於菌類癒合速度。



圖十一、樹木基盤腐朽造成之空洞。

十三、樹冠恢復與不定芽修剪實例



1. 去除果實與下垂枝條，讓養分集中於新枝條生長

2. 修剪多餘徒長枝降低樹冠風阻

3. 留稻田側枝條以維持樹冠平衡

4. 減少頂稍徒長枝與交叉枝降低樹冠風阻

5. 剪除內生枝、交叉枝、徒長枝等不良枝條

6. 因有鳥巢，故不修剪

7. 因有鳥巢，故不修剪

8. 因有鳥巢，故不修剪

9. 因有鳥巢，故不修剪

10. 因有鳥巢，故不修剪

11. 因有鳥巢，故不修剪

12. 因有鳥巢，故不修剪

十四、樹木的恢復期需要多久？

樹木一般需要 2-5 年或是更多年來恢復樹勢，但隨幾個因素而有所不同：

樹木大小 - 小樹恢復期短	樹木種類 - 較抗腐朽樹木 - 生長快速樹種
樹木年齡 - 老樹恢復期長	受損程度 - 損傷越多，恢復期長

都市啄木鳥志工 Line 群組



【附錄-通報系統】



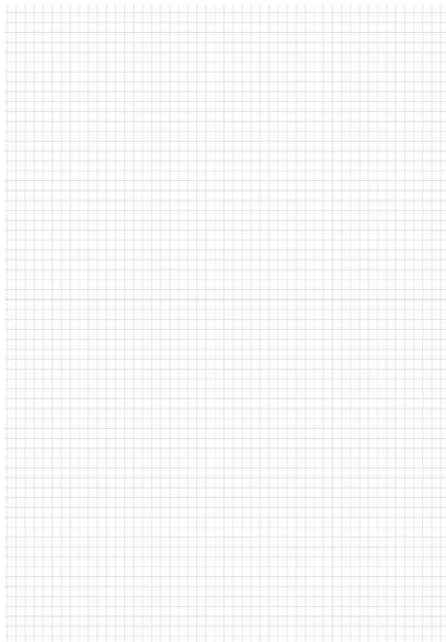
- 10 -

【附錄-簡易樹木風險評估目視調查表】

NO.	調查日期:	天氣:	調查人員:
樹種名稱	地理位置:		
樹高(m):	樹冠直徑(m):	胸高直徑(cm):	根領直徑(cm):
外觀診斷	1.樹皮缺損 (☐ 有 ☐ 無)	缺陷位置: ☐ 根領、 ☐ 主幹、 ☐ 骨架粗枝	
	2.腐朽 (☐ 有 ☐ 無)	缺陷位置: ☐ 根領、 ☐ 主幹、 ☐ 骨架粗枝	
	3.空洞 (☐ 有 ☐ 無)	缺陷位置: ☐ 根領、 ☐ 主幹、 ☐ 骨架粗枝	
	4.主幹有無傾斜 (☐ 有 ☐ 無)	缺陷位置: ☐ 根領、 ☐ 主幹、 ☐ 骨架粗枝	
真箇子實體	☐ 有 ☐ 無		
活力度	樹勢 (樹枝伸展量、樹梢枯損、樹枝枯損、樹葉密度、樹葉大小、葉色等)		
	樹形 (主幹、主結構粗枝、枝條等的枯損及損傷、樹枝密度與配置等)		
樹木結構安全診斷	盤根、內生樹皮、V字夾角、等勢枝、枝條相連、根部腐朽、嚴重腐朽等		
不良枝	☐ 枯腐枝、 ☐ 不定枝、 ☐ 萌蘗枝、 ☐ 平行枝、 ☐ 交叉枝、 ☐ 劈裂斷折枝、 ☐ 下垂枝、 ☐ 內生枝、 ☐ 其他:		
其他備註 (等級分類)			

- 11 -

【筆記欄】



- 12 -



共同主辦單位：臺北市府工務局公園路燈工程管理處
財團法人大安森林公園之友基金會
承辦單位：樹花園股份有限公司



◆ 7/25 「天有可測風雲-氣候變遷、颱風與樹木的關係」

開啟追風追雨之旅

天有可測風雲－氣候變遷、颱風與樹木的關係

今年都市啄木鳥課程來到第三堂，是前所未有的課程，但是開課的時機，卻是恰恰的好，在講師引領下，學會「基本觀測」，成了算盡「天機」的神算子。



大安森林公園之友基金會執行長楊平世開場致詞中表示，基金會成立 7 年來，以「公園生態化」為宗旨，在都會中成功復育螢火蟲，採用不使用化學藥劑的生態防蚊，到現在假日不少民眾在此野餐歡聚，可知多年營造的成果。另外也因關心公園樹木而開啟了「都市啄木鳥」課程，2020 年也從一系列的「櫻花贈苗種植示範」、「里長校長專班」熱鬧登場。



在瞬息萬變的詭譎氣候變遷下，今年度第三堂課邀請到中央大學大氣科學系林沛練教授來分享，極端氣候對人類生活與周遭環境影響極大，而七、八月剛好是台灣的颱風季節，

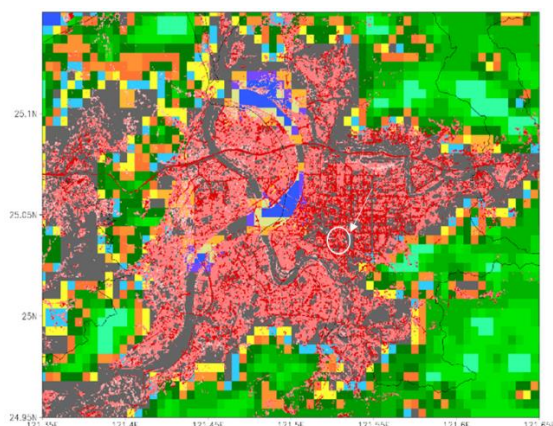
不管對個人或社會，都是非常實用的議題，也可提供預防工作之參考。課程開始前一小時，台北瞬間下了一場大雷雨，退卻了一些本欲來上課的學員，課程開始時，雖然雨已停歇，但大安森林公園上方的天空仍然烏雲密布，但是，「教授已經預測，午後對流即將結束，下半場進行戶外課程的機率非常大！」



氣候與樹木有著極深的關係，在樹藝師李佩蓉的引領介紹下，眾人一起回顧了「2015 蘇迪勒颱風對大安森林公園樹木的劇烈影響」，當年吹斷一整排電線杆的超級強颱，也影響了大安森林公園內 1000 餘株樹木，其中嚴重倒伏的樹木就有 200 多株，在大安森林公園之友基金會邀請日本樹木醫與協力廠商搶救後，於 2018 年，再對其中一區塊的 580 株樹木進行檢視及修剪，從倒伏及劈裂的狀況分析，經過日本樹木醫診治及正確適當修剪的樹木，倒伏率明顯降低許多，建國南路側只有 4%，另一側的新生南路則是 37%。



林老師回應，氣候與樹木影響密切，平日住在學校附近，每逢颱風來襲，隔天樹便倒了幾棵並須立即處理，否則人車都不能通行。課程重點將著重在幾項影響要素及平日如何觀測、追風追雨的方法。



- 台北市土地利用情形(左圖)
- Urban and build-up area (?)

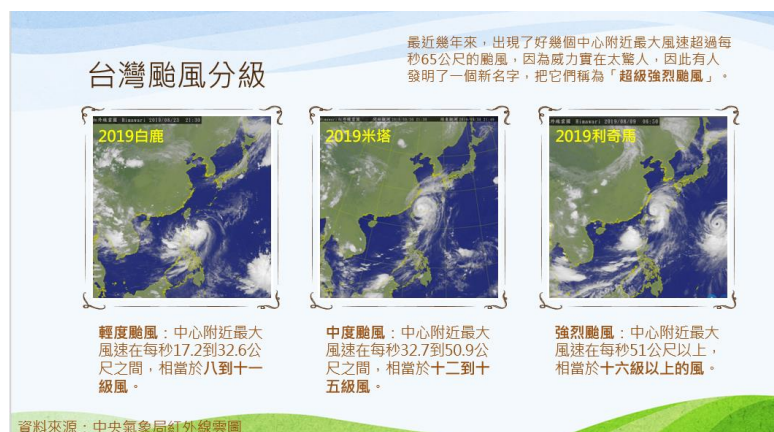
他首先分享了一張「台灣土地利用圖」，顯示了綠油油的稻田及高山、山坡地、沿海地區，各種農作物的分布，以及紅色都會區，土地利用其實對氣象產生若大的影響。接著指向台北的環境分布圖，由於高度開發造成綠地較少，東有基隆河、西有淡水河流向市中心，交會之處便是台北精華區。而大安森林公園就位在基隆河往市中心的方向，當蘇迪勒颱風靠近台灣時，主要的風向就是東北風，一路貫入，因而造成公園巨大的損傷。而台北市的雨後雷陣雨，跟東北吹來與偏西北這兩股海風密不可分，當海風明顯、形成條件俱足，就會生成雨後對流的系統。



課堂前一天，台北打破設站最高紀錄高溫 39.7 度，同一時段大安森林公園則是 37.1 度，也顯現了公園綠地在氣候調節上扮演的重要角色，更是「都市之肺」。而都市中充滿了柏油路，一旦下雨，雨水很快就會流失了；但是公園裡的土壤地，對水土保持及入滲蓄水，都能發揮極高的功用。



帶領大家認識「風」及「颱風」，從「風向」風的來向 360 度劃分，「風速」先人以遠古生活經驗及自然現象來作統計量測、稱之為「蒲福風級」。而發展至今，便有更加先進的儀器來作「颱風分級」，「輕度颱風」為中心附近最大風速在每秒 17.2 到 32.6 公尺之間，若為 17 米/秒以下則稱為「熱帶擾動」，而「中度颱風」則在每秒 32.7 到 50.9 公尺之間，「強烈颱風」則在每秒 51.0 到 60.9 公尺之間。

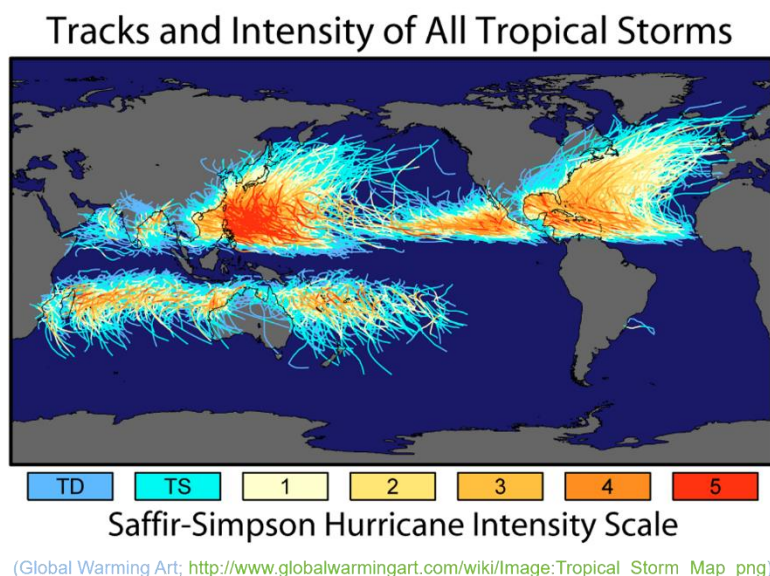


而所謂的「颱風的生成及結構」，颱風是一種熱帶的低氣壓，環流是以逆時針的方向圍繞著中心旋轉，「風從背向吹來，那麼颱風中心便是在左邊」，例如人位在花蓮，背向東邊風從此吹來，中心點便位在南方，以此簡單的方式估計颱風中心的位置，並以此判斷迎風面、背風面。

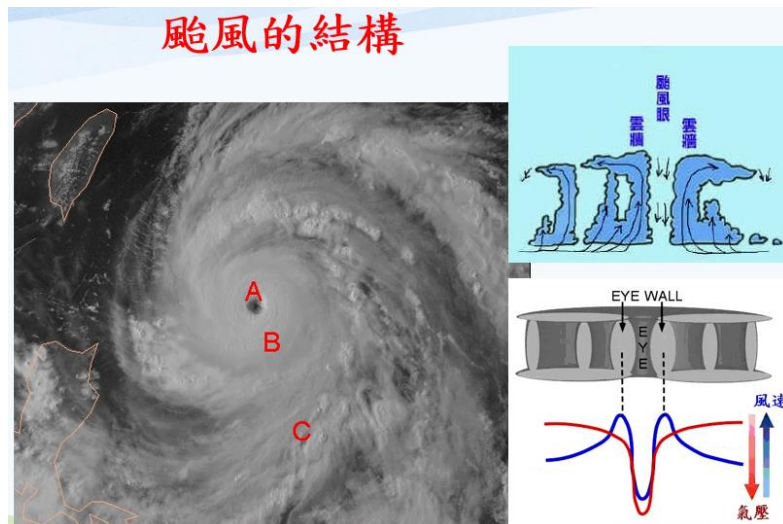


林老師也從此延伸，解釋了颱風相關氣象名詞，風於迎風面受地形的抬昇，氣溫因空氣膨脹、氣體密度下降而降溫，就很容易下雨；背風面則因為地形下降，下沉作用的關係，外圍氣壓較高，使空氣壓縮，氣體密度上升，溫度就會升高，如經常聽到迎風面西南地形容易有雨、台東大武出現的「焚風」現象，便是如此的因果關係及基本原理。

接著老師展示一張世界地圖，颱風、颶風、旋風，其實都是兄弟關係。赤道附近通常不會有颱風生成，颱風形成時海溫較高，通常落在低緯度的區域，多發生在熱帶或副熱帶的洋面上。颱風多於東邊形成往西走，受副熱帶高壓導引，才開始移向高緯度；西北太平洋正是颱風形成最頻繁的地區，如臺灣與菲律賓，正是颱風的好發區域，因此影響非常顯著。



然後林老師以一張颱風結構圖做詳細分解，A點颱風眼底下通常無風無雨，B點則是眼牆或稱雲牆，垂直對流最為旺盛，通常是風最大的區域，到了外層則是螺旋雨帶，所經之處便是豪雨所至，通常也會忽大忽小。



瞭解颱風基本原理後，如何以先進科技去「追風追雨」？首先是傳統的地面觀測、高空觀測，再有移動式氣象站，紀錄氣象要素的變化。他舉出 1996 年，田賀伯颱風來襲時，中央大學地面氣象站所記錄的風的變化，包含風速與風向的轉變。

「高空觀測」方面有著「探空氣球」則是運用灌滿氦氣的氣球，內建的感應儀可測得溫度、濕度及氣壓，並用衛星定位。再有「繫留氣球」於不同的高度掛上風速計，但這般的測量比較無法耐強風，比較適合天氣穩定之下做空氣汙染的量測。「測風氣球」則用三角公式去計算，利用經緯儀觀測汽球經緯度，再換算成風向。

高空觀測-探空氣球

- 無線電探空儀 Radiosonde
- 目的：獲取氣象要素在大氣層中地面至30公里高度的垂直分布。
- 測量：
 - (1) 依照WMO(世界氣象組織)的規定，高空站觀測的標準時間為00、06、12和18 UTC，一般站點會進行兩次觀測(00、12 UTC)，作業單位通常會提早一小時進行施放，預留重新施放與資料蒐集的時間。
 - (2) 探測各高度之氣壓(高度)、溫度、濕度，而探空儀上GPS定位資料傳送至高空氣象自動觀測系統，經由換算後可得到風向風速。有些會附掛探測臭氧觀測器。

溫度、濕度、壓力
GPS計算風速風向

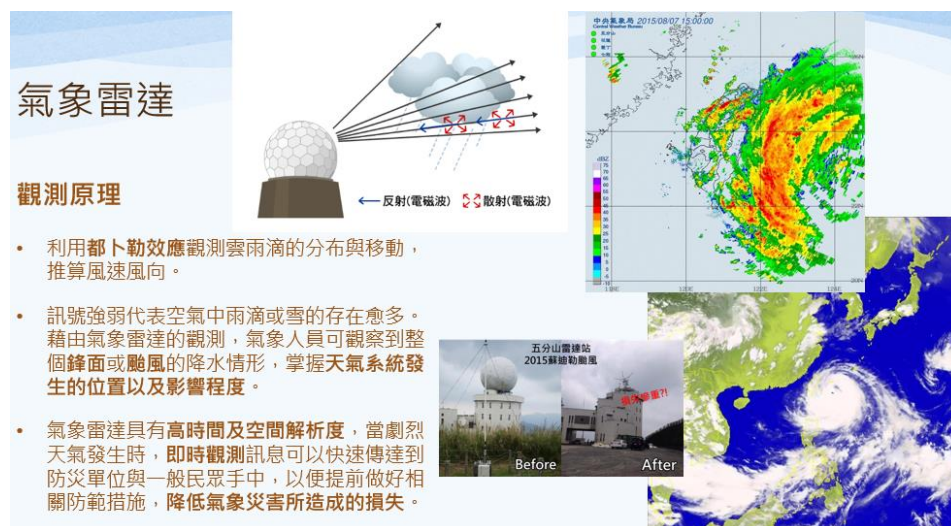
接收器 GPS天線

影片：2013蘇力颱風

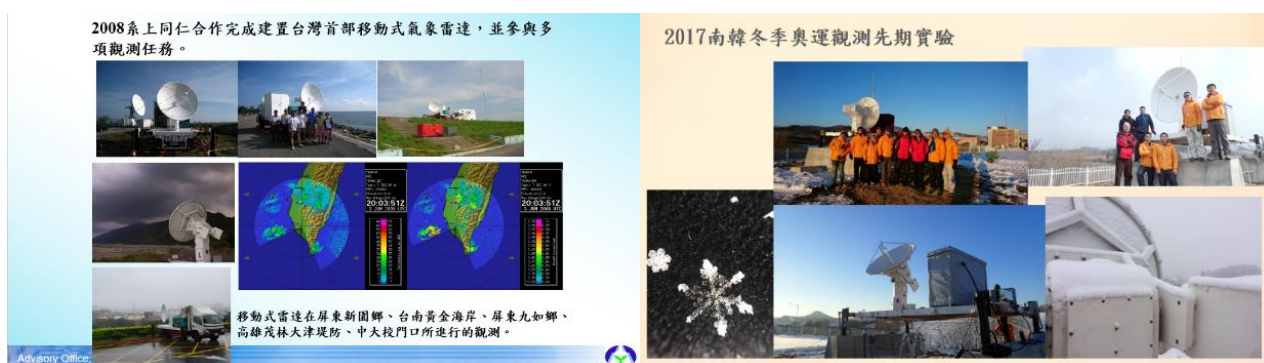
另外，也可採用「無人飛機」高空偵測，飛機可飛到颱風中去做觀測。臺灣曾在臺大林博雄教授主導下進入龍王颱風眼中，這也是唯一的一次，非常的不容易。另外使用載人飛機偵查及投落送觀測實驗，於颱風高空上方再丟下探測儀，一路往下墜落並接收相關資訊如氣壓溫度的分布，對於颱風能有更好的瞭解，放入氣象局預報模式，對於颱風路徑的掌握相當有幫助。臺灣於 2002 年開始推動載人飛機偵測颱風之「追風計畫」，並於 2003 年 9 月 1

日針對「杜鵑」颱風，進行第一次觀測任務。

最後，很重要的則是「氣象雷達觀測」，二次大戰時由美軍取名，乃採用無線電波來探測及定位，利用遙測的原理透過光波的反射及傳送，藉由回波圖的解讀，得知降雨的訊息。接著教授提到「都卜勒效應」，都卜勒雷達運用回波、徑向風速的關係式去估算，不但可量測降雨，也可測量徑向風。

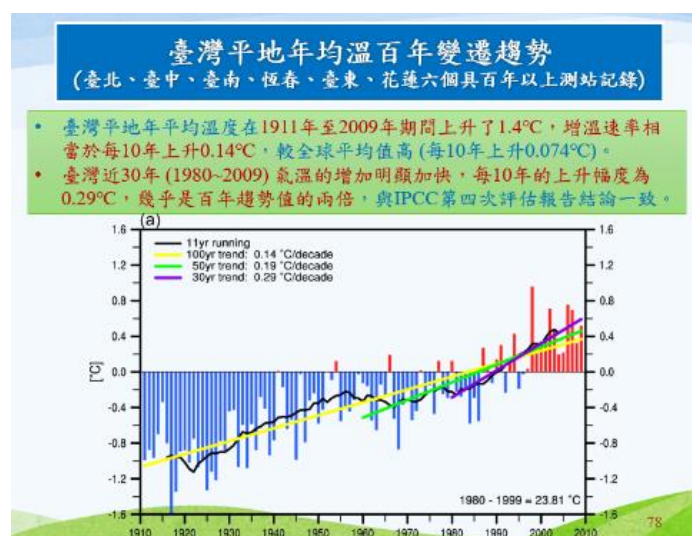


圍繞臺灣總共有十幾部氣象雷達，之所以分布如此之多的氣象站，主要是因為地形阻隔的關係。有時天威難測，天可測也不可測！2006 年中央大學大氣系聯合多間機構單位，打造了首部移動式雷達——「臺灣大氣實驗性雷達 TEAM-R」，足跡遍佈，當 2015 年蘇迪勒颱風將五分山氣象站給摧毀，這部移動式雷達便出動支援，監測北臺灣的動態，甚至出借 2017 韓國仁川冬季奧運作觀測。



從氣象歷史紀錄中，教授帶著學員回顧幾個曾經發生的重大風災，1996 年賀伯颱風重創臺灣，2001 年納莉颱風非常難得的北邊形成往南走，2009 年莫拉克颱風的非典型現象帶來重大水災、2013 蘇力颱風的強風造成樹木倒伏、吹翻大量路牌以及 2015 年蘇迪勒颱風造成多項重要基礎設施受損，包括五分山氣象雷達，臺北市路樹傾倒高達 7,000 餘棵。

最後講師把焦點帶到「氣候變遷」，目前的二氧化碳平均濃度為 417ppm，比工業革命之前高出約 35%，工業革命之前始終在 280 及 270ppm 之間震盪，百年來一路攀升，可見其嚴重性，自然也對溫度造成影響，從年均溫百年變遷來看，全球平均值為每 10 年上升 0.074°C，全球暖化證據非常明確，對極端氣候造成嚴峻的影響，台北高溫日數統計表可見高溫日數一直在增加，寒潮日數則一直在減少。



越來越熱的氣溫，對颱風是否造成影響？從數據表中顯示，過去 30 年來強烈颱風的數字的確有增加，輕度與中度則震盪無明顯規律。對森林的影響則是「小雨的日數減少」，臺灣地區大豪雨日數在近 30 年有明顯增多的趨勢，「小雨的持續性對樹木的生長是很重要的，因為大雨沖刷一下子就流掉了」，氣候變遷對森林與生態的影響非常嚴重。雖然防災日見成效，但極端強降雨、複合型災害規模卻也越發演烈，如地震造成土石流鬆動。或如日本 311 地震造成海嘯，導致核能危機，氣候變遷雖未有直接關係，但導致溫度及海平面上升、致災性的颱風也隨之增加，深深影響人們的生活。



當學理課程告一段落，教授帶領大家到戶外「動手做觀測」，先由樹藝師李佩蓉帶領大家觀察大安森林公園新生南路側，樹木因蘇迪勒颱風影響，樹枝於斷裂後生成的不定芽以及各種危木。接著在助教及樹藝師協助下分成四組，一組帶領大家用「Sper Scientific IR Thermometer 紅外線測溫儀」測量地面的溫度，結果發現鋪面溫度高達 32 至 34 度，但植物的土壤表面則在 27 至 29 度之間；一組比照「GLOBE Cloud Chart 雲圖表」觀察周遭天空雲朵的變化，協助分辨天空的雲種，包含雲的種類、雲覆蓋量、雲凝結尾種類及其覆蓋量等等；另外一組介紹只能使用在空闊地方的「風杯式風速計」，使用時可測出風速、風級，也可測出室外的溫度及濕度；還有一組運用「量筒」，測量在一定時間內之降水量，「公制雙金屬盤錶溫度計」則測量溫度及濕度等等。







最後全體進行大合照。課程結束後，不少學員前來詢問，都市啄木鳥年底前只剩兩堂課，一年中總共辦理多少堂課，可以再多辦幾堂嗎？顯示課程內容深受肯定，有興趣者還得把握良機囉！



◆ 7/25 課程手冊內容

2020

都市啄木鳥計畫 友善樹木與環境教育推廣課程

活動手冊

天有可測風雲

氣候變遷、颱風與樹木的關係

姓名：_____

組別：_____

2020 都市啄木鳥計畫各梯次課程一覽表

堂次	主題	日期	地點
一	手植一棵屬於你的櫻花	07/04 (六)	大安森林公園-兒童小舞台
二	修樹及危木管理專班	07/18 (六)	大安區公所 10F 集會堂
三	天有可測風雲-氣候變遷、颱風與樹木的關係	07/25 (六)	大安區公所 10F 集會堂、大安公園
四	To be or 拿土比-台灣哪裡的土是種樹最好的土?	08/22 (六)	台北市立總圖書館 10F、大安公園
五	樹木修剪實務	09/19 (六)	文化大學大夏館 B1 會議廳、大安公園

- 活動詳細簡章請參考大安森林公園之友基金會官網
- 主辦單位遇不可抗力因素，保有臨時修改、暫停或終止本活動之權利。
- 活動一切更動以都市啄木鳥計畫 FB 粉絲專頁公告為準。

聯絡方式：樹花園股份有限公司 林小姐、李小姐
電話 (02) 2792-3958 分機 325、323
信箱 daan.woodpecker@gmail.com

FB 粉絲專頁

Line 小編好友

課程部落格

【7/25 課程時間表】

時間		課程內容	地點
13:30-14:00	30 min.	報到	大安區公所 10F 集會堂
14:00-14:10	10 min.	貴賓致詞	
14:10-14:50	40 min.	天有可測風雲	
14:50-15:00	10 min.	休息	
15:00-15:40	40 min.	天有可測風雲	
15:40-15:50	10 min.	颱風與大安森林公園	
15:50-16:00	10 min.	臺北市單一陳情系統介紹	
16:00-16:20	20 min.	休息/移動至戶外	大安森林公園
16:20-17:30	70 min.	動手做觀測	
17:30-	-	賦歸	

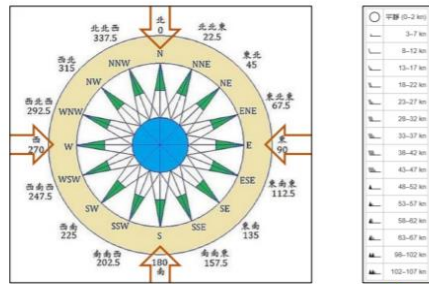
*室外課程若遇雨則維持於原室內場地大安區公所 10 樓集會堂進行，並歡迎參與者提問樹木相關議題。

目錄

- 一、認識風：風向/風速..... - 2 -
- 二、「蒲福風級」是什麼？..... - 2 -
- 三、颱風的生成與結構..... - 4 -
- 四、如何判斷颱風的環流？..... - 5 -
- 五、氣象觀測的種類..... - 5 -
- 六、追風計畫..... - 7 -
- 七、氣象雷達觀測 RADAR Detection And Ranging (RADAR)..... - 8 -
- 八、自動氣象站 (台灣山區即時監測)..... - 9 -
- 九、氣候與樹木..... - 10 -
- 十、氣候變遷..... - 11 -
- 十一、台灣的氣候變遷趨勢..... - 12 -
- 十二、全球氣候變遷：過去與未來..... - 14 -
- 【附錄-通報系統】..... - 16 -
- 【筆記欄】..... - 17 -

一、認識風：風向/風速

- 風向：風的來向，北方為0°
- 風速：空氣相對於某一固定地點的運動速率。
* 一般會以節(kn)、米每秒(m/s)或公里每小時(km/hr)作為單位。
* 1 節(kn)約等於 0.5(m/s)。



* 風標傾斜角度，代表風向，此為西風

二、「蒲福風級」是什麼？

- 若無儀器量測時，可以利用「環境」來判斷「風的影響程度」。
- 西元1805年，英國海軍上將蒲福，根據地面「塵土飛揚」和「樹枝擺動」的情形，把「風速」分為「十三級」，稱為「蒲福風級」。
- 1940年，美國氣象機構以「蒲福風級」為基礎，利用現代測風儀把風速分為「十七級」。

- 2 -

級數	名稱	風速(m/s)	說明
0	無風	0~0.2	毫無風的感覺。
1	軟風	0.3~1.5	炊煙斜升，可看出風向。
2	輕風	1.6~3.3	有風吹在臉上的感覺，樹葉搖動。
3	微風	3.4~5.4	樹葉與小樹枝被吹動。
4	和風	5.5~7.9	旗幟飄動不止，紙張飛揚，且有風沙。
5	清風	8.0~10.7	池塘的水面波浪起伏。
6	強風	10.8~13.8	旗幟困難，大樹枝搖動，電線被吹的呼呼作響。
7	疾風	13.9~17.1	樹全身搖動，步行行走困難。
8	大風	17.2~20.7	寸步難行，樹枝被折斷。(達到台灣輕颱標準)
9	烈風	20.8~24.4	樹葉被吹散，屋頂瓦片被吹動。
10	狂風	24.5~28.4	樹木被連根拔起，房屋會遭受嚴重災害。
11	暴風	28.5~32.6	風力更強，許多建築物被吹垮。
12	颶風	32.7~36.9	(12級以上皆稱颶風)
13	颶風	37.0~41.4	

台灣之颱風分級：

- 輕度颱風：中心附近最大風速在每秒 17.2~32.6 公尺，相當於 8~11 級風。
- 中度颱風：中心附近最大風速在每秒 32.7~50.9 公尺，相當於 12~15 級風。
- 強烈颱風：中心附近最大風速在每秒 51 公尺以上，相當於 16 級以上的風。
- 超級強烈颱風：最近幾年來，出現了好幾個中心附近最大風速超過每秒 65 公尺的颱風，因為威力實在太驚人，因此有人發明了一個新名字，把它們稱為「超級強烈颱風」。

蘇迪勒颱風(2015)：

- 蘇迪勒是 2015 年西北太平洋地區的最強氣旋。
- 蘇迪勒颱風風速 **12 級以上**，造成電力設施、供氣設施、供水設施、交通、通訊及其他（五分山氣象雷達）等基礎設施受損，全臺約 450 萬戶停電，為近年停電戶數最多之紀錄，**臺北市路樹傾倒高達 7000 餘棵**。

- 3 -



(圖片來源：大安森林公園之友基金會 2015 年攝於大安森林公園)

分級	說明	數量
第一級	嚴重倒伏或劈裂、斷頭，已無法再回復原來樹形、樹勢；或移除劈裂枝條後，餘下枝條恐造成日後危害威脅，建議更換者。	212
第二級	歪斜或倒伏而土球完整根系健全，可扶正者。	121
第三級	樹冠部位有斷枝或劈裂，需修剪者。	1139
總計		1472

(資料來源：大安森林公園之友基金會 2015 年調查大安森林公園樹木災害情形統計分級)

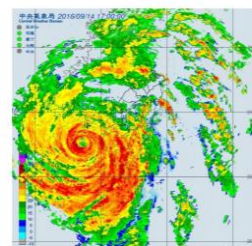
三、颱風的生成與結構

- 熱帶氣旋：生成於熱帶地區的海洋。
* 在不同區域有不同名字：西北太平洋「颱風」、北大西洋稱為「颶風」、北印度洋稱為「氣旋風暴」。
- 生成條件：海溫(高)+大氣環流條件—暖濕大氣、垂直溫度遞減率(大)、垂直風切(小)、有足夠的科氏力。
- 大氣環流：「熱帶氣旋」是維持全球熱量和動量平衡分布的一個重要機制。
- 颱風結構：巨大「低氣壓」，普通半徑有 200~300 公里，氣流以「逆時鐘(北半球)」方向向中心旋入，風力越靠中心越強，中心附近風速最強，颱風眼雲量稀少、風力微弱。

- 4 -

四、如何判斷颱風的環流？

- 颱風在北半球為「逆時針」環流。
- 藉由高時間及空間解析度的「雷達迴波圖」可以大致判斷颱風位置。



(中央氣象局 2016/09/14 17:00:00；莫蘭蒂颱風侵臺時的雷達迴波圖)

五、氣象觀測的種類



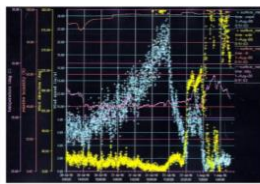
- 5 -

1. 地面觀測站：

- 32 米鐵塔：用於觀測五層的溫度、相對濕度、壓力與風向風速。
- 3 米氣象站：可移動式，用於野外觀測。



- 地面站觀測：全天候進行觀測，資料為每十分鐘記錄一次。



2. 高空觀測-探空氣球：

- (1). 設置高空測站，施放探空儀，測量後資料再以無線電傳回地面，稱為「雷文送 radiosonde」。
- (2). 時間：一天兩次(00UTC, 12UTC)。
- (3). 項目：主要量測垂直大氣之氣壓、溫度、濕度、風向、風速 高空觀測。

- 6 -



六、追風計畫

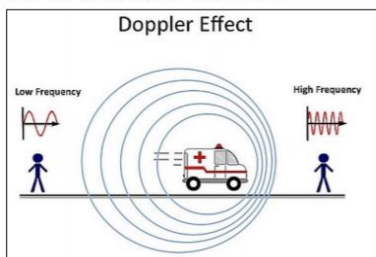
- 台灣於 2002 年開始推動「載人飛機」偵測「颱風」之實驗計畫，稱為「追風計畫」。
- 於 2003 年 9 月 1 日針對行經巴士海峽的「杜鵬」颱風，進行第一次載人飛機進入颱風進行之觀測任務。



- 7 -

七、氣象雷達觀測 RADAR Detection And Ranging (RADAR)

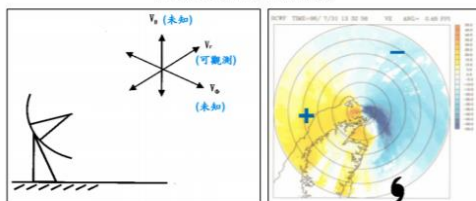
1. 都卜勒效應：當波源在運動時，被接收的「波的頻率」會改變，而改變的量與「波源的速度」有關。如：救護車經過時，聲音由高亢變低。



2. 都卜勒雷達：回波、徑向風場（代表遠離或靠近雷達的風分量）

$$f_d = -2 \frac{V_r}{\lambda}$$

都卜勒位移與徑向風(V_r)的關係式



- 8 -

八、自動氣象站 (台灣山區即時監測)

1. 偏遠區域無法派人常駐做氣象觀測，當山區發生豪大雨等天氣災害時，若無即時資料會導致應變不及。



2. 中央氣象局到目前為止設立 476 個偏遠地區的無人自動站點，希望能隨時監控偏遠地區天氣，提供災害應變參考。
3. 測量資料：氣壓、氣溫、濕度、風向、風速、雨量、輻射。
4. 各站點資料可上氣象局網站查詢。



- 9 -

九、氣候與樹木

1. 什麼是「樹木年輪」：

- 以針葉樹樹幹的橫截面來看，由樹皮到樹心（髓心）之間有一圈圈深淺分明的輪紋。



- ◆ 在風調雨順、氣候溫和的年代，生長速度較快，樹輪寬度會比較寬。
- ◆ 在寒冷、乾旱的時期，生長速度較慢，樹輪寬度會比較窄。

- 每一道淺色和深色輪紋合起來才是樹木在一年中生長的樹輪，才真正稱為「樹木年輪」。

2. 「樹木年輪」=「環境的紀錄器」？

- 樹輪不僅能用來「判定年代」，更像是「環境的紀錄器」，可供探討過去數百年至數千年來各種環境因子的變化，包括氣候、水文、環境污染、地震、火山、部落遷徙等問題。
- 樹輪「生長快慢」受到外界「環境與氣候因素」的影響很大，而且不論環境如何變化，都會逐年忠實地記錄在其中。

- (1). **延伸氣象紀錄**：從不同地區廣泛地採取不同樹種、不同年代的樣本，推得過去氣候變化訊息，儘可能延長世界各地僅數百年的氣象觀測紀錄。
 - * 例如：臺灣地區利用樹輪資料可以推知過去五百年來山區的氣候變化型態。

- (2). **了解現今的氣象狀況**：比較過去和今日的氣候型態，了解地球的變化趨勢。
 - * 例如：對於當前全球暖化、溫室效應的現象，依據美國Lamont-Doherty地球觀測所2002年初於北半球三大洲的樹輪研究成果顯示，在距今一千至八百年前，全球也曾歷經一次類似二十世紀的**增溫現象**。

- 10 -

- * 由此可知，瞭解「人為活動的影響」與「氣候變化的自然周期」之間的差異和關係，將有助於改善「預測未來氣候變化」之研究模型。

- (3). **探討長期氣候變化的成因**：研究氣候的另一重要目的，就是要知道「控制變化的因素」，以求能「預測往後的變化」，及早做好「因應的對策」。

- * 例如：北美洲南部的「周期性乾旱現象」，就可能與「太陽黑子的活動周期」有著密切的關係。

- (4). **樹輪與環境污染**：現今樹輪學的另一個重要主題是探討「環境污染」的問題。空氣、土壤、地下水污染都可能影響樹木生長，而反應在樹輪上可能會形成寬窄、材質密度突然發生變異。

- * 例如：在距離污染源不同距離、不同方位的地方採取樣本，測定樹輪中諸如銅、鉛、硫、鋁等元素含量變化，將可以了解污染的程度範圍和起始年代。

- (5). **塊體運動**：生長在不穩定邊坡上的樹，常會形成「偏心輪」，從這種「生長速率」的改變情形，可以得知某一湖邊或邊坡，歷來發生山崩的規模和頻率。

- * 例如：臺灣中部山區等地，在歐洲阿爾卑斯山和北極圈附近的樹輪，已被用來推斷冰川前進和後退的活動。

- (6). **火山活動**：大量火山灰進入空氣中，阻絕太陽輻射熱，會使氣溫下降。在寒地地區的樹往往會因此形成「霜輪」，成為明顯的「火山活動標記」。

- * 例如：在美洲聖海倫斯火山附近的樹木樣本中，由寬度驟然變窄的現象，可以追蹤1800年以來，該火山的活動事件。

- (7). **火災紀錄**：森林大火過後會在一些樹木中留下「火燒疤」，使得原本正常的同心樹輪成為不完整的輪紋，有如一片片花瓣，而成為火災史記。

- * 例如：在美國西南部、印尼熱帶林區和臺灣山區等地，都可以由適當的材料中，得知當地的野火歷史。

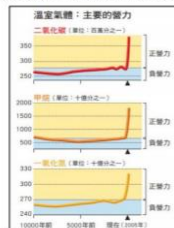
十、氣候變遷

- 1. 氣候指標：平均氣溫上升、海洋變暖、平均海平面上升、多處冰河與冰山面積縮減、大氣水氣含量的增加等，其中以**溫度**的觀測資料最長、最密、也最準。

- 11 -

2. 大氣氣體含量分布：

- 近一萬年來，大氣中二氧化碳、甲烷與一氧化氮的濃度大致維持穩定，但過去200年來卻突然大增。
- 自1950年代開始持續進行大氣監測以來，最近二氧化碳濃度的增加速率已經比任何一個10年來得快。
- 目前的二氧化碳濃度大約比工業革命之前高出35%。

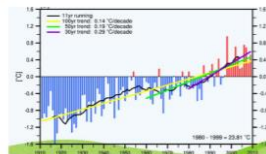


(資料來源：科學人雜誌 <https://sa.ylib.com/MagArticle.aspx?Unit=featurearticles&id=4099>)

十一、台灣的氣候變遷趨勢

1. 臺灣平地年平均溫百年變遷趨勢：

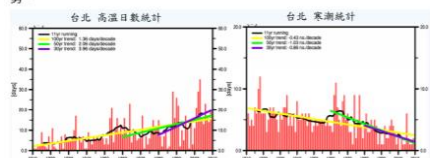
- 臺灣平地年平均溫度在1911年至2009年期間上升了1.4°C，增溫速率相當於每10年上升0.14°C，較全球平均值高（每10年上升0.074°C）。
- 臺灣近30年（1980~2009）氣溫的增加明顯加快，每10年的上升幅度為0.29°C，幾乎是百年趨勢值的兩倍，與IPCC第四次評估報告結論一致。



- 12 -

2. 極端高溫日數增加、低溫日數減少

- 台灣地區高溫日數增加，寒潮事件發生頻率逐漸減少，且強度也有逐漸減弱的趨勢。

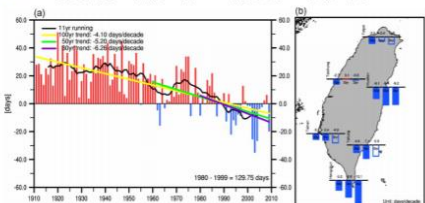


3. 影響台灣颱風個數與強度統計

- 1980年以後的侵臺颱風達到「強颱的比例明顯增高」，此現象以及「颱風路徑的北偏」均與「西北太平洋海溫」與「颱風的年代際變化」密切相關。

4. 臺灣總降雨日數有減少趨勢

- 全島平均的**年總降雨日數**不論是在100年、50年與30年都有**明顯下降**的趨勢。
- 100年趨勢為每10年減少4天，30年則增至每10年減少6天。

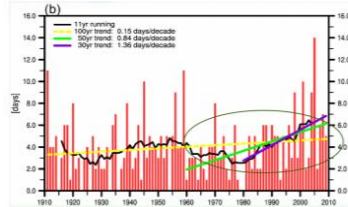


- (a) 年總降雨日數之時間序列與變化趨勢。
- (b) 100年、50年、30年變化幅度。

- 13 -

5. 臺灣大豪雨日數統計

- 臺灣地區大豪雨日數在近30年有明顯增多的趨勢，大約有50~60年週期的年代際變化現象。
- 小雨日數則大幅度減少，百年趨勢為每10年減少2天，而近30年增加為每10年減少4天。



十二、全球氣候變遷：過去與未來

- IPCC 2007 第四次評估報告

過去100年	未來100年
- 全球平均溫度上升0.74℃ - 海水位平均每年上升1.8毫米，近10年上升速度增加為每年3.1毫米 - 強烈降雨與乾旱的頻率與強度有增加趨勢 - 發生極端高溫的頻率增高 - 強烈颱風（颶風）的數目在北太平洋有所增加	- 未來溫度將上升1.8℃~4℃，極端情況將上升6.4℃ - 海平面高度預估平均上升10~20公分，最嚴重將高達59公分 - 熱浪及豪大雨之頻率極可能會持續增多，乾旱的強度與頻率將會增加 - 預料東北地區的冬天雨量減少，夏天雨量增加

- 臺灣近年來的災害似乎有越來越嚴重的趨勢，與氣候變遷的關係為何？
 - 造成台灣重大災害的往往是極端事件，而極端強降雨颱風事件發生機率愈趨頻繁，行政部門面臨災害風險管理之嚴峻挑戰！
 - 2000年以前發生極端強降雨颱風的頻率約3~4年一次；2000年以後發生極端強降雨颱風的頻率增加為1年至少發生一次。

- 14 -

都市啄木鳥志工 Line 群組



- 15 -

【附錄-通報系統】

1. 搜尋「臺北市第一種通報系統」或掃描 QR code

2. 主頁面選 GO!

3. 選「文教、體育、資訊、觀光及媒體」

4. 選「文化事務（樹木保護...）」

3.1 選「道路、山坡地、路樹及造景」

4.1 選「路樹修剪維護、路樹疏移/喬樹處理(施工)」

5. 填寫通報內容並概述缺點

案件主題：相樹病蟲害

具體內容：樹幹基部疑似出現褐腐病病徵 啄木鳥編號 DWP-XXXX

7. 系統審核信條無誤後即完成通報

臺北市政府第一種通報系統 (Web/APP) 回報

回報時間: 2023/12/20 10:00:00

回報地點: 臺北市大安區大安森林公園

回報人: 啄木鳥

回報電話: 02-1234-5678

回報信箱: bmt@bmt.com.tw

回報照片: 1/1

有話想說

案件已送出！

6. 照片上傳範例如下：

無法辨識樹木方位

確認手機輔助標示樹木位置

- 16 -



@bmt9334u

加入好友



都市啄木鳥計畫

facebook

共同主辦單位：臺北市政府工務局公園路燈工程管理處

財團法人大安森林公園之友基金會

承辦單位：樹花園股份有限公司



◆ 8/22 「To be or 拿土比-台灣哪裡の土是植栽最好的土？」

今年受疫情影響，感覺時間過得超慢，但也飛快，一不小心就來到了下半年了！都市啄木鳥課程來到「倒數第2堂課」，是有史以來第一次專門講述「土壤」的課程，也是除了首波櫻花活動外，報名人數最多的一場，當天近140人報名，出席率約九成。



大安森林公園之友基金會執行長--楊平世表示，當初發現大安森林公園的樹木長不好，便在不同階段，請日本樹木醫及樹藝專家前來協助，之後也才有「都市啄木鳥」的課程向下紮根，而上課學員的素質非常高，甚至幾位里長們、公司企業負責人等，也參與踴躍。

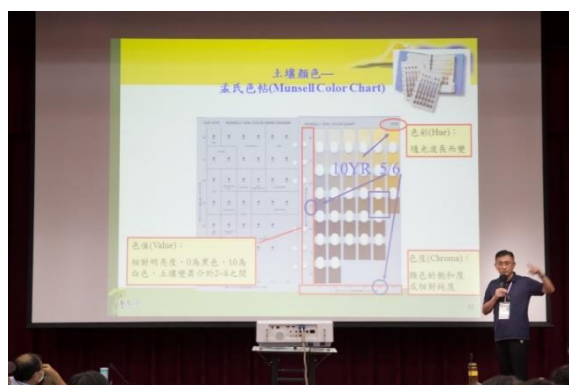
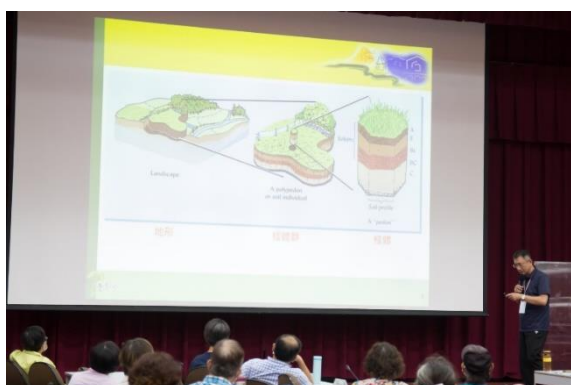
在8月22日當天，邀請到台灣大學農業化學系許正一教授，與大家一起分享了「To be or 拿土比-台灣哪裡の土是植栽最好的土？」許教授學有專精，自比「稀有動物」，除了是國內土壤學的翹楚，同時主理國內唯一的土壤博物館。



他首先正本清源，從一些成語的正面及負面的詮釋，認識土壤的意義，帶領大家了解

「土壤」作為一個自然有機體，不管是種樹的道理、土壤的角色、在整個生態系的應用、到對人類的貢獻，看似微不足道的土壤，卻影響環境與生態。有深一層的認識，才會有更貼切的認知。

「土壤就是土壤，自成一生態體系，是有生命的，且是變動的。」一般人見到的都是土壤的表面，真正了解土壤要從「剖面」才能清楚明白，所以不要以貌取人。同時，他指出，從厚度來看，土壤其實就是「地球的皮膚」，厚度猶如貼在足球表面的一張郵票，卻是「支撐全部生命最重要的地方」，人們常常輕忽略它。殊不知，越是熱帶的區域，表面風化一公分耗時 100 年以上，溫帶則須 1,000 年，但從台灣土壤流失的面積一年大於一公分，從全球可生產面積除以全球人口，這也顯示出耕地面積之不足，全球處於飢餓的狀態，因此土壤與人類的續存，擁有相當密切的關係，也點出一個事實，「土壤是珍貴的」。



為了能夠辨識及管理，因而建立全球共通的土壤語言--美國土壤分類系統 (Soil Taxonomy)，被廣泛應用在相關研究中。土壤對人類的貢獻，包含提供植物生長之介質、提供水資源並淨化水質、工程施工之介質、作為生物棲息地等方面。他同時指出，必須要是「健康的土壤」，才能發揮「固碳作用」，然而土壤被汙染，卻是最慢被發現、也最後才被重視的。

接著進一步瞭解都市土壤，何謂健康的土壤？如何診斷？土壤經常表面看起來好好的，但在人類過度開發下，孔隙少、排水差，還產生鏽斑，都是不健康的特徵。氣候變遷加上人們常在不知情的情況下，經常「虐待土壤」。許老師並指出「土壤教育」的重要性，同時點出大安森林公園的土壤所碰到的問題及困境。



當天受到颱風環流影響，下午雨勢不歇，但未澆熄大家的熱情，由於機會實在難得，在楊平世執行長指示下，戶外課程依然舉行。



當天學員總共分為十組，分別進行三項活動，包含團粒崩解、沉澱試驗，以及瞭解土壤團粒在手中的感受，從砂粒、粘粒判斷土壤的質地，並在地面挖開一個土壤剖面，進一步瞭解大安森林公園土壤的真實面貌，所有的前世今生都在眼前昭然若揭。



今年度都市啄木鳥計劃即將在9月19日劃上句點，請學員們持續關注臉書粉絲頁的動態，並常來部落格複習上課所學過的內容，也別忘了記得按讚、訂閱及分享喔！



◆ 8/22 課程手冊內容

2020

都市啄木鳥計畫 友善樹木與環境教育推廣課程

活動手冊

To be or 拿土比

台灣哪裡の土是植栽最好的土？

姓名：_____

組別：_____

2020 都市啄木鳥計畫各梯次課程一覽表

堂次	主題	日期	地點
一	手植一棵屬於你的櫻花	07/04 (六)	大安森林公園-兒童小舞台
二	修樹及危木管理專班	07/18 (六)	大安區公所 10F 集會堂、大安公園
三	天有可測風雲-氣候變遷、颱風與樹木的關係	07/25 (六)	大安區公所 10F 集會堂、大安公園
四	To be or 拿土比-台灣哪裡の土是植栽最好的土？	08/22 (六)	台北市立總圖書館 10F、大安公園
五	颱風來之前-是「砍樹」還是「修樹」？	09/19 (六)	文化大學大夏館 B1 會議廳、大安公園

- 活動詳細簡章請參考大安森林公園之友基金會官網
- 主辦單位遇不可抗之因素，保有臨時修改、暫停或終止本活動之權利。
- 活動一切更動以都市啄木鳥計畫 FB 粉絲專頁公告為準。

聯絡方式：樹花園股份有限公司 林小姐、李小姐
電話 (02) 2792-3958 分機 325、323
信箱 daan.woodpecker@gmail.com

FB 粉絲專頁
Line 小編好友
課程部落格

【8/22 課程時間表】

時間		課程內容	地點
13:30-14:00	30 min.	報到	臺北市立總圖書館 10 樓
14:00-14:10	10 min.	貴賓致詞	
14:10-14:50	40 min.	To be or 拿土比	
14:50-15:00	10 min.	休息	
15:00-15:40	40 min.	To be or 拿土比	
15:40-16:00	20 min.	臺北市單一陳情系統介紹 / 戶外活動說明/休息	
16:00-16:10	10 min.	移動至戶外	
16:10-17:30	80 min.	土壤小活動	大安森林公園
17:30-	-	賦歸	

*室外課程若遇雨則維持於原室內場地台北市總圖 10 樓進行，並歡迎參與者提問樹木相關議題。

目錄

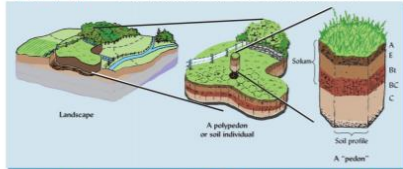
- 一、何謂「土壤」？ 2 -
- 二、土壤對人類的貢獻？ 4 -
- 三、都市土壤的特徵 6 -
- 四、樹根應該要有的土壤環境-健康土壤的診斷： 7 -
- 五、土壤教育的推廣 13 -
- 六、大安森林公園的土壤 14 -
- 七、參考書籍 15 -
- 【附錄-通報系統】 17 -
- 【筆記欄】 18 -

一、何謂「土壤」？

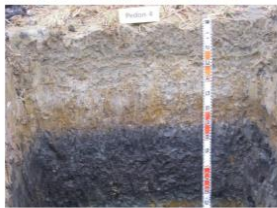
1. 土壤的定義：陸地上生物生長或生活之地殼岩石表面疏松天然介質，為具有三向度空間、獨立且變動的自然體(有生命的)。

◇ 補充：

- a. 土壤為一個自然體，其土壤的形態特徵或物理、化學及生物學性質的變化，是沿 X、Y、Z 三軸的方向而變化的，故土壤是一個立體的模式，稱為**土壤樣體 (Soil Pedon)**。
- b. 在一個地區所見的相同的土壤，均是由此土壤樣體聚集組合而生成的，則稱為**土壤樣體群 (polypedon)** 或直接稱為某一類土壤之名稱 (如黑色土等)。



- c. 挖開一個土洞所看見的其中一個面，則稱為**土壤剖面 (Soil Profile)**。

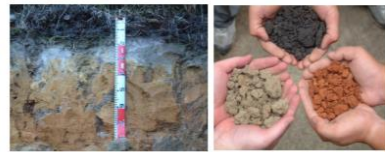


- 2 -

2. 土壤的厚度：土壤厚度之於地球半徑，猶如貼在足球表面上的一張郵票；土壤有厚薄，小則低於 30 公分，厚者可達數十公尺。



3. 土壤的顏色：土壤有各種顏色，如黑、黃、紅、紅棕、黃棕、白色等，代表不同的生成作用之結果與不同性質。



4. 土壤的分類：我們常以顏色、質地、硬度、肥力、排水、地貌、植被等將土壤粗略的分類；然而，該分類法常因區域性不同，造成不同的分類，並無統一標準。

◇ 補充：

- a. 土壤為了方便管理與利用，必需建立分類系統。不過，世界各地的土壤因為生成因子、土地利用型態都不一致，因此無法像動物或植物分類一樣，在全世界有著共同的分類系統與分類法則。
- b. 雖然如此，我們若能了解各種土壤分類系統的規則，就能了解各種土壤在分類名稱上所代表的意義，進而建立國際間在土壤分類上共同的語言。
- c. 目前世界上最主要的土壤分類系統，是美國土壤分類系統 (Soil Taxonomy)，已被廣泛地應用在相關學術研究與技術轉移上。

- 3 -

美國新土壤分類系統 (1940)	美國新土壤分類系統 (1993)
石灰土	新成土
灰壤	淋溶土
灰化土	淋溶土、淋溶土
暗色淋溶土	淋溶土
淡色淋溶土	淋溶土
暗黃壤	淋溶土、淋溶土、淋溶土
黃壤	淋溶土、淋溶土
紅壤	淋溶土、淋溶土、淋溶土
暗化紅壤	淋溶土、淋溶土
黑色土	淋溶土、淋溶土、淋溶土
老成土	淋溶土、淋溶土
新成土	淋溶土、淋溶土
暗色淋溶土	淋溶土、淋溶土
淋溶土	淋溶土、淋溶土
淋溶土	淋溶土、淋溶土

二、土壤對人類的貢獻？

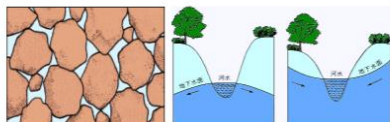
「有土斯有財，有財斯有用。」

1. 提供植物生長之介質：

- ① 植物的根從土壤中吸收養分，不足的部分由肥料來獲得補充，除了少部分液態肥料經由葉面進入植物以外，大部分的肥料必須施入土壤，經由根的吸收而獲得養分。因此，要提高農作物的質與量，維持健康的土壤似乎是唯一的手段。
- ② 近年來雖然有水耕栽培的農業生產方式，但這種無土栽培仍存在一些缺點，例如水耕廢液所衍生的水污染問題、產品的安全性及營養均衡性等，再次證明了土壤的不可替代性。

2. 提供水資源並淨化水質：

- ① 土壤具有保水能力，可儲存水源 (如地下水-groundwater)。
- ② 土壤是多孔性介質，可過濾水中雜質。



- 4 -

◇ 原理：

- a. 孔隙形成土壤大小小綿密的水分儲存空間與流動路徑，當雨水降落地面時，便能進入土壤而達到涵養水源的目的。
- b. 水分通過土壤時，由於土壤粘粒為帶電荷膠體，可藉由吸附、脫附及離子交換等作用去除水中的雜質以改善水質。
- c. 雨水經過土壤的過濾，然後再進入地下水體系中，而地下水也因為有了土壤的保護，才能為大自然保留重要的水資源。

3. 做為工程施工之介質：



工程基地：房屋、道路等
但並非所有土壤皆適合作為工程基地

4. 做為生物棲息地：

- ① 土壤雖然是地表上薄薄的一層，但在田野間信手抓起的一把泥土，其中所含的微生物數量卻可能有數億個之多，這些微生物包括細菌、真菌、藻類、放線菌及原生動物等。
- ② 除了微生物外，土壤中的動、植物相也極為複雜，動物相分為大型動物與小型動物，大型動物有鼠類、昆蟲、蚯蚓、蝸牛等，小型動物有線蟲和輪蟲；植物相則有綠藻、藍綠藻、矽藻等。



- 5 -

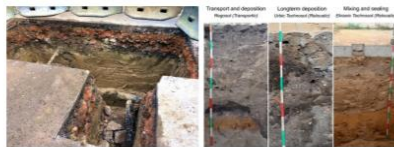
5. 養分及有機廢棄物轉變：

- ① 碳的循環：植物靠光合作用攝入大氣中的二氧化碳，當植物死亡而殘體腐爛分解後，變成腐植質而成為土壤有機質的主要來源，或經由土壤微生物的分解作用，轉變成二氧化碳(或甲烷)而放逸到大氣中。**植物減碳-60%的碳是由土壤所固定的。**
- ② 氮的循環：大氣中的氮經由土壤中的固氮菌加以固定後被植物吸收利用。**全球的生物固氮量高於工業固氮量。**
- ③ 土壤對於環境污染物具有強大的滲透能力，一旦有污染物進入土壤時，土壤因緩衝能力的發揮，而尚不致對整個生態系造成危害。但污染物濃度超過土壤滲透能力時，便導致土壤污染。



三、都市土壤的特徵

- 人為土(Anthrosoil)：指受人類各種活動(農業、工業或民生)影響，致使土壤改變自然化育的形態特徵、理化性質與化育層次，且因回填碎石、磚塊及客土等使原土壤被埋藏於下方，稱做「人為土」。

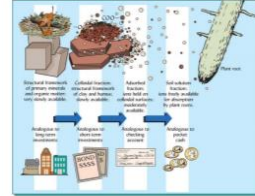


- 6 -

四、樹根應該要有的土壤環境-健康土壤的診斷：

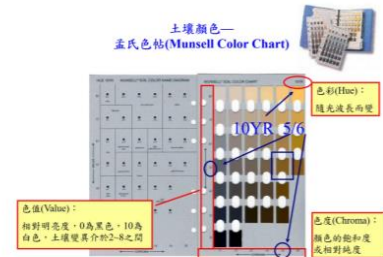
1. 根在土壤裡獲取養分的方式：

- ◇ 存在土壤裡的養分，不在於全部的量多，而在於有效。



2. 土壤顏色：

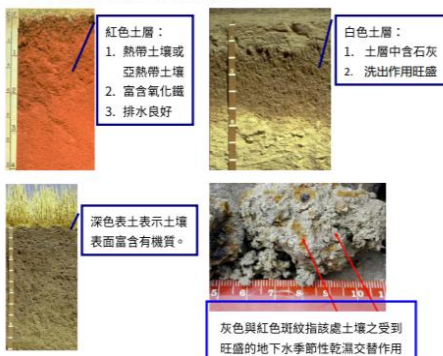
- ① 顏色會影響土壤對輻射的吸收量，但探討土壤顏色之主要目的則是因它代表著許多土壤性質之涵意。
- ② 造成土色的原因為：(1)有機物(變暗) (2)氧化鐵(變紅) (3)碳酸鹽類(變白) (4)氧化狀態(鐵還原後土色變灰綠)。



- 7 -

③ 土壤顏色表述：

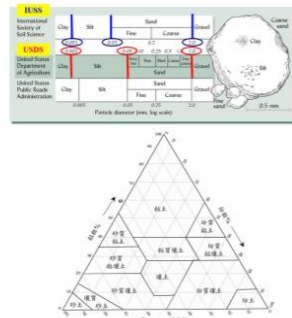
- a. 肥沃度：有機質含量越多，土壤顏色越深。
- b. 水文狀態(排水程度)：
 - ◇ 排水不良，長期浸水，造成厭氧反應，色度較低。
 - ◇ 排水良好，通氣效果佳，氧化反應，色度較高。
- c. 化育層：不同化育層之顏色不同-A層顏色較深，B層較亮。
- d. 生成環境：
 - ◇ 熱帶或亞熱帶土壤顏色多為暖色或紅色系。
 - ◇ 溫帶或寒帶土壤顏色多為暗灰色或黃棕色。



3. 土壤質地：

- ① 定義：土壤中砂粒(2-0.05 毫米)、粉粒(0.05-0.002 毫米)與粘粒(<0.002 毫米)之含量百分比。
- ② 質地影響土壤的表面積→表面積大小影響土壤吸水、氣體交換、礦物風化、離子交換及微生物活性。
- ③ 砂粒與粉粒多為石英等礦物；粘粒多為矽酸鹽礦物。

- 8 -



土壤質地分類表

④ 以「感覺」判斷土壤質地：

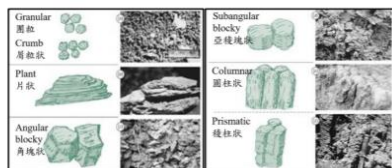


4. 土壤構造：

- ① 土粒藉由膠結劑(有機物、氧化鐵、粘粒)產生自然結合或排列的狀態。
- ② 土壤構造種類：稜柱狀(粘粒多、水分少)、柱狀(粘粒多)、稜塊狀(粘粒多)、亞稜塊狀(中質地)、礫狀(壓實作用)、團粒狀(有機物與水分多)、整塊狀(浸水)、屑粒狀(砂土)。

- 9 -

③ 土壤構造描述：大小、強度及種類。



5. 土壤密度：



總體密度 Bulk Density (Bd)

土壤的介於 $0.9 \sim 1.3 \text{ Mg/m}^3$ ，
若 $> 1.8 \text{ Mg/m}^3$ ，則不易植物的根生長



土壤密度 Particle Density (Pd)

土壤 Pd 的介於 $2.6 \sim 2.75 \text{ Mg/m}^3$ ，
平均約 2.65 Mg/m^3

土壤管理方式與人類活動對土壤密度造成的影響：

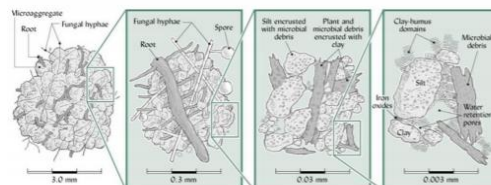


6. 團粒穩定度：

① 定義：由個別土粒因膠結所形成的團粒，其抵抗外界分散之能力。

② 影響土壤團粒穩定度的因子：

- 土壤有機質
- 黏粒含量
- 氧化物含量
- 鹽類



大團粒構造

- 植物的根
- 真菌菌絲

小團粒構造

- 植物根毛
- 真菌菌絲
- 多醣體

微團粒構造

- 土壤礦物膠結微生物殘體
- 植物殘體與黏粒膠結

基本粒子

- 黏粒與有機物

③ 聚聚作用、分散作用：

- 一般土壤表面帶負電，會吸引 Ca^{2+} 或 Na^+
 - 其中多價數的陽離子如 Ca^{2+} ，會吸引帶負電的土壤互相靠近，造成**聚聚作用**。
 - 而單一電荷的陽離子如 Na^+ 常因與水結合，造成水合半徑過大，無法吸引帶負電的土壤互相靠近，造成**分散作用**。

④ 當團粒化變差時：

形成結皮：降低水分的入滲、阻礙種子發芽與減少土壤通氣性。



慣常耕犁 (Conventional Tillage)

全面翻土耕犁，把植物殘體混入犁/底層中。
優點：土壤表土均質性較好。
缺點：機器壓實土壤，提高土壤總體密度。



保育耕犁 (Conservation Tillage)

只翻動需耕種區域的土壤，將作物殘體混入土壤中，增加土壤有機質。
優點：減少耕犁，並於表土覆蓋植物殘體，減少土壤侵蝕。

7. 通氣性與土壤管理之關係：

① 耕作行為與土壤結構：

- 有機質的添加、植物殘體可增進團粒構造
- 耕犁短期內可增加大孔隙、增加水分分散速率以交換土壤氣體，但長期的影響會使大孔隙減少及壓實

② 盆栽植物

- 僅管有排水孔，盆子底部土壤仍易飽和，通氣不佳
- 可混合質輕而粗的介質以增加大孔隙

③ 樹木及草地之管理

- 移植樹木時需注意根附近之通氣狀況
- 壓實之草皮可以機具打小洞來增加通氣



五、土壤教育的推廣

1. 健康的土壤：

✧ 在現在及未來之環境中，具有能發揮土壤有效功能的能力：

- ① 植物及生物的生產力
- ② 減少環境污染物增進水質及空氣品質
- ③ 維持人體健康和良好居住環境

2. 人類對糧食的需求：

- ① 人類由於營養改善，醫療進步，長壽人口迅速增加。糧食生產雖以數學級數增加，人口卻不斷以幾何級數跳躍般成長。目前全球人口已達六十八億人。預計到公元二〇五〇年，將超過九十一億。
- ② 全世界糧食生產量，趕不上人口增長的速度。總有一天，地球會面臨糧食不足的危機；那時就會因戰爭、瘟疫、或其它原因驟然減少。



3. 聯合國永續發展目標：

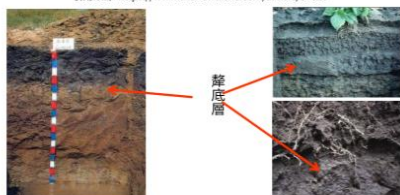


六、大安森林公園的土壤

1. 為古臺北湖乾涸後的砂頁岩新沖積土，土層厚約 1 公尺，壤質地、微酸性。
2. 可能的土壤問題：
 - ① 過去為建地(國際學舍、建華新村)→土壤壓實、酸化、鹼化、有機質缺乏、回填土方品質低劣、污染物等。
 - ② 土壤壓實：孔隙率過低、通氣性不佳、土壤排水困難、根系不易伸展而窒息、微生物活性差、還原性物質累積。
 - ③ pH 值過低、過高：微生物活性差、養分有效性低、植物生長勢差。
 - ④ 有機質缺乏：土壤品質低、微生物活性差、養分有效性低、植物生長勢差。
 - ⑤ 回填土方品質低劣：營建廢棄物、其他固體廢棄物。



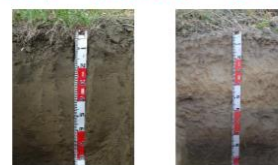
引用來源 <https://www.thenewslen.com/article/51529>



- 14 -



五股寮土系 (貼板岩老沖積土) 獅頭土系 (貼板岩老沖積土) 舊冬腳土系 (貼板岩老沖積土)



將軍土系 (石灰性砂頁岩新沖積土) 鹿寮土系 (石灰性砂頁岩新沖積土)

七、參考書籍



- 15 -

都市啄木鳥志工 Line 群組：



課堂提問：



意見回饋表：



*請幫我們填寫，讓我們知道不足之處或值得鼓勵的部分，感謝您！

- 16 -



共同主辦單位：臺北市政府工務局公園路燈工程管理處

財團法人大安森林公園之友基金會

承辦單位：樹花園股份有限公司



◆ 9/19「颱風來之前是『砍樹』還是『修樹』？」

什麼時候非剪不可？ 都市啄木鳥防颱修剪

2020 年都市啄木鳥課程來到了最後一堂課，也進入此系列課程的核心，本次課程由國內樹木修剪權威邱志明博士主講「颱風來之前，是『砍樹』還是『修樹』？」。



邱博士帶領大家認識樹木的生長構造及細胞組織，以瞭解植物的生成原因及防禦機制。維管束植物的構造分為木質部、形成層及韌皮部。木本植物在顯微鏡下，其實是個三度空間的立體構造，有許多管胞和纖維，從剖面圖來看，顏色較淡的是心材，較深的是邊材，而 0.1 公分不到的皮質層，則是韌皮部。另外，由橫斷面可見年輪，從中可見樹木一年中的生長構造，顏色較淡的是春夏生長的早材，較深的則是秋冬生長的晚材，溫帶地方較易判定，熱帶地區則一年四季都在生長，不易判定。另外，「不是只有樹幹有年輪，枝條也有年輪」。



「修剪時要瞭解其特性，心材較弱，而邊材是活細胞，防禦較強」，然而木材一旦砍下，則恰好相反，邊材容易腐朽，心材反而不容易遭病原菌入侵，因此，修剪時應避免大面積的縱向截剪。



而植物之自然防禦阻隔機制 (Compartmentalization Of Decay In Tree, CODIT) 在 1993 年由美國植物專家 Shigo 提出，如同隔室的林木細胞構造，可對病原菌形成自然的阻隔，其有四大道壁——第一道壁：阻止縱向滲透；第二道壁：阻止自樹皮向樹心之滲透；第三道壁：防止病原菌側面及周遭的滲透；第四道壁：具阻隔作用，將受傷和健康的細胞做一阻隔，樹木受傷時有時流出樹脂汁液，就如同人類的血小板，產生自我保護的作用。



邱博士帶領學員瞭解樹木受傷時的反應，植物一旦受傷不可逆，無法再增生及分裂細胞，僅能透過其周圍未受傷的細胞將之包覆。進行枝條修剪時，便須瞭解其癒合的道理。除修剪外，亦有來自外力造成的傷害，有些人們沒有公德心，喜歡在樹上刻字表示「到此一遊」，或由怪手等施工機具意外將樹木「剃頭」或「剝皮」，影響樹木健康。若未能好好癒合，將來遇風則倒，這也是為什麼「樹木外觀看似無恙，其實病原菌已在其中，逐漸使樹勢衰弱。」

說到修剪的原理，邱博士特別闡明「主幹」與「枝條」的關係，一般是枝條先行生長，然後成長的主幹，再去支撐枝條的力量。所謂的「結構枝」，便是與主幹的連結。主幹、主枝、亞主枝相互之間，在不傷害到樹幹構造的前提下，能快速的癒合。除此之外，一般修剪

量控制在樹高的 1/3 為最佳。



邱博士亦針對針葉樹、闊葉樹、殘枝的修枝位置與方法一一闡述，並對於大枝條須運用「三段式修剪」(或稱三刀法)提供了詳細的說明。同時指正錯誤的修剪觀念及方法，以清晰的圖例表示可能導致的後果，如截幹及錯誤疏剪等。

對於防颱修剪的要點，邱博士說明了樹冠清理、樹冠疏剪、樹冠縮減等方法。其中，更是特別說明截頂(Heading)、截幹(Topping)之差異，截頂是因樹形過大，切除主枝、芽點及側枝，使其通透，只有限定條件下才可使用；截幹也就是所謂「斷頭式修剪」，易導致主幹腐朽，產生許多叢生枝條(不定枝)，增加斷枝風險，為錯誤之修剪方式。

邱博士同時闡明「不採取斷頭式修剪的八大理由」，包括因大幅修剪反而無法行光合作用，造成樹木「飢餓」；無樹冠遮蔽導致的衝擊，也對原樹冠下方之灌木叢造成影響；接著是截幹後的「病蟲害」等疾病威脅，使樹體無法形成防禦機制；修錯了，弱化枝條將產生更多不定芽；過度修剪，嚴重致使「樹木死亡」，因無法順利製造及吸收養分。被截幹的樹木「外形非常的醜陋」，「雖然五分鐘很快就能截掉，卻導致後面的維護管理費用更高！」。



最後，邱博士分享了相關資訊網址 行政院農業委員會-農業知識入口網

<https://kmweb.coa.gov.tw/>

接下來介紹「單一通報系統」，歡迎學員日後發現任何危木，皆可進行舉報，共同守護居住環境、增加公共安全。並邀請在場學員加入 Line 社群大群組，可隨時提問、相互交流。

在戶外修剪的實務課程中，邱博士首先講解枝條結構要領，尋找「最長的中央主幹」、「最多修剪量為樹高的 1/3」、「使枝條配置充分接觸到陽光」、「最下側的枝條避免超過主幹的 1/2」、「公園樹型結構要穩固」等原則。接著，所有學員分為十組，讓學員們親手操作，邱博士則針對每一棵樹進行實際分析及設計指導，將去年上課修剪過的樟樹苗，重新檢視一番。





最後，上滿三堂課程的學員，頒發全勤證書和專屬啄木鳥保溫瓶。全體在草地上大合照，歡樂圓滿結束了今年的都市啄木鳥課程。



◆ 9/19 課程手冊內容

2020

都市啄木鳥計畫 友善樹木與環境教育推廣課程

活動手冊

颱風來之前，
是「砍樹」還是「修樹」？

姓名：_____

組別：_____

2020 都市啄木鳥計畫各梯次課程一覽表

堂次	主題	日期	地點
一	手植一棵屬於你的櫻花	07/04 (六)	大安森林公園-兒童小舞台
二	修樹及危木管理專班	07/18 (六)	大安區公所 10F 集會堂、大安公園
三	天有可測風雲-氣候變遷、颱風與樹木的關係	07/25 (六)	大安區公所 10F 集會堂、大安公園
四	To be or 拿土比-台灣哪裡是植樹最好的土？	08/22 (六)	台北市立總圖書館 10F、大安公園
五	颱風來之前，是「砍樹」還是「修樹」？	09/19 (六)	文化大學大夏館 B1 會議廳、大安公園

- 活動詳細簡章請參考大安森林公園之友基金會官網
- 主辦單位遇不可抗之因素，保有臨時修改、暫停或終止本活動之權利。
- 活動一切更動以都市啄木鳥計畫 FB 粉絲專頁公告為準。

聯絡方式：樹花園股份有限公司 林小姐、李小姐
電話 (02) 2792-3958 分機 325、323
信箱 daan.woodpecker@gmail.com

FB 粉絲專頁

Line 小編好友

課程部落格

【09/19 課程時間表】

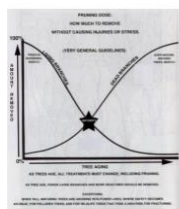
時間	課程內容	地點
13:30-14:00	30 min. 報到	文化大學 大夏館 B1 會議廳
14:00-14:10	10 min. 貴賓致詞	
14:10-14:50	40 min. 颱風來之前，是「砍樹」還是「修樹」？	
14:50-15:00	10 min. 休息	
15:00-15:40	40 min. 颱風來之前，是「砍樹」還是「修樹」？	
15:40-16:00	20 min. 臺北市單一陳情系統介紹 / 戶外活動說明/休息	大安森林公園
16:00-16:10	10 min. 移動至戶外	
16:10-17:20	70 min. 樟樹苗修剪	
17:20-17:30	10 min. 頒發全勤證書	

*室外課程若遇雨則維持於原室內場地 文化大學大夏館 B1 會議廳 進行，並歡迎參與者提問樹木相關議題。

目錄

- 一. 修剪對樹木生長之影響..... - 2 -
- 二. 植物之防禦機制..... - 2 -
- 三. 行道樹及景觀綠化林木修枝對象與高度..... - 3 -
- 四. 瞭解颱風災損類型與原因..... - 4 -
- 五. 不正確之修枝..... - 4 -
- 六. 修枝之位置與方法..... - 9 -
- 七. 大樹之防範修剪..... - 13 -
- 八. 不採斷頭修剪之 8 個理由..... - 17 -
- 九. 樹木風災後修剪對策..... - 18 -
- 【附錄-通報系統】..... - 19 -
- 【筆記欄】..... - 20 -

一. 修剪對樹木生長之影響



修枝程度：必須隨著「樹齡」改變。

樹齡增加：應移除較少活枝條、較多枯枝條。

二. 植物之防禦機制

1. 木本植物具有三度空間之區隔(構造)方式，作自身防衛。

① 木質部：

- 縱向：木纖維、管胞
- 橫向：韌皮細胞
- ◇ 早材、晚材
- ◇ 心材、邊材



② 形成層

③ 韌皮部

■ 阻隔能力最弱：早材或心材細胞之管胞或導管。若無填充體，病原菌最易縱向擴散。

■ 阻隔能力較強：晚材或邊材。防止病原菌向樹心擴張。

■ 阻隔及防禦能力最強：形成層。近樹皮處為活細胞，具有最強之阻隔及防禦能力。

■ 這些像隔室的細胞構造對病原菌是一種有效的自然阻隔，使病菌不易入侵，且以這種方法抵抗傳染性微生物的散佈。

➢ 因此，修枝時，盡量避免暴露大面積之縱向管狀細胞。

2. CODIT



- 第1道壁：阻止病原菌縱向滲透。
- 第2道壁：阻止病原菌徑向，即向樹心方向之滲透。
- 第3道壁：阻止病原菌側向及周圍之滲透。
- 第4道壁：產生阻隔帶，將感染之細胞與健康細胞阻隔。

三. 行道樹及景觀綠化林木修枝對象與高度

1. 結構枝種類(不修剪)：

- ① 主幹
- ② 主枝
- ③ 亞主枝



四. 瞭解颱風災損類型與原因

編號	類型	原因
1	樹木倒伏	栽植時，黑網未除，俗稱：尿布樹
2	樹木倒伏	栽植時，容路苗盤根，未處理
3	樹幹枝條折斷	結構不良，內生樹皮
4	樹幹枝條折斷	枝條過長
5	樹幹主幹折斷	獅尾式修剪
6	樹幹主幹折斷	樹幹中空腐朽
7	樹木倒伏	根基腐朽(褐根病等)
8	樹木倒伏	樹冠過大
9	樹木倒伏	樹幹斷頭，不定枝太多
10	樹木倒伏	基盤太小

五. 不正確之修枝

不正確的修剪，往往造成修之傷口變色及腐朽，以下將介紹幾種修剪錯誤的類型：

1. 截幹：

錯誤的截幹，會造成枝條和樹幹連結部份萌發幹生枝，因枝條和樹幹的木質部無法有效連結，因此對外力之抵抗很弱，易因強風造成劈裂。因此，應禁止截幹，尤其胸徑 10 公分以上之林木。



2. 錯誤的樹冠提升修剪：

將下方枝條全數剪除，過於提高樹冠，樹木失去下方枝條，搖晃時力臂過長，重力不穩，樹幹易折斷。



3. 錯誤的截剪+疏剪方式：

A：錯誤的截剪，但未疏剪；

B：因錯誤截剪，造成不定枝叢生，易受強風吹拂而倒塌。



4. 留存殘枝：

林木枝條修除或斷裂，殘存一部分枝條在樹幹上，不但延緩傷口之癒合時間，同時提供微生物（真菌）生長所需之食物及環境，尤其已枯死的殘枝，成為腐朽菌擴延至主幹之通道。



- 6 -

5. 傷口過大：

林木對傷口癒合產生自然防禦機制，但太大之傷口無法1~2年內癒合，結果必造成病原菌之入侵而腐朽。



本圖為大枝徑之修剪（10公分以上），雖正確修剪，但傷口無法在1~2年內癒合，造成腐朽。

6. 樹皮撕裂：

大枝徑枝葉繁茂枝條之修剪，務必謹記三切式修剪標準作業程序及修剪位置，否則容易造成樹皮剝離，必須認清「樹皮剝離」，林木樹幹一定腐朽。



本圖為修剪未依三切式修剪造成主幹樹皮剝離，主幹一定腐朽。

- 7 -

7. 傷口不平齊或傷口粗糙：

林木修剪時，切口不平齊或傷口粗糙，造成傷口癒合延緩，增加病原菌入侵之機會。



8. 修剪位置錯誤：

未依正確位置修剪，破壞林木自身之防禦機制，致病原菌入侵主幹，造成腐朽而風折或風倒。



- 8 -

9. 大樹結構枝修剪：



六. 修枝之位置與方法：

1.1. 針葉樹正確修剪位置：



A 為正確，B、C 皆屬不良

圖：針葉樹隆肉不明顯之修枝位置。

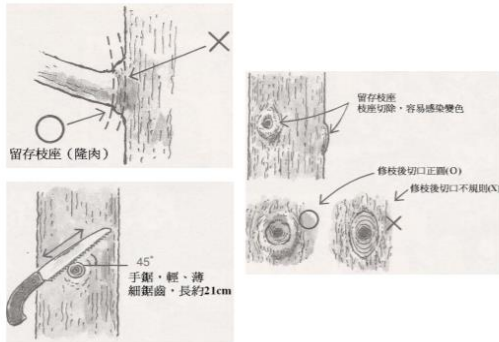


- ① 枝徑小於3公分時，可採用A及B方法。
- ② 枝徑若大於3公分時，宜採用B或C方法，A為錯誤位置。
- ③ 不論枝徑大小，D皆屬錯誤之位置。
- ④ 若枝徑大於3公分以上，需採用三段法，以免撕裂樹皮。

圖：針葉樹隆肉明顯之修枝位置。

- 9 -

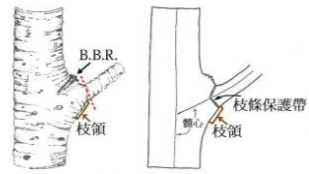
1.2 針葉樹修剪方法：



2.1 闊葉樹正確修剪位置：



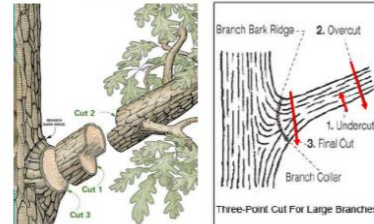
- 10 -



闊葉樹之樹幹和枝條連結狀況

2.2 闊葉樹修剪方法：

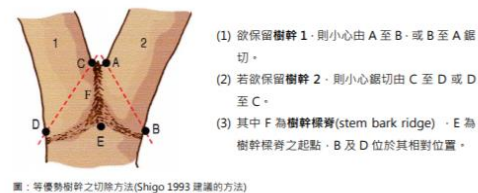
① 大枝條三段式修剪：



② 分叉幹之修除方法：



- 11 -



圖：等優勢樹幹之切除方法(Shigo 1993 建議的方法)

③ 截剪：



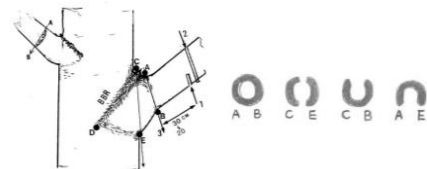
圖：闊葉樹不得已要截幹時，正確之位置為A、B，其中F為枝皮標脊之端部，B和F在同一水平上，不正確之位置AE、AD、CE、CB和CD。

④ 殘枝之修除方法



- 12 -

2.3 闊葉樹不同修枝方法之傷口形態

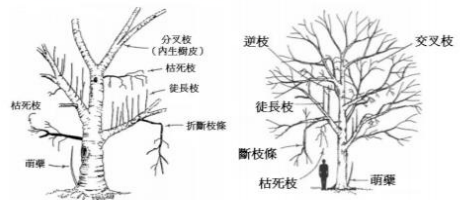


圖：不同修枝方法傷口癒合的形狀

七. 大樹之防範修剪

1. 樹冠清理(Crown cleaning)

- 目的：定期的修剪可除去生長的小問題，並防止問題惡化。這是景觀樹木最常見的修剪技巧。
- 方法：去除樹冠上的枯乾枝、病蟲害枝、斷枝、逆枝、子枝及弱接的枝條等不良枝條，不限季節皆可施作。



- 13 -



2. 樹冠疏剪(Crown thinning)

- ① 目的：增加樹冠的透光度及空氣流通性，並改善枝條結構。
- ② 方法：樹冠清理、除去部分枝條，但若修剪過度，樹幹間會出現徒長枝。

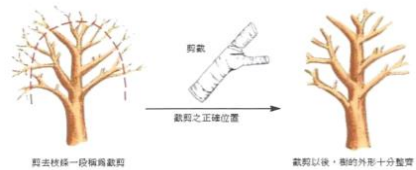
3. 樹冠縮減(Crown reduction)

- ① 目的：降低樹體大小。
- ② 方法：修剪主枝時，確保剩餘枝條能維持樹冠結構之完整性、生長和具有頂芽調控能力，留存之枝條若太小時，會演變成截幹。
- ③ 一般留存之枝條必須在主枝直徑 $1/3$ 以上，且每次修剪不得超過原來之 $1/4$ ，但仍會因樹種種類、林齡、氣候及狀況而改變。

4. 樹冠縮剪-截剪(Reduction cut)

- ① 目的：控制樹木生長與冠幅。
- ② 方法：把枝條的一段剪去。
- ③ 原則：
 - 2 公分以下枝條可節間截斷。
 - 儘可能在分枝點以正確修枝位置修除。
 - 10 公分以上枝條盡量避免。

- 14 -



(1) 截頂(Heading)：

- 指切除主枝、芽及側枝上的枝條，這些枝條通常無法大到具有頂芽優勢所扮演之角色。
- 此法適用於小型林木和灌木，刺激側枝生長萌發，使樹木枝條萌發茂密。
- 截頂修剪於某些情況下，如樹冠縮小、暴風雨損傷的樹木，是被接受合適的選擇。

(2) 截幹，即斷頭修剪(Topping)

- ① 方法：將樹幹削減到預先設定高度，這是一種不建議或錯誤的修修剪作業。
- ② 影響：截幹修剪會導致主幹腐爛、枝條枯死，且在切口位置產生不穩固的叢生枝條，一旦這些枝條變大、變重，將造成潛在的危險。



圖：為了避免風害，而截幹、斷頂之說法，反而更遭受颱風危害

- 15 -



5. 樹冠提升(Crown raising)

- ① 目的：修除樹冠下側枝條，為建築物、重要標誌、車輛、行人安全及視線提供空間。城市和景觀的樹木需要將較底部的枝條移除。
- ② 但應避免大幅修剪樹冠下側的枝條，形成獅尾式修剪，以免影響結構的穩定性。
- ③ 行人道約 2.5 公尺，車道約 4.5 公尺。



- 16 -

八. 不採斷頭修剪之 8 個理由

1. 餓餓：修剪一般不超過樹冠的四分之一，才不至於嚴重影響樹葉製造所需養分的能力(光合作用)。
2. 衝擊：樹木缺乏雨傘般的樹冠遮蔽，樹皮直接曝曬在陽光下，可能會造成燒傷的結果，也可能對鄰近的樹木和灌木產生極大的影響。
3. 昆蟲和疾病：遭截幹後剩下的主幹或主枝較難形成癒傷組織，這些切口的位置形成較大的傷口，使樹體內部無法發生化學反應，形成天然防禦系統。
4. 弱枝條：主幹截幹後，新生枝條比正常生長枝條的連接更加脆弱。假設殘枝或末端腐爛，不定芽生長(萌蘗)的重量，將使情況更糟。
5. 加速新生枝條生長：截幹的目的通常是控制樹的高度和寬度，但實際上，會產生相反的效果。通常截幹後的新生枝條，數目會超過正常生長之枝條，且伸長速度很快，會短時間內生長回到原來的高度，且形成密實之樹冠。
6. 樹木死亡：部分較成熟的樹木對截幹修剪的忍受性較差，如山毛櫸、台灣杉等，經重度修剪後，樹木會因無法製造養分而死亡。
7. 醜陋：被截幹的樹，如同電線桿，即使再次生長，也永遠不會恢復到原來的優雅外觀，大眾也被剝奪了一項寶貴的資產。
8. 成本：將樹木截幹，相較於運用良好的技巧來修剪樹木更容易，成本在短期內會減少，但卻隱藏了真正的成本。這些費用包括降低了財產價值，移除和更換枯死樹木的費用及改變光環境、影響其他林木和灌木之生長、脆弱枝條的風險承擔，並增加日後的維護費用。

- 17 -

九. 樹木風災後修剪對策

- 瞭解災損種類及原因，事先防範。
- 折幹及斷枝之修剪：
 - 折幹修剪
 - 斷枝修剪
- 受損根系之修剪。

都市啄木鳥志工 Line 群組：



意見回饋表：



*請幫我們填寫，讓我們知道不足之處或值得鼓勵的部分，感謝您！

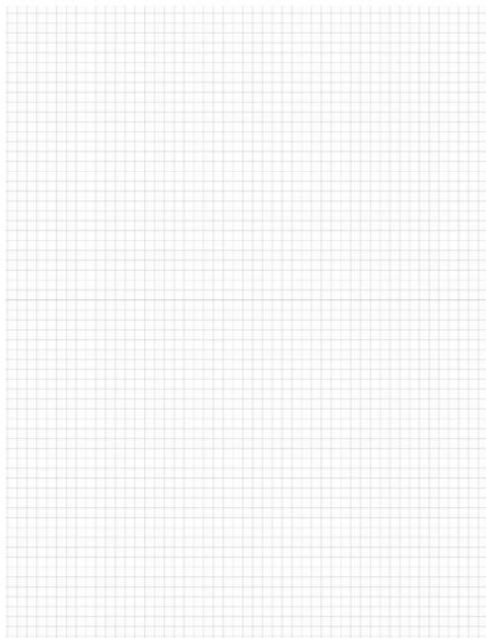
- 18 -

【附錄-通報系統】



- 19 -

【筆記欄】



- 20 -



共同主辦單位：臺北市政府工務局公園路燈工程管理處
財團法人大安森林公園之友基金會
承辦單位：樹花園股份有限公司



伍. 結語

今年一共辦理了 5+1 堂課程，其中包含 1 個大型活動及志工培訓課程。都市啄木鳥計畫今年在課程辦理上有三大突破點，分別為：辦理 500 人規模大型活動、為里長/校長等執政者辦理專班、以「樹木」為中心，延伸出不同課題，並邀請該方面資深教授前來教導。

今年度的課程講師都非常用心在準備，與都市啄木鳥計畫第一次合作的林沛練教授，以及許正一教授，都特別設計戶外活動，也帶許多器材、請助教幫忙解說及準備，讓學員吸收新知的同時，也引發學員更多的思考，成果展現在回饋單上。

不同於以往，承辦單位在今年特別加強與講師的溝通，多次拜訪講師，在信件往來上也非常積極，大多數的講師都非常配合，在合作、溝通上之整合，對於課程內容的把關也是功不可沒。

7/18「修剪及危木管理專班」，平時在聯繫上是與講師的助理往來，但信件往往有去無回，承辦單位在課程日期確認的當下也打電話跟講師確認過時間，但因講師助理的失誤，沒有仔細看信件內容，還自己編撰排程，造成講師於課程前兩天突然發現該時段無法參與！幸好基金會陳副執行長及時救援，也感謝楊執行長再次聯繫講師。在課程前兩次會議上，基金會秘書長也扛下了邀請里長及校長的工作，承諾會一一去信並打電話邀請，為承辦單位分擔許多工作，課程也順利地進行了。

基金會的陳鴻楷副執行長也非常用心，今年為都市啄木鳥計畫主持了三場非常重要的活動，包含「櫻花志工培訓」、「手植一棵屬於你的櫻花」，以及「修剪及危木管理專班」，還編撰了非常搶手的「櫻花手冊」。陳副執行長在「修剪及危木管理專班」的課程上，依照學員性質，特別準備了一場小戲劇，雖然是前來救火的講師，但也因為陳副執行長的加入，讓整個課程更加增添風味。

最後一堂課，也是今年「課程內容滿意度」最高的課程，邱志明博士在準備教材上，依照承辦單位提供的課程大綱，將講義鋪陳、重整過，在課程前一天晚上，講師還為承辦人員準備的兩備資料做修正，看得出講師對於此堂課認真的態度及重視。

雖然在年初，計畫被疫情打亂，但很感謝生在台灣這座寶島上，使疫情快速獲得控制，讓計畫可以繼續執行。雖然今年有很多突破跟嘗試，在場地設備上因疫情後實在難找，還有很多的界線及不足，但學員依然給予不錯的評價，也不忘感謝團隊的付出，也感謝基金會在後面撐腰，實為一堅強的後盾。承辦單位將以學員回饋及建議為基礎，繼續用心辦理都市啄木鳥計畫。