

大安森林公園之友基金會

大安森林公園環境基礎調查： 脊椎動物相調查研究及環境教育計畫 成果報告書

執行機關：國立臺灣大學森林環境暨資源學系

主持教授：袁孝維

研究人員：張樂寧、許暉咏

中華民國 104 年 08 月

目 錄

壹、前言	1
貳、預期目標	3
一、脊椎動物相調查.....	3
二、明星物種深度研究.....	3
三、環境教育推廣.....	3
參、研究方法	4
一、地點.....	4
二、脊椎動物相調查.....	5
1. 鳥類調查.....	5
2. 哺乳類調查.....	5
3. 兩棲類調查.....	6
4. 爬蟲類調查.....	6
5. 魚類調查.....	6
三、明星鳥種深度研究.....	7
1. 五色鳥巢箱試驗.....	7
2. 黑冠麻鷺繫放追蹤.....	11
四、環境教育推廣.....	15
1. 鳥類多樣性調查體驗—一般民眾，以國中、小老師為主.....	15
2. 都市生態系課程—臺北市國語實驗國民小學自然生態小尖兵社團.....	16
3. 環境教育教案開發—臺大森林系環境教育課程.....	17
肆、執行成果	18
一、脊椎動物相調查.....	18
1. 鳥類調查.....	19
2. 哺乳類調查.....	23
3. 兩棲類調查.....	27
4. 爬蟲類調查.....	28
5. 魚類調查.....	29
二、明星鳥種深度研究.....	30
1. 五色鳥巢箱試驗.....	30
2. 黑冠麻鷺繫放追蹤.....	34
三、環境教育推廣.....	38

1. 鳥類多樣性調查體驗—一般民眾，以國中、小老師為主.....	38
2. 都市生態系列課程—國語實小自然生態小尖兵社團.....	41
3. 環境教育教案開發—臺大森林系環境教育課程.....	44
伍、未來展望	50
陸、致謝.....	50
柒、參考文獻	51
附錄一、鳥類名錄.....	53
附錄二、哺乳類動物名錄.....	56
附錄三、兩棲類動物名錄.....	57
附錄四、爬蟲類動物名錄.....	58
附錄五：環境教育教案—「都市綠地」說明.....	59
附錄六：環境教育教案—「食之無餵」說明.....	63
附錄七：環境教育教案—「草地小精靈」說明.....	65
附錄八：環境教育教案—「棲地破碎化」說明.....	68
附錄九：2015 年生態博覽會海報.....	71

表目錄

表 1、大安森林公園脊椎動物各類群物種種數.....	18
表 2、大安森林公園鳥種出現頻率.....	21
表 3、哺乳動物單次調查最大隻次.....	23
表 4、兩棲類物種單次調查最大量.....	27
表 5、爬蟲類物種單次調查最大量.....	28
表 6、大安森林公園五色鳥繁殖結果.....	33
表 7、巢箱洞口的方向初步分析與繁殖持續時間無關.....	33
表 8、五色鳥利用巢箱繁殖的時間顯著早於利用自然巢洞繁殖的時間.....	33
表 9、大安森林公園 2015 年黑冠麻鷺繫放形質資料.....	37
表 10、2015 年大安森林公園繫放之黑冠麻鷺個體再次被目擊記錄.....	37

圖目錄

圖 1、大安森林公園位於台北市都會區中心(綠色線範圍為公園綠地).....	4
圖 2、本研究調查進行時設立之穿越線路徑.....	5
圖 3、五色鳥全身以綠色為主，頭頸部有黃、黑、紅、藍四色.....	8
圖 4、五色鳥於枯木上啄洞、築巢、繁殖.....	8
圖 5、外型如咕咕鐘的巢箱.....	10
圖 6、以人力填充 2.5kg 木屑於巢箱中.....	10
圖 7、大安森林公園五色鳥巢箱掛設地圖(●表示巢箱設置位置，▲為巢箱洞口方向).....	10
圖 8、以吊車進行巢箱掛置作業.....	10
圖 9、巢箱調查探巢竿.....	10
圖 10、黑冠麻鷺成鳥羽色，體羽褐色，頭上有藍黑色冠羽.....	12
圖 11、黑冠麻鷺亞成鳥羽色，灰褐色體羽帶有白色斑點.....	12
圖 12、以手抄網地面捕捉黑冠麻鷺.....	14
圖 13、將黑冠麻鷺從手抄網中解出.....	14
圖 14、量測黑冠麻鷺身體型質.....	14
圖 15、以金屬環和色環標記黑冠麻鷺個體.....	14
圖 16、野放前保定黑冠麻鷺狀態.....	14
圖 17、野放後於遠處觀察黑冠麻鷺狀態.....	14
圖 18、每次調查鳥種數與鳥隻次圖.....	20
圖 19、單次鳥類調查最大族群量，僅顯示族群量大於 10 隻次的鳥種.....	20
圖 20、大安森林公園各分區鳥類熱點圖.....	22
圖 21、東亞家蝠.....	23
圖 22、鮑鰐.....	23
圖 23、大安森林公園各區赤腹松鼠出現頻率圖.....	25
圖 24、赤腹松鼠每次調查數量變化.....	25
圖 25、吃人為食物的赤腹松鼠.....	26
圖 26、被鳳頭蒼鷹獵食的赤腹松鼠殘骸.....	26
圖 27、大安森林公園兩棲類物種照片.....	27
圖 28、不知名蛇蛻.....	28
圖 29、不知名蛇蛋.....	28
圖 30、生態池中的吳郭魚.....	29

圖 31、生態池中的琵琶鼠.....	29
圖 32、五色鳥調查隻次變化圖.....	30
圖 33、五色鳥於大安森林公園各區的出現頻率.....	30
圖 34、用探巢竿可瞭解巢箱或巢洞中五色鳥的繁殖狀況.....	32
圖 35、黑冠麻鷺調查隻次變化圖.....	35
圖 36、黑冠麻鷺於大安森林公園各區的出現頻率.....	35
圖 37、2015 年 7、8 月於大安森林公園繫放之黑冠麻鷺.....	36
圖 38、10 月 18 日第一梯次大安森林公園鳥類多樣性調查體驗活動照片 ...	40
圖 39、12 月 13 日第二梯次大安森林公園鳥類多樣性調查體驗活動照片 ...	40
圖 40、都市生態系列課程上課照片.....	42
圖 41、小小解說員於生態博覽會活動照片.....	43
圖 42、生態博覽會環境教育活動展攤照片.....	44

壹、前言

在都市化發展下，人口不斷增加與聚集形成都市。根據 2008 年聯合國人口議題網站的統計資料顯示：全球有超過一半的人口居住於都市中。都市成為人類活動的主要空間。然而，都市化的腳步過快且未經詳細規劃，對於人類健康與生態環境已逐漸構成威脅(Worldwatch Institute, 2007; Douglas *et al.*, 2011)，引發氣候變遷、生物多樣性喪失與生態系功能失衡等問題。

從動物的角度思量，當都市化加劇，人為的基礎建設逐漸取代自然的棲地，使得野生動物必須適應人為改變所產生之地景，抑或是在都市環境中開始消失。都市化的環境帶來野生動物新的生存挑戰，如自然資源的消失(棲地破碎化)、人為干擾增加(燈光、噪音與路殺等)等(Miguel *et al.*, 2010; Travis and Catherine, 2004)。

此時，都市中的「綠地」就扮演著舒緩都市化對於生態不利影響的重要角色。綠地使生物在都市中擁有生存空間，提供野生動物停棲、覓食與繁殖的環境，也是重要的避難所，更是連結都市周遭自然綠地的廊道，對於野生動物的保育與提高生物多樣性有一定的價值存在！此外，綠地對於人類而言也是都市環境中的良善因子，是空間規劃不可或缺的一部分，提供人類休閒、遊憩的環境。

依據 1996 年的全國公園綠地會議，「綠地」係指可以穩定維持植物生長的土地或水域，從廣義上來說指得是可供生態、景觀、防災等功能的開放空間（內政部營建署，1996）。在都市眾多綠地空間中，都市公園因其面積大且設立時經過規劃設計，能組成較健全的生態系，在都市規劃的設計上可以提供生物棲地為目標，成為野生小型鳥類、兩棲類與爬蟲類等動物可以生活的環境(陳玉峰，1995)。

大安森林公園是台北市最大的公園，面積約 26 公頃，地處台北市區中心。公園內草木繁盛並規劃有不同植栽區域與水池，多樣的環境提供了野生動物生存所需的條件。自財團法人大安森林公園之友基金會成立後，即希望能透過科學調查建立公園的基礎生態資料，作為永續經營與環境指標的參考，並且促進民眾對

於公園自然生態之認識及維護。

因此，本計畫於大安森林公園內進行了為期一年的脊椎動物相調查，建立大安森林公園脊椎動物名錄及生態習性資料作為大安森林公園永續經營之參考。並透過明星物種的深度研究：五色鳥巢箱試驗以及黑冠麻鷺繫放追蹤，推廣公園生態功能。亦透過民眾親身參與自然調查及結合校園學子參與環境教育活動，促進民眾對大安森林公園自然生態之認識及維護，以提供公園內脊椎動物適宜及友善之生活環境。

貳、預期目標

本計畫擬透過瞭解大安森林公園的脊椎動物相資源並建構公園生態資料，並轉化研究成果作為教學資源與題材，進而提升民眾對於都市生態與公園綠地生態保育的認識與態度，以達到都市生態保育的推廣。因此，本計畫希冀達到以下三項主要目標：

一、脊椎動物相調查

定期進行公園內部脊椎動物相調查(包含魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類、哺乳類)，建立公園內生態基礎資料，持續監測瞭解各類群脊椎動物的族群變動，並更新脊椎動物名錄。

二、明星物種深度研究

挑選民眾關注的明星物種—五色鳥與黑冠麻鷺進行深度研究，推廣五色鳥巢箱設置的背景與緣由，使民眾瞭解與人類共域的野生動物可能面臨得生存限制；以及推廣公民科學家參與黑冠麻鷺觀察與繫放回報，瞭解近年來於都市中族群量激增的黑冠麻鷺於都市中的播遷移動模式。

三、環境教育推廣

整合大安森林公園脊椎動物相調查與明星物種深度研究成果，將其轉化為教學資源，作為都市生態系的環境教育題材。並和學校團體合作進行課程教學或教案教材設計，以推廣都市生態與公園綠地的生態重要性，藉此引發社會大眾對於城市生態議題的好奇與關注，讓社會大眾認識都市生態之美並能力行愛護與和平共處。

參、研究方法

一、地點

本研究範圍為大安森林公園，位於大安區，北臨信義路、南臨和平東路、東臨建國南路、西臨新生南路；佔地面積 25.894 公頃，梯形形狀，是台北市都會區中心最大的都會公園(圖 1)。公園內依植被分布情形有榕樹果樹區、灌木爬藤植物區、熱帶植物區、變葉落花落果區、香花植物區、水池區、竹林區及廣場區，園內植栽多元。



圖 1、大安森林公園位於台北市都會區中心(綠色線範圍為公園綠地)。

二、脊椎動物相調查

以大安森林公園內既有之步道進行探勘性調查，並參考探勘調查的動物相、植被相、分布區域、步道系統可行性與活動人數，設定一條穿越線進行脊椎動物普查(圖 2)。

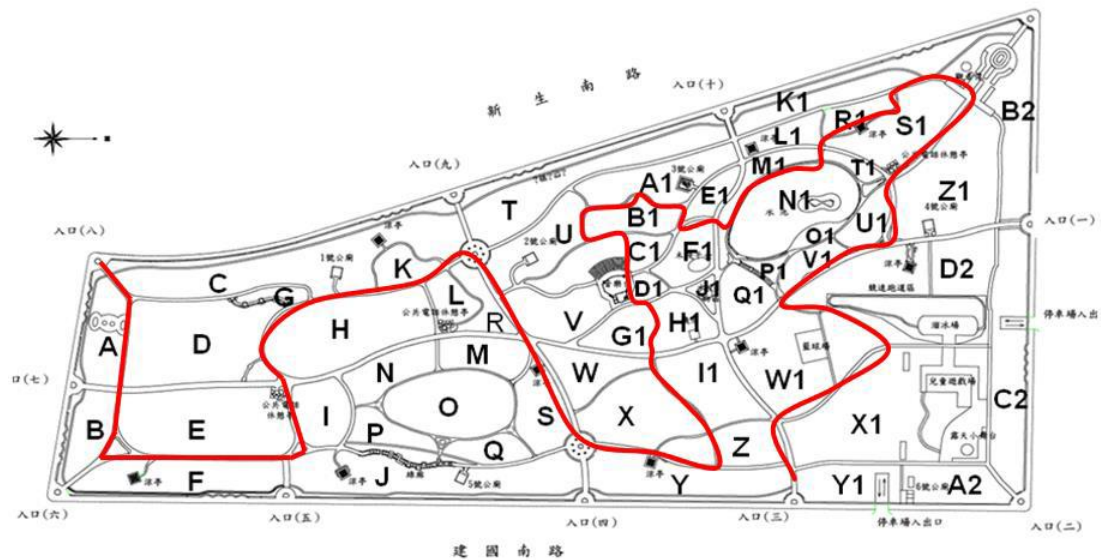


圖 2、本研究調查進行時設立之穿越線路徑。

1. 鳥類調查

調查時間為早上 07:30~09:30，每週進行一次。沿途記錄種類、數量、出現位置等。其中明星鳥種，如：鳳頭蒼鷹、領角鴉、黑冠麻鷺、五色鳥等，於繁殖季調查時會記錄其築巢位置及繁殖狀況。

2. 哺乳類調查

- (1) 飛行性哺乳動物—蝙蝠：每季進行一次調查，調查時間為日落前 1 小時。沿途記錄種類、數量、分布位置。
- (2) 小型地面活動鼠類動物：每季進行一次調查，調查時間為晚上 20:00-22:00。沿途記錄種類、數量、分布位置。
- (3) 樹棲活動的松鼠：每週進行一次調查，調查時間為早上 07:30~09:30。沿途記錄種類、數量、分布位置及行為狀況。

3. 兩棲類調查

每季進行一次調查，調查時間為晚上 19:00-20:00，記錄種類、數量、分布位置。主要調查地點為生態池、生態池附近的造景小水池及竹林區為主，調查時以目視遇測法和鳴叫計數法進行。

4. 爬蟲類調查

每季進行一次調查，在整段穿越線中選取 5 段 500 公尺的小穿越線，並盡可能涵蓋所有棲地類型，調查時間於日間且挑選晴天時進行觀察，以目視遇測法輔以翻尋法來記錄種類、數量、分布位置。

5. 魚類調查

調查地點為生態池，以蝦籠、拋網捕抓生態池中魚類，記錄生態池內種類。調查完後將捕抓的魚放回生態池中。

三、明星鳥種深度研究

1. 五色鳥巢箱試驗

(1) 緣起與目的

透過 2014 年 7-12 月的大安森林公園脊椎動物相的調查發現：利用樹洞或鑿樹洞的動物可能面臨棲地不足或干擾大的壓力，如：五色鳥常有一樹多洞的情形，或因受限於樹木高度使得築洞位置較低容易受到人為干擾而棄巢；以及有領角鴉夜間出沒的記錄，但可能因沒有適合的天然樹洞而未有繁殖記錄。有鑒於此，本團隊提出野生動物巢箱設置構想，希望增加公園內樹洞、樹縫型棲息空間，保育利用鑿樹洞或天然樹洞繁衍的物種，將有助於公園生物多樣性與生態的穩定。本次巢箱設置的目標鳥種以五色鳥為主，並邀請林業試驗所葛兆年博士團隊參與。

(2) 研究對象—五色鳥

五色鳥(*Megalaima nuchalis*, Taiwan Barbet)又名臺灣擬啄木，為鴉形目(Piciformes)五色鳥科(Capitonidae)，是臺灣特有種鳥類。生活於低海拔的地方，常見於都市的綠地公園及校園中。雄、雌鳥外型相似，身體以綠色為主，頭頸部則有黃、黑、紅、藍四色，因而稱之五色鳥(圖 3)。五色鳥會選擇枯木啄洞、築巢(圖 4)，育雛時以昆蟲為雛、幼鳥主要食物，離巢後的五色鳥則多以果實為食(葛兆年，2013)。繁殖季為 4-8 月，每窩可生 3-4 顆蛋。



圖 3、五色鳥全身以綠色為主，頭頸部有黃、黑、紅、藍四色。



圖 4、五色鳥於枯木上啄洞、築巢、繁殖。

(3) 巢箱製作、掛設與繁殖調查

五色鳥巢箱長為 15cm、寬為 15cm、高為 45cm，外型設計如「咕咕鐘(圖 5)」可愛討喜，掛置於公園內部如同公共藝術，增添公園的溫馨感。研究團隊訂做 42 個巢箱，以柳杉製成，外部以木頭漆為塗料，可防水、抗腐、抗蟲與抗黴，為增加防水功能於巢箱的屋頂上加裝塑膠軟墊避免雨水從屋頂接合處滲漏。而考量五色鳥挖樹洞的習性，巢箱內部以人力填裝 2.5kg 木屑(圖 6)，模擬枯木性質，讓五色鳥自行挖洞築巢。

本研究挑選公園新生南路與建國南路兩側的黑板樹掛設各 20 個巢箱，另於公園 11 號出入口處掛設 2 個巢箱(圖 7)，以鐵線與螺絲將巢箱固定於樹上，掛設高度約為 6-7m，以避免人為干擾與地面獵食者。考量掛設高度高及安全性，本研究以吊車進行掛設作業(圖 8)。掛設時應避開巢箱洞口有燈光直射，以免發生棄巢，而巢箱間距約為 20-30 公尺。巢箱掛設作業建議於五色鳥繁殖季前完成。

巢箱掛置後需至少每週 1 次調查巢箱被利用的情形；若發現五色鳥進駐繁殖，則調查頻度增加為每週 2 次調查。調查時使用針孔攝影機組裝於 7m 伸縮桿上(圖 9)觀察巢箱內部狀況，每次探巢以不超過 5 分鐘為主。除巢箱的繁殖調查外，本研究亦調查五色鳥於公園內自然巢洞的繁殖狀況。



圖 5、外型如咕咕鐘的巢箱。



圖 6、以人力填充 2.5kg 木屑於巢箱中。

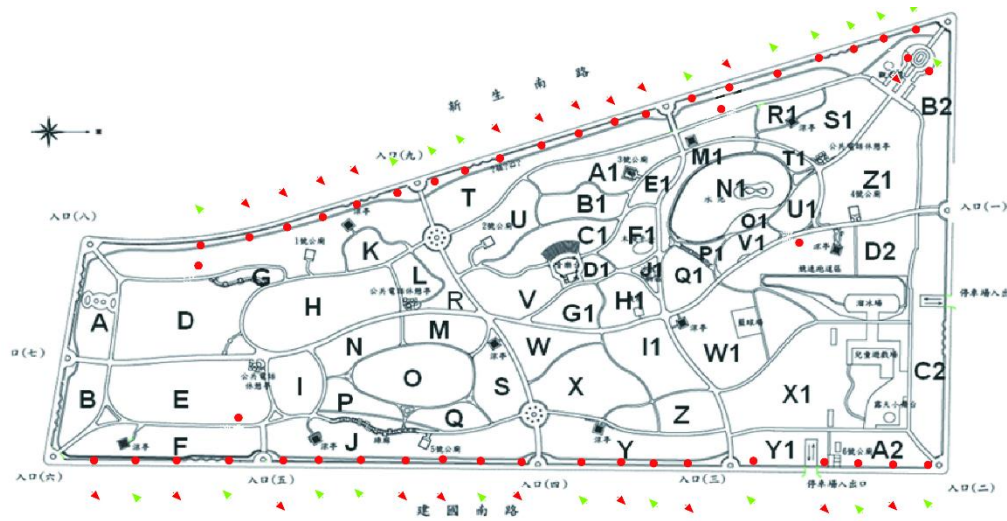


圖 7、大安森林公園五色鳥巢箱掛設地圖(●表示巢箱設置位置，▲為巢箱洞口方向)。



圖 8、以吊車進行巢箱掛置作業。



圖 9、巢箱調查探巢竿。

2. 黑冠麻鷺繫放追蹤

(1) 緣起與目的

近十幾年來，台北市公園綠地中的黑冠麻鷺有逐漸增加的趨勢（沈瑞琛等，1996；姚正得等，2000），被目擊的機率也大幅提升。本研究希望透過黑冠麻鷺的繫放作業與目擊回報系統，來瞭解黑冠麻鷺於都會區的播遷行為模式，並藉由公民科學家的概念號召民眾一同參與觀察回報，透過親身參與讓民眾以黑冠麻鷺為起點，對於都市生態系統有更多的觀察與認識。

(2) 研究對象—黑冠麻鷺

黑冠麻鷺（*Gorsachius melanolophus*, Malayan Night Heron），為鸛形目（Ciconiiformes）鷺科（Ardeidae）。生活於低海拔的地方，常見於都市的綠地公園及校園中。雄、雌鳥外型相似，成鳥為棕色而頭上帶有藍黑色冠羽（圖 10），幼鳥則全身為灰褐色帶有白色斑紋（圖 11）。黑冠麻鷺以蚯蚓為主，也會攝食昆蟲、蛙類、蜥蜴及魚類等。繁殖時會選擇大樹的樹杈處築巢，可是視為都會區大樹健壯的指標，繁殖季為 3-11 月，每窩可生 2-4 顆蛋。



圖 10、黑冠麻鷺成鳥羽色，體羽褐色，頭上有藍黑色冠羽(黃鈺翔攝)。



圖 11、黑冠麻鷺亞成鳥羽色，灰褐色體羽帶有白色斑點(黃筠傑攝)。

(3) 繫放作業

針對本研究鳥類較查時所記錄到黑冠麻鷺較常出沒區域進行搜索，發現目標後，採用網目 3x3 公分、桿長 150 公分手抄網進行黑冠麻鷺的地面捕捉並繫放，進行步驟如下：

a. 捕捉

以四方十字型包圍的方式逼近黑冠麻鷺，並正前方的捕捉者分散其注意力，後方與兩側的研究人員伺機撲捉。撲捉時，手抄網的網目會纏住黑冠麻鷺的身體，使其無法飛行(圖 12)。研究人員即刻將黑冠麻鷺從手抄網中解出並放入鳥袋中(圖 13)。

b. 繫放

繫放之工作項目包含上金屬環、色環、以及型質測量，包括：喙長、全頭長、飛羽長、跗蹠長以及體重(圖 14)，每隻鳥進行繫放操作時間以 30 分鐘為限。

每隻黑冠麻鷺的腳環包含了三個色環與一個金屬環。金屬環上有刻編號，而色環有白、黃、橘、綠、藍與黑共六種顏色。色環讀取的順序為：右腳上、右腳下、左腳上、左腳下，前三個為色環，最後一個為金屬環(圖 15)。

c. 野放

完成繫放作業後，將黑冠麻鷺於原捕捉地安全處野放，野放時先穩定鳥體狀況，並後退至遠方觀察其活動狀況，確認黑冠麻鷺狀況後研究人員才離開(圖 16、圖 17)。



圖 12、以手抄網地面捕捉黑冠麻鷺。



圖 13、將黑冠麻鷺從手抄網中解出。



圖 14、量測黑冠麻鷺身體型質。



圖 15、以金屬環和色環標記黑冠麻鷺個體，此個體為白藍白金(WBWM)。



圖 16、野放前保定黑冠麻鷺狀態，此個體為綠黑白金(GKWM)。



圖 17、野放後於遠處觀察黑冠麻鷺狀態，此個體為黑白白金(KWWM)。

四、環境教育推廣

1. 鳥類多樣性調查體驗—一般民眾，以國中、小老師為主

本計畫希望讓參與者更加認識大安森林公園的鳥類多樣性以及瞭解鳥類調查的方式與概念，進而透過感受自身的周遭的小自然，更親近大自然！也希望透過教育的延伸，能將這份環境之美帶入校園，在每個人心中埋下愛護生態的種子。

本計畫舉辦了兩梯次的鳥類多樣性調查體驗活動。舉辦活動內容如下：

- (1) 對象：對於大安林公園鳥類多樣性及生態調查有興趣的教師與民眾
- (2) 內容：鳥類調查方法介紹與實際參與大安森林公園鳥類調查
- (3) 地點：大安森林公園 8 號出口(新生南路與和平東路口)
- (4) 時間：

第一梯次：10 月 18 日 (星期六) 上午 07:30-10:30

第二梯次：12 月 13 日 (星期六) 上午 07:30-10:30

- (5) 人數：每梯次預計招收 15 人。
- (6) 活動流程：

時間	內容
07:20-07:30	報到與望遠境教學
07:30-10:00	鳥類調查與解說
10:00-10:30	討論與心得分享
10:30-	合照 & 歸賦

2. 都市生態系課程－臺北市國語實驗國民小學自然生態小尖兵社團

針對「都市生態系」設計與開發系列課程，提供十次的相關環境教育課程，透過教育向下扎根，讓環境教育可以潛移默化在學童的心中；並且配合教學互動，培養學童解說的能力，將學習成果展現於 2015 年生態博覽會中。挑選都市中常見的三種鳥明星(黑冠麻鷺、五色鳥與領角鴉)的生態作為題材，讓學童和民眾進行解說與分享。

課程規劃內容如下表：

國語實小自然生態小尖兵第 11 團 103 學年度下學期課程規劃	
堂次	主題
一	相見歡 & 都市生態系介紹
二	自然觀察—台北生態大驚奇
三	都市中的大明星 1—黑冠麻鷺
四	都市中的大明星 2—五色鳥
五	都市中的大明星 3—領角鴉
六	解說演練
參與 04/25、04/26 大安生態博覽會	
七	生態影片欣賞與討論 1—鳥之湯
八	生態影片欣賞與討論 2—外來種入侵
九	都市化之下的行為改變—路殺
十	幼鳥、傷鳥救傷照顧

3. 環境教育教案開發－臺大森林系環境教育課程

本次與臺大森林系的環境教育課程結合，讓學生發想關於都市生態議題相關的活動，將想要傳達的議題設計成參與式的教案，透過遊戲或互動方式使民眾能於活動中學習，寓教於樂。並且搭配課程的教學，使學生能將所學運用與發揮，並於 2015 年生態博覽會上將教案成果展示解說，共設計了四個主題，分別為都市綠地、食之無餽、草地小精靈以及棲地破碎化。

肆、執行成果

一、脊椎動物相調查

本計畫執行期間自 2014 年 7 月至 2015 年 6 月，於大安森林公園內共記錄到 64 種脊椎動物，分別為鳥類 49 種、哺乳類 3 種、兩棲類 4 種、爬蟲類 5 種及 3 種魚類。整理 2007~2014 年台北市指標生物資源調查資料、2013~2014 年社團法人台北市野鳥學會的鳥類調查資料(私人通訊)以及 2013 年臺灣兩棲類資源調查與教育宣導推廣計畫的調查結果，大安森林公園曾記錄過的脊椎動物種數統計如下表 1 所示，詳細脊椎動物物種名錄請見附錄一~四。

表 1、大安森林公園脊椎動物各類群物種種數。

	本計畫	台北市指標生物 資源計畫	台北鳥會	臺灣兩棲類資源 調查與教育宣導 推廣計畫
鳥類	49	44	46	—
哺乳類	3	—	—	—
兩棲類	4	3	—	3
爬蟲類	5	8	—	—
魚類	3	2	—	—
總計	64	60	47	3

1. 鳥類調查

為期一年的每週鳥類調查共記錄到 27 科 48 種鳥類，其中包含 4 種保育類：鳳頭蒼鷹、游隼、紅尾伯勞、臺灣藍鵲以及 3 種臺灣特有種：五色鳥、臺灣藍鵲、小彎嘴。而依鳥類活動季節分類，其中留鳥佔了 53.1%，26 種；夏候鳥佔 2%，1 種；過境鳥佔 4.1%，2 種；冬候鳥佔 26.5%，13 種；外來種佔 14.3%，7 種。

單次調查可記錄鳥種數為 13~27 種，平均為 19 種；單次調查可記錄鳥隻次為 67~646 隻，平均為 291 隻次。每次調查鳥種數與鳥隻次如圖 18 所示。數量最多的前五名分別為夜鷺、麻雀、白頭翁、綠繡眼與小白鷺，是大安森林公園的優勢種(圖 19)。夜鷺與小白鷺在公園內生態池的樹島上繁殖因而族群量大而穩定；而號稱「都市三俠」的麻雀、白頭翁、綠繡眼也因為對於都市環境適應良好，常見於公園中；其餘族群數量較多的白腹鸕與赤腹鸕則是因為冬季過境時會成群，在族群量排名上也佔有一席之地。

依據出現頻率的統計(表 2)：出現頻率在 80-100%的鳥種有 11 種，其中也包含數量最多的前五名鳥種；50-79%有 5 種；20-49%的有 13 種；1-20%的有 20 種。出現頻率高於 50%以上的鳥種多是留鳥，僅有黑領棕鳥為外來種，顯示黑領棕鳥對於都市環境有一定的適應力，而公園綠地也成為其重要的活動範圍之一。

將各種鳥類於公園各區域的出現頻率套疊(圖 20)，可發現生態池周圍是大安森林公園內鳥種分布的熱點，可能因為此處的棲地類型多樣，有水池、樹林、草地與竹林等環境，提供了不同習性的鳥類棲息與覓食的好環境。

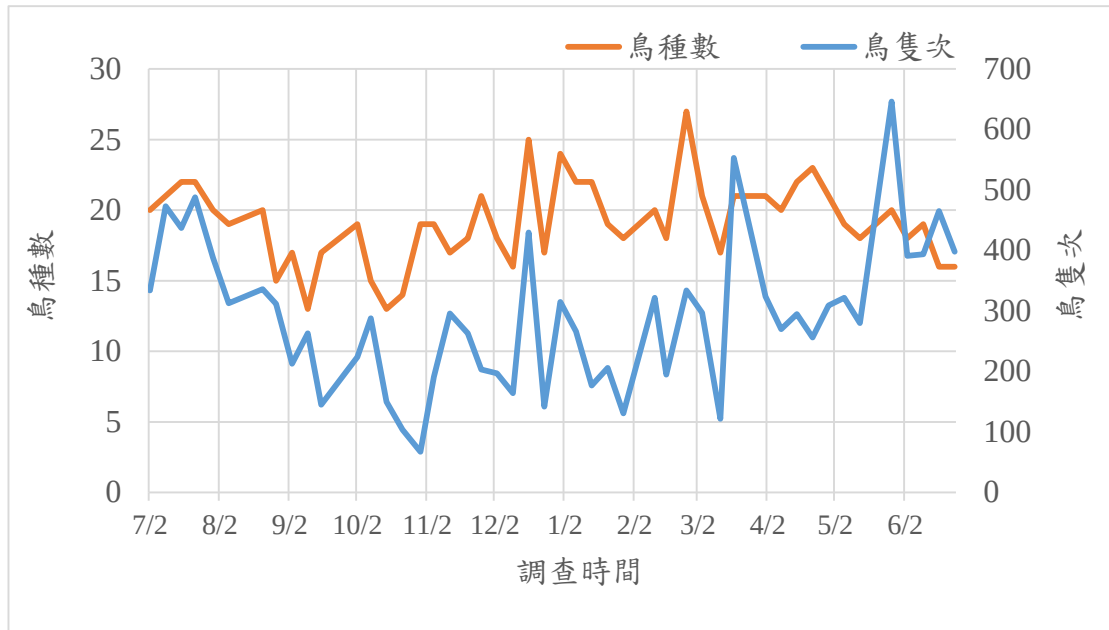


圖 18、每次調查鳥種數與鳥隻次圖。

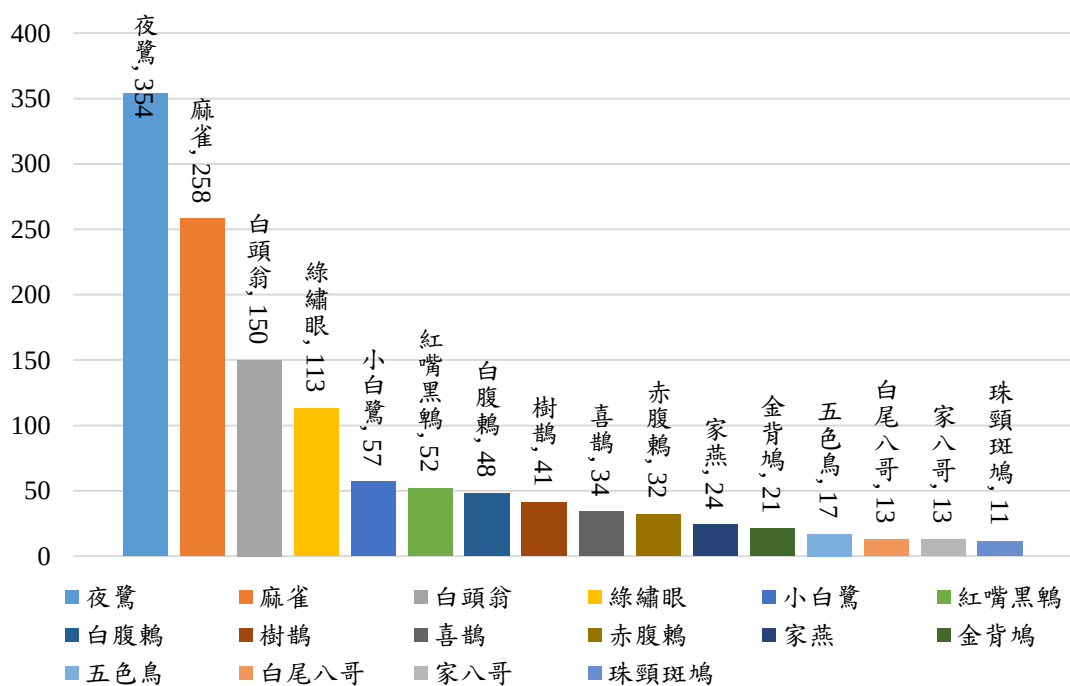


圖 19、單次鳥類調查最大族群量，僅顯示族群量大於 10 隻次的鳥種。

表 2、大安森林公園鳥種出現頻率－優勢種鳥種前五名(夜鷺、麻雀、白頭翁、綠繡眼和小白鷺)出現頻率高。

出現頻率			
80%-100%	50%-79%	20%-49%	1%-20%
夜鷺	喜鵲	白尾八哥	小雨燕
麻雀	黑冠麻鷺	紅尾伯勞	紅鳩
白頭翁	紅嘴黑鵯	灰鵲鴿	白腹秧雞
綠繡眼	黑領棕鳥	白腹鵯	黃頭鷺
紅冠水雞	家燕	鳳頭蒼鷹	臺灣藍鵲
小白鷺		大白鷺	洋燕
樹鵲		家八哥	極北柳鷺
金背鳩		蒼鷺	遠東樹鷺
珠頸斑鳩		翠鳥	斑點鵯
五色鳥		小彎嘴	輝棕鳥
鵲鴿		大卷尾	白鵲鴿
		綠頭鴨	中白鷺
		赤腹鵯	綠鳩
			遊隼
			黑枕藍鵲
			虎鵯
			東方黃鵲鴿
			斑文鳥
			葵花鳳頭鸚鵡
			藍色牡丹鸚鵡

2. 哺乳類調查

共記錄到 3 種哺乳類，分別為赤腹松鼠、東亞家蝠(圖 21)與鼯鼯(圖 22)，其單次調查最大數量如表 3 所示。本研究原預計以設置陷阱捕抓小型齧齒目哺乳類以瞭解公園內部的物種種類與分布，唯計畫執行期間恰逢公園內多區施工整修，恐影響實際的分布結果，故本次調查實以穿越線及目視遇測法為主。未來若有機會，建議可嘗試以設置陷阱作為調查的方法，可獲得更詳細的資訊。

表 3、哺乳動物單次調查最大隻次。

	哺乳動物物種		
	赤腹松鼠	東亞家蝠	鼯鼯
單次調查最大量	49	37	2



圖 21、東亞家蝠。

(照片來源：臺灣蝙蝠資訊站)



圖 22、鼯鼯。

赤腹松鼠為大安森林公園內數量最多的哺乳類動物，全區均有分布，僅音樂露臺座椅區域因人為建物較多，少記錄到赤腹松鼠出沒(圖 23)。單次最大記錄為 49 隻次，於春季時族群量增加，可能是因為新生的赤腹松鼠加入族群所致(圖 24)。

在自然情況下赤腹松鼠的食物包含果實、樹皮、樹葉以及小型昆蟲，雖然偶發生赤腹松鼠啃食樹枝、樹皮的情形，但不至於導致植株死亡。在研究人員的觀察記錄中，赤腹松鼠多是啃食已乾枯的枝條，推測這樣的行為可能和赤腹松鼠需要磨牙有關。

而近年來多有民眾於公園內餵食野生動物，在調查過程中，研究人員曾目睹叨著大塊鬆餅的赤腹松鼠(圖 25)，這樣的餵食行為雖一睹被餵食動物吃東西的可愛模樣，但卻對動物的身體與環境生態帶來影響。以赤腹松鼠為例，赤腹松鼠是中、低海拔生態系中植物種子傳播的重要媒介，若過度依賴人類的餵食，勢必會影響赤腹松鼠與植物之間的依存關係。

在都市環境中的赤腹松鼠主要的天敵為鳳頭蒼鷹，在調查過程中，研究人員也記錄過被鳳頭蒼鷹獵食的赤腹松鼠殘骸(圖 26)，印證了鳳頭蒼鷹可能是都市環境中抑制赤腹松鼠族群量增加的原因。由此也可知大安森林公園的生態系是相對健全與穩定的，存在著高級消費者，是生態系穩健的指標。

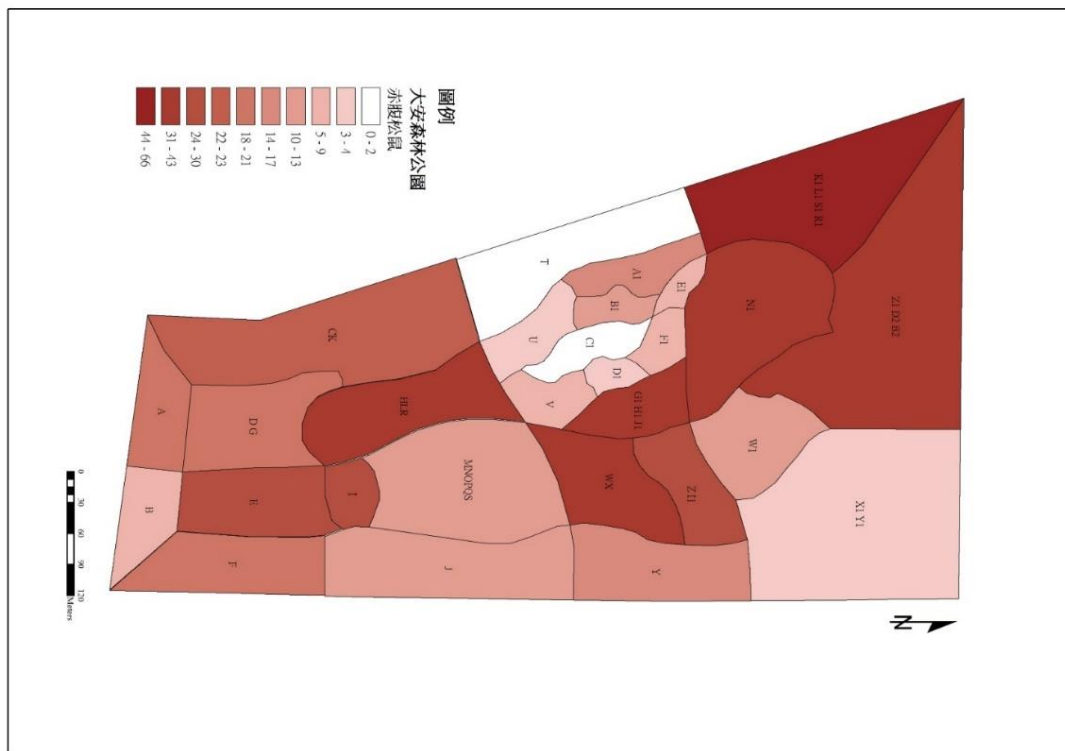


圖 23、大安森林公園各區赤腹松鼠出現頻率圖。

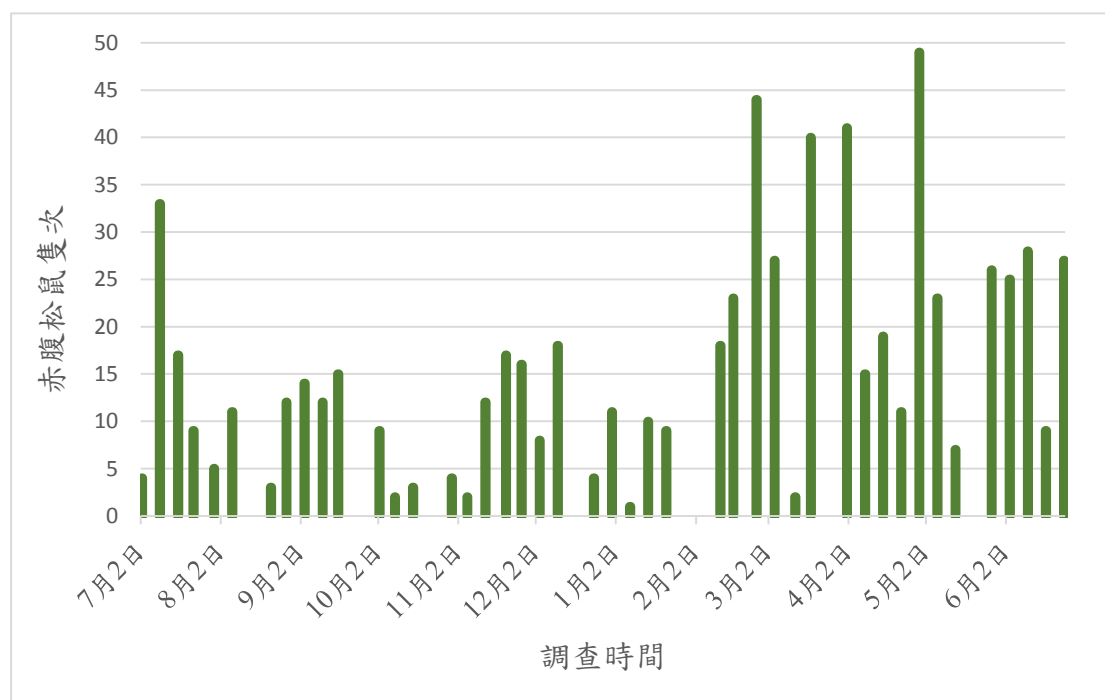


圖 24、赤腹松鼠每次調查數量變化。



圖 25、吃人為食物的赤腹松鼠。



圖 26、被鳳頭蒼鷹獵食的赤腹松鼠殘骸。

3. 兩棲類調查

共調查到 5 種兩棲類，分別為黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍、貢德氏赤蛙、澤蛙與小雨蛙(圖 27)，其單次調查最大量如表 4。和 2007~2014 年台北市指標生物資源計畫調查結果比較，新增了小雨蛙一種；和 2013 年臺灣兩棲類資源調查與教育宣導推廣計畫結果比較，新增了澤蛙和小雨蛙兩種，但未調查到美洲牛蛙的記錄。

表 4、兩棲類物種單次調查最大量。

	兩棲動物物種				
	黑眶蟾蜍	盤古蟾蜍	貢德氏赤蛙	澤蛙	小雨蛙
單次調查最大量	13	2	4	1	2



圖 27、大安森林公園兩棲類物種照片。

4. 爬蟲類調查

共調查到 5 種爬蟲類，分別為斯文豪氏攀木蜥蜴、蓬萊草蜥、巴西龜(紅耳泥龜)、斑龜與中華鱉，其單次調查最大量如表 5 所示。和 2007~2014 年台北市指標生物資源計畫調查結果比較，新增了蓬萊草蜥一種，未調查到無疣蜥虎和鉛山壁虎。此外，雖於調查日程中未觀察過蛇類的出現，但研究人員有記錄到蛇蛻與撿拾到蛇蛋(圖 28、圖 29)，因此大安森林公園應該有蛇類的存在，但族群量不多。蛇蛋部分研究團隊曾嘗試孵化以進一步瞭解種類，可惜未成功孵化。

表 5、爬蟲類物種單次調查最大量。

	爬蟲動物物種				
	斯文豪氏 攀蜥	蓬萊草蜥	巴西龜	斑龜	中華鱉
單次調查最大量	8	2	13	27	1



圖 28、不知名蛇蛻。



圖 29、不知名蛇蛋。

5. 魚類調查

共調查到 3 種魚類，分別為吳郭魚(圖 30)、鯉魚與琵琶鼠(圖 31)。而生態池原始規劃並沒有放入魚類，因此調查到的全部都是外來種，可能來自民眾放生所致。和 2007~2014 年台北市指標生物資源計畫調查結果比較，新增琵琶鼠一種。



圖 30、生態池中的吳郭魚。



圖 31、生態池中的琵琶鼠。

二、明星鳥種深度研究

1. 五色鳥巢箱試驗

大安森林公園的五色鳥數量單次調查最大量有 17 隻(圖 32)，出現頻率為 80~100%，常可以見到其蹤跡(圖 33)。

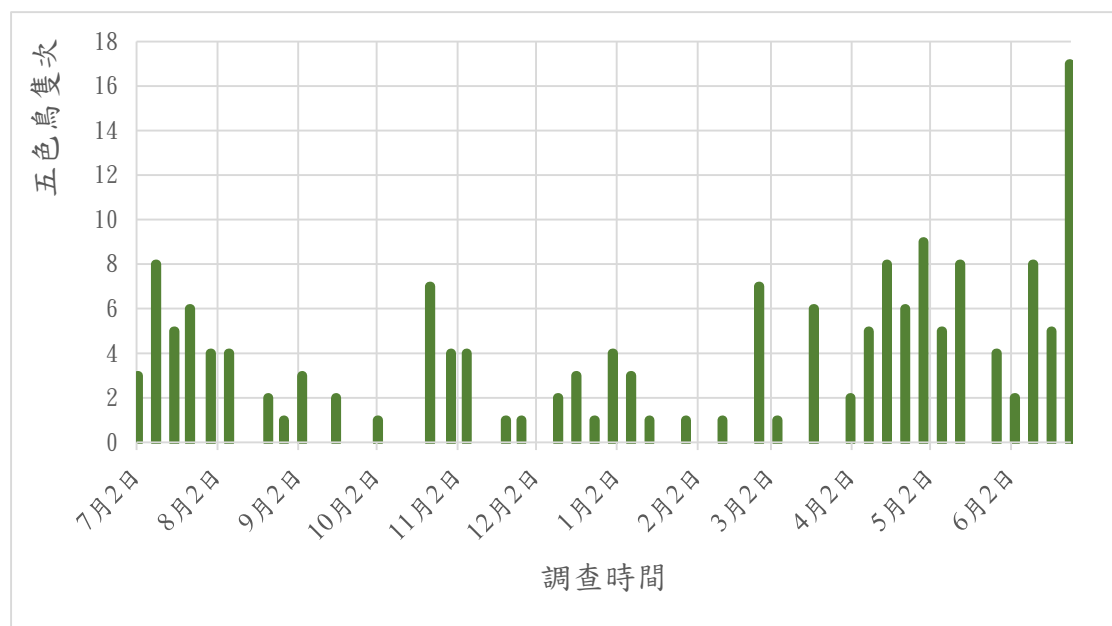


圖 32、五色鳥調查隻次變化圖。

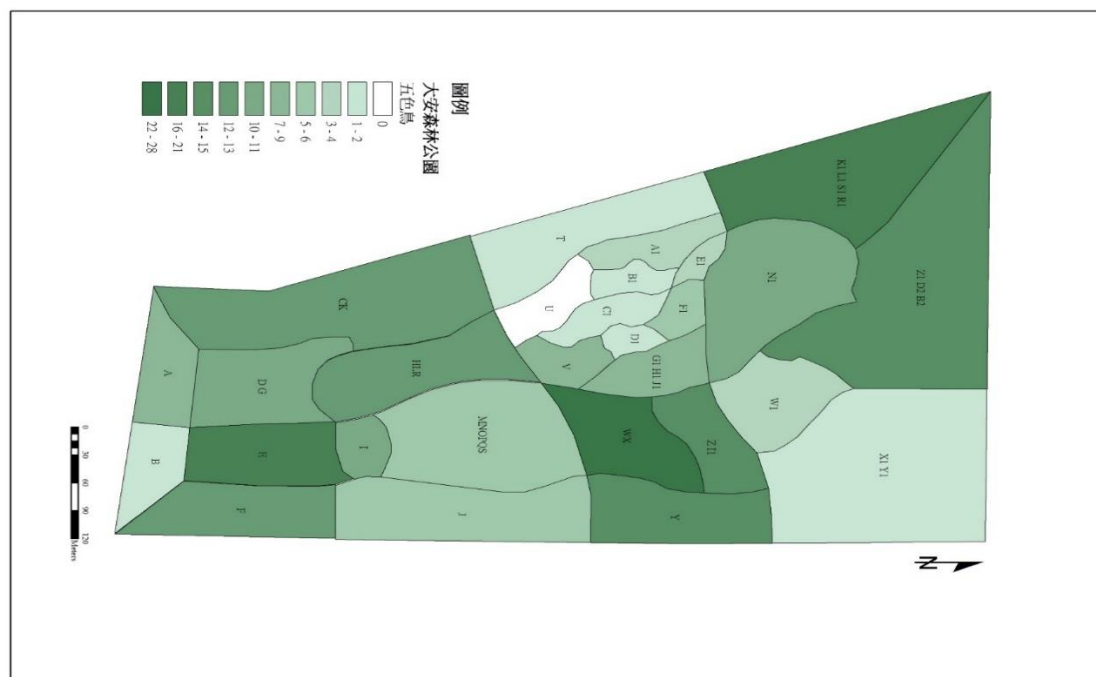


圖 33、五色鳥於大安森林公園各區的出現頻率。

本研究團隊於 2015 年 3 月開始進行巢箱塞置木屑與挑選掛設巢箱的目標樹，並於 4 月初租借吊車進行巢箱掛置的作業。本年度共掛設 42 個巢箱，掛設位置以大安森林公園兩側的新生南路與建國南路的黑板樹為主。為降低人為干擾，巢箱掛置高度依林試所葛兆年博士於植物園進行調查的天然巢洞平均高度(6-7m)作為參考，因此，大安森林公園的巢箱掛設高度平均為 6.12m。巢箱洞口則朝向東北或西南方，即巢箱洞口面對公園內部或外部馬路，各 20 個，另有 2 個巢箱設置於公園 11 號出入口處在公園內部。

今年的繁殖季共有 39 個巢箱被五色鳥所使用，包含被挖洞、休息與繁殖等行為，使用率為 92.5%；其中有 8 個巢箱有繁殖的記錄，繁殖使用率為 19%。研究人員透過探巢竿定期瞭解巢箱內部的使用情形，並且監測繁殖狀況(圖 34)，記錄 10 巢次的巢箱繁殖，但皆無繁殖成功，有 4 巢次在孵蛋階段即失敗，其餘 6 巢次雖有成功孵化出雛鳥，但均在幼雛期第 10 天前失敗。而使用自然巢洞繁殖的五色鳥也記錄到 10 巢次，有 6 巢的幼鳥成功離巢，繁殖成功率為 60%(表 6)。

探討使用巢箱繁殖成功率不佳的原因，本團隊推測可能是因為巢箱高掛雖然避免了人為干擾，但受到公園內赤腹松鼠的影響增加，據觀察有 21 個巢箱(50%)巢箱洞口有被赤腹松鼠啃食的痕跡，其中 2 個巢箱已被赤腹松鼠利用，塞滿了巢材。建議未來可於巢箱洞口裝設一片金屬環片，阻擋赤腹松鼠將巢箱洞口啃食擴大，進而威脅到五色鳥的繁殖或成為赤腹松鼠的利用空間。

被繁殖利用的 8 個巢箱，扣除 1 個巢箱設置於公園內部，巢箱洞口並無朝向公園內部或外部馬路，有 5 個巢箱(6 個巢次)洞口朝向公園內部，2 個巢箱(2 個巢次)洞口朝向外部馬路，分析兩者的繁殖的持續時間長短，即從下蛋第 1 天至確認繁殖失敗的天數，初步分析兩者並無差異($p=0.1995$)(表 7)。

比較巢箱和自然巢洞的差異，巢位高度是明顯的差異，巢箱為避開人為干擾因而設置於 6m 高，而自然巢洞的高度受公園內可利用的樹種高度限制皆不超過 2m；此外，本團隊分析巢箱與自然巢洞開始繁殖的時間點發現：利用巢箱繁殖的

時間點顯著早於利用自然巢洞繁殖的時間點($p<0.0001$)(表 8)，利用巢箱繁殖的平均時點為 5 月初遠早於利用自然巢洞繁殖的平均時間點 6 月中後旬。是否因為巢箱的掛設提早而使得五色鳥提早開始繁殖，而受到未知因子(如：受梅雨季時間長短)的影響造成繁殖結果不佳，抑或是嘗試以巢箱繁殖失敗後的五色鳥轉而尋找自然巢洞繁殖呢？這些問題仍需更進一步的監測與試驗設計方能驗證。

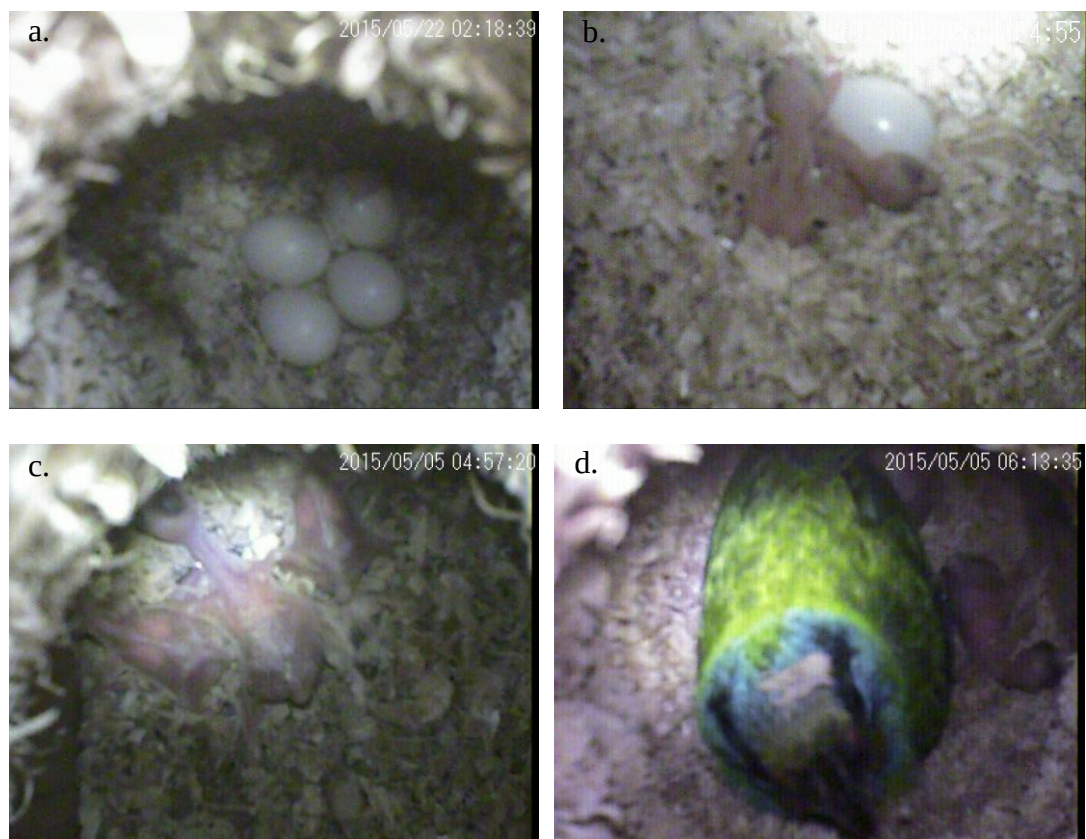


圖 34、用探巢竿可瞭解巢箱或巢洞中五色鳥的繁殖狀況：a. 蛋；b. 1-2 天雛鳥；c. 5-6 天雛鳥；d. 親鳥在巢孵雛。

表 6、大安森林公園五色鳥繁殖結果。

	巢 箱	自然巢洞
繁殖成功	0	6
繁殖失敗	10	4
繁殖成功率(%)	0	60

*繁殖成功：1 巢之中有至少 1 隻幼鳥成功離巢。

表 7、巢箱洞口的方向初步分析與繁殖持續時間無關。

	洞口朝公園內部		洞口朝外部馬路		T. test
	n	Mean±SD	n	Mean±SD	p 值
持續繁殖時間(天)	6	22.75±11.10	2	32.50±3.50	0.1995

*持續繁殖時間從下蛋第 1 天至確認繁殖失敗的天數。

表 8、五色鳥利用巢箱繁殖的時間顯著早於利用自然巢洞繁殖的時間。

	巢箱		自然巢洞		T. test
	n	Mean±SD	n	Mean±SD	p 值
開始繁殖時間(天)	8	36.75±11.10	7	80.71±15.00	<0.0001

*開始繁殖時間以 4 月 1 日起算為第 1 天。

**僅分析每個巢箱和自然巢洞第 1 次被五色鳥繁殖的時間點。

2. 黑冠麻鷺繫放追蹤

大安森林公園的黑冠麻鷺數量單次調查最大量有 11 隻，出現頻率為 50-79%，常可見到其蹤跡(圖 35)；黑冠麻鷺喜好在草地上覓食或於樹叢、樹枝上棲息，在公園內部多有分布，尤其以新生南路側的草地更易觀察到(圖 36)。

本研究團隊於 2015 年 7、8 月在大安森林公園內以地面捕捉方式共繫放了 12 隻黑冠麻鷺個體(圖 37)，形質測量資料如表 9。在後續的追蹤調查與回報系統當中，有一半的個體在大安森林公園有重新目擊的記錄(表 10)。此外，其中一隻黑冠麻鷺 KWWM 在 8 月 15 日時被民眾回報飛到了中強公園附近。

為了更深入探討都市中黑冠麻鷺的活動範圍、播遷模式、領域忠實性等問題，本團隊今年亦於臺灣大學(20 隻)、青年公園(10 隻)以及其他大型公園綠地共計繫放了 49 隻黑冠麻鷺個體。有一隻 6 月 23 日於臺大繫放的黑冠麻鷺 GBOM，在繫放一週後被研究人員觀察到在大安森林公園抓蚯蚓。可見都市中的公園和校園綠地提供黑冠麻鷺的食物來源與棲息環境，且各鄰近綠地之間的族群彼此可以交流遷移。這些綠地既是生活環境也是廊道，使黑冠麻鷺的族群可藉此播遷擴散。

在 8 月 8 日的蘇迪勒颱風過境後，研究人員於大安森林公園進行調查時，仍有記錄到 4 隻先前繫放的黑冠麻鷺個體 GOWM、KWWM、YYBM 與 GYYM。雖然颱風帶來了強風豪雨造成許多災情，但公園綠地也提供黑冠麻鷺躲避惡劣天氣的避難所，廣大的綠地面積與健壯的樹木使大安森林公園成為黑冠麻鷺生活棲息的好環境。

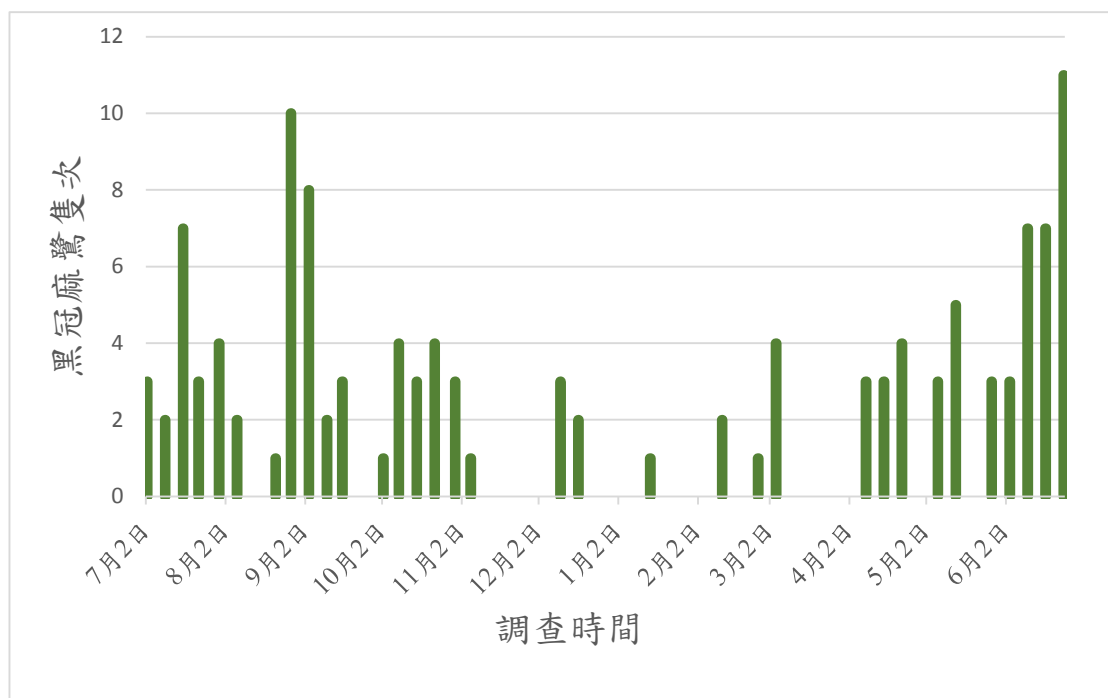


圖 35、黑冠麻鷺調查隻次變化圖。

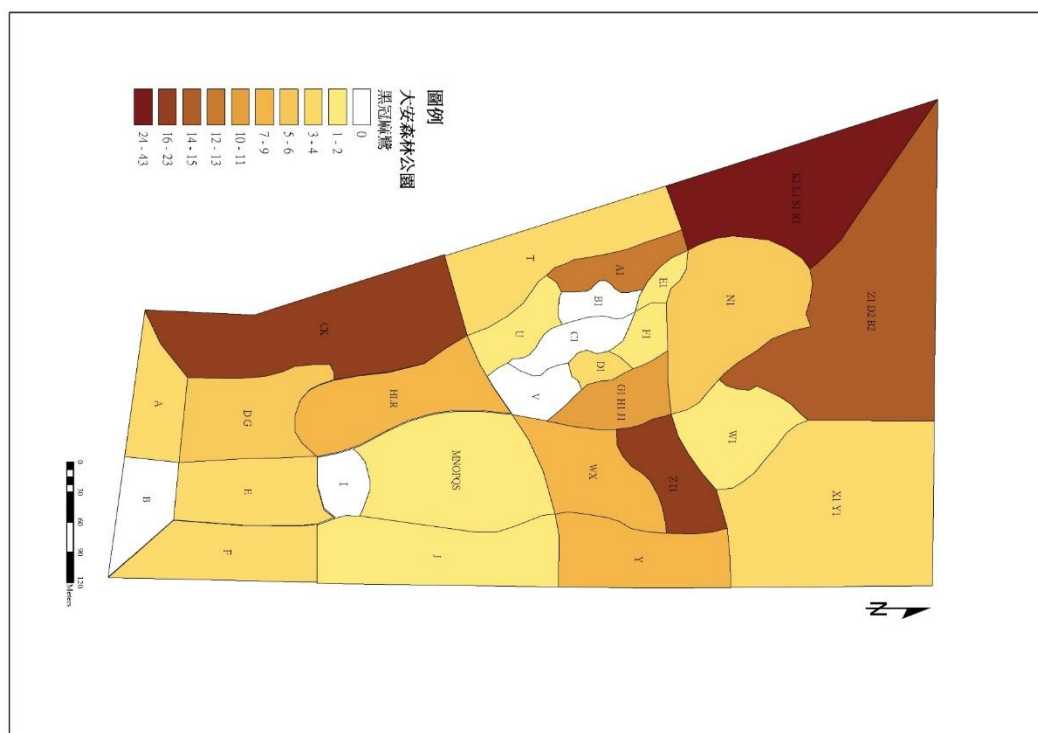


圖 36、黑冠麻鷺於大安森林公園各區的出現頻率。



黑冠麻鷺 GKWM



黑冠麻鷺 GOWM



黑冠麻鷺 KKOM



黑冠麻鷺 BWWM



黑冠麻鷺 BBYM



黑冠麻鷺 WWKM



黑冠麻鷺 WYWM



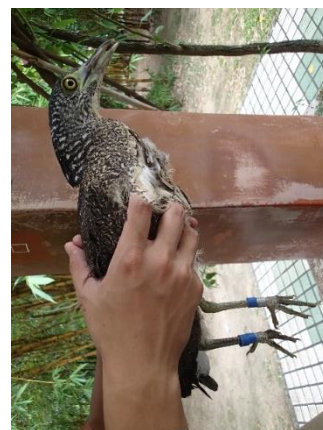
黑冠麻鷺 KWWM



黑冠麻鷺 OWWM



黑冠麻鷺 YYBM



黑冠麻鷺 BBBM



黑冠麻鷺 GYYM

圖 37、2015 年 7、8 月於大安森林公園繫放之黑冠麻鷺。

表 9、大安森林公園 2015 年黑冠麻鷺繫放形質資料。

繫放日期	金屬環號	色環	年齡	喙長 (mm)	全頭長 (mm)	跗蹠長 (mm)	翼長 (mm)	體重 (g)
2015/7/8	G09989	GKWM	0+	44.7	103.2	72.0	274.0	490.0
2015/7/8	G09988	GOWM	0+	46.4	115.5	74.0	262.0	520.0
2015/7/8	G09863	KKOM	1+	44.2	100.4	69.6	269.0	580.0
2015/7/8	G09990	WYWM	1+	46.0	111.8	74.9	257.0	540.0
2015/7/8	G09991	KWWM	0+	46.1	101.3	73.1	272.0	430.0
2015/7/8	G09992	OWWM	0+	43.3	102.7	67.0	273.0	430.0
2015/7/8	G09993	BWWM	0+	44.7	110.4	75.8	267.0	480.0
2015/8/5	G09995	YYBM	1+	45.1	106.6	71.2	256.0	530.0
2015/8/5	G09996	BBYM	1+	46.5	109.8	71.6	266.0	640.0
2015/8/5	G09997	BBBM	1+	43.2	104.6	69.6	248.0	590.0
2015/8/5	G09998	WWKM	1+	49.0	113.2	73.1	267.0	550.0
2015/8/7	G10000	GYYM	1+	48.3	115.6	71.3	273.0	520.0

表 10、2015 年大安森林公園繫放之黑冠麻鷺個體再次被目擊記錄。

金屬環號	色環	繫放日期	繫放地點	目擊日期	目擊地點
G09854	BGOM	6/23	臺大校園	6/29	大安森林公園
				7/22	大安森林公園
G09988	GOWM	7/8	大安森林公園	8/7	大安森林公園
				8/10	大安森林公園
G09990	WYWM	7/8	大安森林公園	7/15	大安森林公園
				8/5	大安森林公園
G09991	KWWM	7/8	大安森林公園	8/10	大安森林公園
				8/15	中強公園
G09992	OWWM	7/8	大安森林公園	8/7	大安森林公園
G09995	YYBM	8/5	大安森林公園	8/10	大安森林公園
G10000	GYYM	8/7	大安森林公園	8/10	大安森林公園

三、環境教育推廣

1. 鳥類多樣性調查體驗—一般民眾，以國中、小老師為主

本項目鳥類多樣性調查體驗活動於 2014 年 10 月 18 日及 12 月 13 日辦理了 2 梯次，共計 20 人參與。活動中包含了望遠鏡使用教學、鳥類調查方式解說、穿越線調查實習與生態池賞鳥等活動。活動後反應踴躍，也仍持續接到許多民眾來洽詢後續辦理相關活動的訊息。兩梯次活動報導如下：

【活動報導】2014 年 10 月 18 日大安森林公園鳥類多樣性調查體驗

大安森林公園之友基金會於今年委託臺大森林系野生動物研究室進行公園鳥類多樣性的基礎調查，在調查之餘也開放民眾報名參加體驗鳥類資源調查。第一梯次的活動於 10 月 18 日上午在大安森林公園進行，有來自台北市高中、國中、小學的老師們熱情參與。

當日由野生動物研究室的研究助理和研究生為大家進行活動解說，介紹鳥類資源調查方法、望遠鏡的使用以及實地進行鳥類調查。這次調查結果總計看到了 22 種鳥類，除了公園內常見的鳥類：城市三俠—麻雀、綠繡眼、白頭翁以及在都市中族群量穩定增加的黑冠麻鷺外，還有自北方來台度冬的冬候鳥或往南遷徙短暫停留的過境鳥：蒼鷺、大白鷺、紅尾伯勞、灰鵲鴿等嬌客，為大安森林公園增添了不少生命力！

活動過程中，參與者們專注地聆聽，熱情地參與調查活動，積極地討論與發問鳥類相關問題，不論是鳥類的基礎知識抑或是人、鳥、環境之間的交互影響。更有參與的夥伴給予活動正面的肯定：「這樣的生態體驗應該要推廣至校園，透過教育的延伸，在學童、學子心中埋下愛護生態的種子！讓城市中的孩子除了課本的學理知識外，也能親身體驗自然、接觸自然。」

本次體驗活動希望讓參與者更加認識大安森林公園的鳥類多樣性以及瞭解鳥類調查的方式與概念，並且透過自身的親身體驗的周遭的小自然，更能夠親近大自然！更希望透過科學調查建立公園的基礎生態資料，作為永續經營與環境指標的參考，並且促進民眾對於公園自然生態之認識及維護。

* 本次活動照片請見圖 38。

【活動報導】2014 年 12 月 13 日大安森林公園鳥類多樣性調查體驗

時節已進入寒冬，大安森林公園的鳥類調查體驗活動仍然是如期舉辦，本活動係由臺大森林系野生動物研究室執行大安森林之友基金會專案，第二梯次的體驗活動於 12 月 13 日上午在大安森林公園舉行，參與的成員不畏寒冷前來，一同來共襄盛舉。

本活動係由野生動物研究室的研究助理與研究生為大家進行解說與教育活動，除了介紹鳥類資源的調查方法、雙筒望遠鏡的使用，並馬上學以致用實際做鳥類資源調查。此次調查記錄當中共記錄到 26 種鳥類，除了常見的麻雀、綠繡眼、白頭翁之外，已經可以看到很多自北方來台過冬的冬候鳥和遷徙中來台短暫停留的過境鳥：蒼鷺、大白鷺、灰鵲鴿、赤腹鶉、白腹鶉等，調查當中也多次看到紅尾伯勞，讓大家可以更仔細觀察牠，本次活動當中還在生態池上看到盤旋空中的紅隼，牠也是目前調查中的新記錄種，讓大家一飽眼福、收穫滿滿呢！

活動當中參與成員除了聽取鳥類調查與賞鳥知識，也提出了很多自身的賞鳥經驗和大家交流與分享，並汲取此次活動的經驗，未來將應用於自身任職的教育現場，在校園或常活動的場域當中，進行鳥類的調查並據以進行環境教育的活動，讓孩子們也可以更親近自然、愛護自然。

此次在活動當中，也吸引很多在大安森林公園中活動的民眾和遊客，對於本活動也相當地有興趣想要一同參與，和我們一起尋找、欣賞大安森林公園中的各種樣態的野鳥，顯見每個人心中都有一顆種子，只要有人願意去開啟它，就能讓它發芽茁壯。透過鳥類的調查結果，可以讓大家瞭解在都市當中也是存有相當多種的野鳥，和民眾是生活在一起的，這些科學調查的基礎資料建立之後，可以來推動永續維護都市中的這些珍貴棲地，以達成環境教育的目標與理想。

* 本次活動照片請見圖 39。



圖 38、10 月 18 日第一梯次大安森林公園鳥類多樣性調查體驗活動照片。



圖 39、12 月 13 日第二梯次大安森林公園鳥類多樣性調查體驗活動照片。

2. 都市生態系列課程—國語實小自然生態小尖兵社團

透過「鳥類多樣性調查體驗活動」的連結，本團隊受邀和國與實小的自然生態小尖兵社團合作，進行都市生態系列課程，透過介紹都市中民眾關注的明星物種如：黑冠麻鷺、五色鳥、領角鴉，並以各物種的特徵、習性、特殊行為以及在都市中的面臨的狀況等面向切入，讓學童認識都市環境對於野生動物生存所造成的影響。

課程設計並活用多媒體教學，以生態影片的導讀與解說引發學童興趣，讓學童深入思考問題，瞭解都市生態相關議題。更有自然觀察、路殺研究介紹與野鳥救傷照護等應用課程，建立學童基本能力與觀念。每堂課程搭配有相關團體活動或學習單，寓教於樂，讓學童在吸收新知後，可以將所學應用於遊戲或學習單中，增加學習效益。

經過課堂上的學習與解說演練，於 2015 年 4 月 25 日至 26 日兩天的大安生態博覽會中，讓學童擔任小小解說員展示學所成果，向參與的民眾解說黑冠麻鷺、五色鳥與領角鴉是如何生活於都市中、面臨哪些困境以及人類可以做些什麼，讓民眾對於野生動物如何適應都市環境有更多的認識，並進而愛護之。小小解說員的導覽工作也深獲民眾讚嘆，吸引許多大小朋友一同來認識都市生態。

課堂與生態博覽會的精彩照片請見圖 40、圖 41。



圖 40、都市生態系列課程上課照片。



圖 41、小小解說員於生態博覽會活動照片。

3. 環境教育教案開發－臺大森林系環境教育課程

本次與臺大森林系的環境教育課程合作，共設計 4 個都市生態相關議題，分別為都市綠地、食之無餒、草地小精靈以及棲地破碎化，並於 2015 年 4 月 25 日至 26 日在生態博覽會中與民眾互動實際演練，活動設計趣味又富有知識性，成為博覽會中人潮最洶湧的一區，甚至有動物保護處人員與學校教師來詢問教案設計與拍攝教具教材呢！博覽會當天盛況請見圖 42。各教案簡介如下，詳細教案說明請參考附錄五～八。



圖 42、生態博覽會環境教育活動展攤照片。

● 主題：都市綠地

(1) 主旨

以互動性且具有娛樂性的遊戲方式吸引民眾興趣，並使民眾在進行遊戲的過程中瞭解都市綠地的定義、學習辨認都市綠地景觀且體認到都市綠地的優點與重要性，以寓教於樂的方式強化教育效果。

(2) 遊戲構想

這主要是一個讓參與者思考判斷並視題目內容進行分類的歸類遊戲。此遊戲必須準備一個大型底板，底板區分為「都市綠地」與「非都市綠地」兩大區域，另外準備若干題目，題目以較小型的塑膠板製成，可用魔鬼氈黏貼在大底板上。題目內容區分為兩大類，一為景觀判斷，這類題目的題目版上即為都市景觀照片，參與者需判斷該題是否為都市綠地；其二為功能特性判斷，此類題目的題目版上會有都市綠地或非都市綠地的功能、特性或造成的結果，由參與者判斷屬於何者。比賽進行時，每一回合會出一定量的題目，並給予一定時間，參與者必須根據題目的內容將其貼到底板上正確的區域，在限定時間內貼對愈多題可獲得愈高的分數。遊戲結束後可針對答錯的部分予以觀念糾正，並發予適當獎勵。

(4) 遊戲道具

底板*1、題目板(第一類)*10、題目板(第二類)*30、計時器、獎品

(5) 遊戲進行方式

- a. 遊戲開始前，先簡介都市綠地的定義、概念、分類及功能。
- b. 解釋遊戲玩法，決定該回合題目數量及限定時間。
- c. 將一定數量之題目板交予參與者，開始計時。
- d. 參與者依自身思考判斷將題目板一一貼至底板上「都市綠地」或「非都市綠地」的區域。
- e. 到達限定時間或參與者完成作答則該回合結束。

- f. 解釋每一題答對與否，同時進行觀念的強化或糾正。
- g. 計算分數，給予獎勵。
- h. 更換題目內容，進行下一回合。
- i. 視遊戲時間或參與者興趣決定遊戲進行回合數，理論上進行 2 回合。
- j. 可視情況調整題目數量或限定時間長度，增加變化性。

● 主題：食之無餒

(1) 主旨

人們有時為了親近動物而在公園餵食野生動物，或貪圖方便地將果皮棄置山上，卻沒注意到自己的舉動對野生動物的健康跟行為影響甚大。因此，本組決定設計一款遊戲，讓民眾瞭解八種已經因人類餵食而產生問題的野生動物，該如何改善問題。我們期待藉由遊戲的方式，為民眾建立正確的動物食性觀，而且改掉餵食動物的壞習慣，不要再為了一時有趣或方便而害了可愛的野生動物。

(2) 構想

本組準備了一張海報，用於跟民眾說明目前已有的餵食問題(報導)、人類餵食野生動物造成的後果，例如：行為改變、健康問題(高血脂、腎臟疾病)、搶食、與民眾衝突等等。我們準備了兩個版本的遊戲地圖，各有四種動物，請民眾幫忙依序找出動物該吃的食物。一張主題是公園常見的動物，包括金背鳩、赤腹松鼠、紅冠水雞、斑龜，著重於動物健康(例：餵食造成動物肥胖)；另一張地圖的動物是森林的藍腹鵲、山羌、白鼻心、臺灣獼猴，討論議題會延伸到(1)動物行為改變後的風險，像是臺灣獼猴從「可愛動物」變成「潑猴」，藍腹鵲因民眾餵食而到馬路上閒晃，增加被路殺的機率(2)棄置山上的果皮、廚餘不易腐爛，易造成環境髒亂，更甚者，廚餘生蛆長蟲後被動物吃下，造成動物疾病等等。

(3) 遊戲規則

每位民眾會拿到一張闖關卡，上面有八個格子，民眾要依序玩完兩個版本的地圖，幫動物選出該吃的食物(我們設計每種動物有四種選項，只有一個是正確答案)。每當民眾選對一種動物該吃的食物，就可以蓋一個印章，集滿六格就有小獎品，八格全對可獲得本組組員設計、限量的明信片！

● 主題：草地小精靈

(1) 主旨

- a. 瞭解都市草地生態系的定義、功能以及需要人為擾動的經營管理
- b. 讓民眾觀察草地中的生物多樣性

(2) 海報製作大綱(如下圖 A)

- a. 草地的定義
- b. 草地的形成：草地與擾動息息相關，擾動帶給草本植物競爭 力。舉凡稜線上的強風、滑動的山坡、森林大火、草食獸啃食.....
- c. 草地的功能：
 - ◆ 文化型態－景觀、休閒育樂、定期除草的草地周期
 - ◆ 生態支持－生物棲息、生產食物、建構小型生態系網絡
 - ◆ 調節緩衝－地表覆蓋、減低雨水沖蝕及調節地表溫度
 - ◆ 生活－可食、藥用的草地植物

(3) 解說方式

- a. 食物網上各生物製作解說牌，現場可以放在草地上，提供民眾親近草地，認識草地的機會。
- b. 攤位上以介紹定義、功能以及經營管理為主，並告知民眾可到草地上聽解說，同時 這裡也會讓出一定空間給遊戲組處理。可以加入一些草地照片展示。
- c. 在選定的草地上，與民眾一起觀察草地生命，進行講解，並告知民眾可到展攤聽草 地背後的功能及意義。



圖 A、海報製作大綱

● 主題：棲地破碎化

(1) 主旨

瞭解棲地破碎化及其造成的問題，並從中推展至都市綠地的重要性。

(2) 活動介紹

- a. 以海報介紹「棲地」是什麼，何為「棲地破碎化」？在人類的開發上，道路可能成為動物回家的不歸路、大樓也有可能是動物遷徙的屏障。屏蔽生物族群的棲地，不只造成移動上的危險與困難，亦會造成族群內基因窄化與繁殖問題，而更進一步危及族群生存。一如文學益智遊戲中「孔雀何以東南飛？」答曰「因西北有高樓。」(孔雀東南飛與西北有高樓皆為五言古詩)，雖為玩笑之語，實際上人為的建設確實會影響動物棲息與活動；並，植物也不能幸免於難—如森地內拉的黑葉植物。
- b. 棲地破碎化使棲地邊緣增加，雖然在邊緣處提供多樣的環境豐富生物多樣性，卻也提供病菌入侵的溫床。此外，破碎化使得棲地內部的核心區域減小，限縮了喜棲息於棲地深處的核心物種活動的空間。提醒民眾在觀察棲地破碎化帶來的效應時，應同時考量成本與效益，從中謀求平衡之道。並引入生態廊道的概念：對於棲地間的聯繫，人們可以做點什麼？讓民眾思索都市綠地的存在意義不只是「給人一個綠色的空間」更是給動物的：它可以是動物穿越都市的歇腳處，也可以是都市動物的居所。
- c. 對於小朋友，會以簡易卡牌釣魚遊戲進行解說：在釣魚配對的過程中加入棲地破碎的移動限制條件，從中發現棲地破碎化對生物造成的困境。

伍、未來展望

傳統的生態學著重於探索自然環境中的議題，然而，當都市化成為趨勢，人類的逐步擴散至每個自然環境的角落，我們利用自然、干擾自然也管理自然、保育自然，傳統「自然」與「都市」對立的概念已然式微，因而將都市視為一個完整生態系的意識逐漸受到重視。

我們開始從都市生態學的角度出發，透過都市中的野生動物探討都市中的生命力與生態平衡，瞭解野生動物對於都市的適應以及生態系統的平衡機制。合併了兩種視角，能讓我們更認識我們所居住的環境，在自然與人為之中找到平衡點。

環境基礎調查是都市生態系的資源普查，瞭解現有的資源並以此為基石，我們可以善用都市生態系的資源來推廣環境教育，為制式的都市規劃注入自然生態的活力，加強都市生態系服務(Ecosystem Services)，以此緩和日趨增加的生態系服務需求，同時減緩生態系退化的情況。更進一步可以結合野生動物學、景觀學、醫學、心理學等不同領域，探討都市中的野生動物和公園綠地對人類身、心的影響，以發揮生態系服務的最大效益。

陸、致謝

感謝臺大森林環境暨資源學系野生動物研究室的支持；感謝林業試驗所葛兆年博士研究團隊對於五色鳥巢箱試驗的合作；感謝尤光平、王弼篆、江勻楷、吳美儀、吳郁昕、呂立中、阮鴻儒、林穆明、姚望、洪崇航、唐立人、唐忻忻、高傑、康仲霖、張博濤、張瀚柏、許嘉瑋、陳品元、陳紀廷、陳韋廷、陳曄、曾以寧、馮孟婕、黃仁梅、黃建彰、黃湘如、黃筠傑、劉又寧、劉鎮、錢詩傑、謝書綺、謝翔至、簡杉如、魏承德、嚴晟瑋等人協助調查與資料整理，特此一併致謝。

柒、參考文獻

- Douglas, I., Goode, D., Houck, M., & Wang, R. (2011). The Routledge handbook of urbanecology. London: Routledge.
- Miguel A. Ordeñana, Kevin R. Crooks, Erin E. Boydston, Robert N. Fisher, Lisa M. Lyren, Shalene Siudyla, Christopher D. Haas, Sierra Harris, Stacie A. Hathaway, Greta M. Turschak, A. Keith Miles, Dirk H. Van Vuren, 2010, Effects of urbanization on carnivore species distribution and richness. Journal of Mammalogy 91 (6) 1322-1331.
- Travis Longcore and Catherine Rich, 2004, Ecological Light Pollution. Frontiers in Ecology and the Environment Vol. 2, No. 4 (May, 2004), pp. 191-198.
- Worldwatch Institute, 2007. State of the World 2007: Our Urban Future. Retrieved August 20, 2015, from the Worldwatch Institute Web: <http://www.worldwatch.org/bookstore/publication/state-world-2007-our-urban-future>
- 內政部營建署，1996，全國公園綠地研討會會議實錄，內政部營建署。
- 社團法人台北市野鳥學會於大安森林公園 2013-2014 年鳥類調查資料(私人通訊)。
- 李培芬。2007。臺北市生物多樣性指標調查計畫。臺北市政府，臺北市。
- 李培芬。2008。臺北市生物多樣性指標調查計畫。臺北市政府，臺北市。
- 李培芬。2009。臺北市生物多樣性指標調查計畫。臺北市政府，臺北市。
- 李培芬。2010。臺北市生物多樣性指標調查計畫。臺北市政府，臺北市。
- 李培芬。2011。臺北市生物多樣性指標調查計畫。臺北市政府，臺北市。
- 李培芬。2012。臺北市生物多樣性指標調查計畫。臺北市政府，臺北市。
- 李培芬。2014。臺北市指標生物資源調查計畫。臺北市政府，臺北市。
- 沈瑞琛、陳立楨。1996。黑冠麻鷺棲息分布及繁殖生物學之初探。省立博物館年刊，39，183-198。

- 姚正得、尤少彬。2000。黑冠麻鷺之生殖自然史初探。生物科學，43，11-17。
- 陳玉峰。1995。生態台灣。晨星出版。
- 葛兆年。2013。五色鳥育兒菜單裡的秘密。林業研究專訊，20 (2):38-39。
- 楊懿如。2014。臺灣兩棲類資源調查與教育宣導推廣計畫調查。行政院農委會林務局，臺北市。
- 聯合國人口議題網站。2008。城市化。2015 年 8 月 20 日，取自：
<http://www.un.org/zh/development/population/urbanization.shtml>。

附錄一、鳥類名錄

中文名	學名	英文名	生息狀況	族群特有性	保育等級
雁鴨科	Anatidae				
綠頭鴨	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard	冬、不普/引進種、稀		
鷺科	Ardeidae				
黃頭黑鷺	<i>Ixobrychus flavicollis</i>	Black Bittern	過、稀		
蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	Gray Heron	冬、普		
大白鷺	<i>Ardea alba</i>	Great Egret	冬、普/夏、稀		
中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>	Intermediate Egret	冬、普/夏、稀		
小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	Little Egret	留、不普/夏、普/冬、普/ 過、普		
黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle Egret	留、不普/夏、普/冬、普/ 過、普		
夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron	留、普/冬、稀/過、稀		
黑冠麻鷺	<i>Gorsachius melanolophus</i>	Malayan Night-Heron	留、普		
鶚科	Pandionidae				
魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	冬、不普		II
鷹科	Accipitridae				
鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	Crested Goshawk	留、普	特有亞種 (<i>A. t. ormosae</i>)	II
秧雞科	Rallidae				
白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	White-breasted Waterhen	留、普		
紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	Eurasian Moorhen	留、普		
鳩鴿科	Columbidae				
野鴿	<i>Columba livia</i>	Rock Pigeon	引進種、普		
金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>	Oriental Turtle-Dove	留、普	特有亞種 (<i>S. o. orii</i>)	
紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	Red Collared-Dove	留、普		
珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	Spotted Dove	留、普		
綠鳩	<i>Treron sieboldii</i>	White-bellied Pigeon	留、不普		
雨燕科	Apodidae				
小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	House Swift	留、普	特有亞種 (<i>A. n. kuntzi</i>)	
翠鳥科	Alcedinidae				
翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	Common Kingfisher	留、普/過、不普		

中文名	學名	英文名	生息狀況	族群特有性	保育等級
鬚鵲科	Megalaimidae				
五色鳥	<i>Megalaima nuchalis</i>	Taiwan Barbet	留、普	特有種	
隼科	Falconidae				
紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	Eurasian Kestrel	冬、普		II
遊隼	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	留、稀/冬、不普/過、不普		I
伯勞科	Laniidae				
紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	Brown Shrike	冬、普/過、普		III
卷尾科	Dicruridae				
大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	Black Drongo	留、普/過、稀	特有亞種 (<i>D. m. harterti</i>)	
王鷄科	Monarchidae				
黑枕藍鷄	<i>Hypothymis azurea</i>	Black-naped Monarch	留、普	特有亞種 (<i>H. a. oberholseri</i>)	
鴉科	Corvidae				
灰喜鵲	<i>Cyanopica cyanus</i>	Azure-winged Magpie	引進種、稀		
臺灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	Taiwan Blue-Magpie	留、普	特有種	III
樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	Gray Treepie	留、普	特有亞種 (<i>D. f. formosae</i>)	
喜鵲	<i>Pica pica</i>	Eurasian Magpie	留、普		
燕科	Hirundinidae				
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	夏、普/冬、普/過、普		
洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	Pacific Swallow	留、普		
鶇科	Pycnonotidae				
白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	Light-vented Bulbul	留、普	特有亞種 (<i>P. s. formosae</i>)	
紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	Black Bulbul	留、普	特有亞種 (<i>H. l. nigerrimus</i>)	
柳鶯科	Phylloscopidae				
極北柳鶯	<i>Phylloscopus borealis</i>	Arctic Warbler	冬、普		
黃眉柳鶯	<i>Phylloscopus inornatus</i>	Yellow-browed Warbler	冬、不普		
樹鶯科	Cettiidae				
遠東樹鶯	<i>Horornis canturians</i>	Manchurian Bush-Warbler	冬、稀		
繡眼科	Zosteropidae				
綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>	Japanese White-eye	留、普		
畫眉科	Timaliidae				
小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	Taiwan Scimitar-Babbler	留、普	特有種	

中文名	學名	英文名	生息狀況	族群特有性	保育等級
噪眉科	Leiothrichidae				
臺灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	Taiwan Hwamei	留、不普	特有種	II
鶇科	Muscicapidae				
鶇鵲	<i>Copsychus saularis</i>	Oriental Magpie-Robin	引進種、稀		
黃尾鶇	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	Daurian Redstart	冬、不普		
鶇科	Turdidae				
白眉鶇	<i>Turdus obscurus</i>	Eye-browed Thrush	冬、不普		
白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>	Pale Thrush	冬、普		
赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>	Brown-headed Thrush	冬、普		
斑點鶇	<i>Turdus eunomus</i>	Dusky Thrush	冬、不普		
紅尾鶇	<i>Turdus naumanni</i>	Naumann's Thrush	冬、不普		
虎鶇	<i>Zoothera dauma</i>	Scaly Thrush	冬、普		
八哥科	Sturnidae				
輝棕鳥	<i>Aplonis panayensis</i>	Asian Glossy Starling	引進種、不普		
八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	Crested Myna	留、不普	特有亞種 (<i>A. c. formosanus</i>)	II
白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	Javan Myna	引進種、普		
家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	Common Myna	引進種、普		
黑領棕鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	Black-collared Starling	引進種、稀		
鵲鵲科	Motacillidae				
東方黃鵲鵲	<i>Motacilla tschutschensis</i>	Eastern Yellow Wagtail	冬、普/過、普		
灰鵲鵲	<i>Motacilla cinerea</i>	Gray Wagtail	冬、普		
白鵲鵲	<i>Motacilla alba</i>	White Wagtail	留、普/冬、普		
麻雀科	Passeridae				
麻雀	<i>Passer montanus</i>	Eurasian Tree Sparrow	留、普		
梅花雀科	Estrildidae				
斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	Nutmeg Mannikin	留、普		
鳳頭鸚鵡科	Cacatuidae				
葵花鳳頭鸚鵡	<i>Cacatua galerita</i>	Sulphur-crested Cockatoo	引進種、稀		
鸚鵡科	Psittacidae				
長尾鸚鵡	<i>Psittacula longicauda</i>	Long-tailed Parakeet	引進種、稀		
牡丹鸚鵡	<i>Agapornis sp.</i>	Lovebird	引進種、稀		

附錄二、哺乳類動物名錄

哺乳類動物名錄			
中文名	學名	英文名	臺灣族群特有性
松鼠科	Sciuridae		
赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	Callosciurus	
蝙蝠科	Vespertilionidae		
東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>	Japanese House Bat	
鼯鼠科	Soricidae		
鼯鼠	<i>Sorex araneus</i>	Common shrew	

附錄三、兩棲類動物名錄

兩棲類動物名錄			
中文名	學名	英文名	臺灣族群特有性
蟾蜍科	Bufonidae		
黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	Black-spectacled toad	
盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis barbour</i>	Bankoro Toad	特有種
叉舌蛙科	Dicroglossidae		
澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>	Rice field frog	
狹口蛙科	Microhylidae		
小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>	Ornate Narrow-mouthed toad	
赤蛙科	Ranidae		
貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>	Guenther's amoy frog	

附錄四、爬蟲類動物名錄

爬蟲類動物名錄			
中文名	學名	英文名	臺灣族群特有性
地澤龜科	Geoemydidae		
斑龜	<i>Ocadia sinensis</i>	Chinese stripe-necked turtle	
澤龜科	Emydidae		
紅耳泥龜	<i>Trachemys scripta</i>	Red-ear Slider	外來種
佛州彩龜	<i>Pseudemys peninsularis</i>	Peninsula Cooter	外來種
地圖龜	<i>Graptemys sp.</i>	Map Turtle	外來種
鱉科	Trionychidae		
中華鱉	<i>Pelodiscus sinensis</i>	Chinese Softshell Turtle	
壁虎科	Gekkonidae		
無疣蝎虎	<i>Hemidactylus</i>	Oriental Leaf-toed Gecko	
鉛山壁虎	<i>Gekko hokouensis</i>	Kwangsi Gecko	
飛蜥科	Agamidae		
斯文豪氏攀蜥	<i>Japalura swinhonis</i>	Swinhoe's Japalura	特有種
正蜥科	Lacertidae		
蓬萊草蜥	<i>Takydromus stejnegeri</i>	Brown Grass Lizard	特有種

附錄五：環境教育教案－「都市綠地」說明

壹、主題與目的

一、主題：都市綠地

二、目的：通過講解和遊戲的方式使民眾瞭解都市綠地的定義、學習辨認都市綠地景觀且體認到都市綠地的優點與重要性。

貳、內容

一、綠地(Green Area)

泛指穩定保持著植物生長的土地，不論是自然植被或人工栽培的植物，均可稱之為綠地。

二、公園綠地系統可以分為三個類型

1. 自然公園綠地：國家公園、自然保留區、生態保護區
2. 區域公園綠地：跨越都市可發展地區與非發展用地之各式公園綠地，如河濱公園等
3. 都市公園綠地

三、都市公園綠地

位於都市發展地區（都市計劃區）內，所有穩定保持著植物生長之土地或水域，廣而言之，可供生態、景觀、防災、遊憩等功能之開放空間均屬之。也可以說是指位於都市可發展用地內，經都市計劃制定或依建築、道路建設取得之公園綠地或綠地。可細分為五種類型(王秀娟，1999)：

1. 都會公園
2. 中心公園：都市公園、都市廣場
3. 社區公園：鄰里公園、兒童遊樂場、遊戲巷、公園巷
4. 特殊公園綠地：古蹟、紀念物、歷史公園、歷史保存區、植物園、動

物園、運動公園、紀念公園、兒童公園、交通公園、學校、墓園、文化中心、美術館、機關綠地、廣場、行人徒步區、交通綠地。

5. 綠帶：綠道、園道、林蔭道、水岸綠帶、自行車專用道

四、都市綠地率

依據都市計畫法第 45 條規定：公園、體育場所、綠地、廣場及兒童遊樂場，應依計畫人口密度及自然環境，作有系統之布置，除具有特殊情形外，其佔用土地總面積不得少於全部計畫面積百分之十。

$$\text{都市綠地率} = \frac{\text{公園綠地用地總面積}}{\text{都市總面積}} \times 100\%$$

五、都市綠地的重要性

1. 綠地三種機能（王濟鯤，1986）：

- (1)綠地能在遊憩設施方面滿足人們的積極需求，包括心理及生理
- (2)綠地能增進並保護資源：如空氣、水、土壤、樹木及生存其間的生物
- (3)綠地能影響經濟發展政策的決定：如觀光、發展模式、就業及房地產價值等

2. 都市綠地的重要性

- (1)自然生態系統：涵養水源、淨化空氣、提供生態循環、提供生物棲息、覓食、遷移活動的環境，生態環境得以正常運作，可以防止人為漫無節制開發行為。
- (2)適宜景觀：美化都市景觀，軟化都市單調、硬性的建築物景觀。
- (3)休閒遊憩：提供戶外遊憩地點，紓解身心壓力，增進生理、心理健康，康樂設備，運動設備。
- (4)環境教育：增加都市居民及學生接觸大自然的機會，增進人們對環境生態的瞭解，培養正確的環境知識，激發愛護環境及關懷環境的心志，帶動參與環境保護之行動。
- (5)社會文化：提供居民聚集、社交的核心場所，可凝聚地域歸屬感及民

參、互動遊戲教案

一、遊戲名稱：都市綠地貼貼樂

二、遊戲目的：以互動性且具有娛樂性的遊戲方式吸引民眾興趣，並使民眾在進行遊戲的過程中瞭解都市綠地的定義、學習辨認都市綠地景觀且體認到都市綠地的優點與重要性，以寓教於樂的方式強化教育效果。

三、遊戲構想：這主要是一個讓參與者思考判斷並視題目內容進行分類的歸類遊戲。此遊戲必須準備一個大型底板，底板區分為「都市綠地」與「非都市綠地」兩大區域，另外準備若干題目，題目以較小型的塑膠板製成，可用魔鬼氈黏貼在大底板上。題目內容區分為兩大類，一為景觀判斷，這類題目的題目版上即為都市景觀照片，參與者需判斷該題是否為都市綠地；其二為功能特性判斷，此類題目的題目版上會有都市綠地或非都市綠地的功能、特性或造成的結果，由參與者判斷屬於何者。比賽進行時，每一回合會出一定量的題目，並給予一定時間，參與者必須根據題目的內容將其貼到底板上正確的區域，在限定時間內貼對愈多題可獲得愈高的分數。遊戲結束後可針對答錯的部分予以觀念糾正，並發予適當獎勵。

四、遊戲道具：底板*1、題目板(第一類)*10、題目板(第二類)*30、計時器、獎品（糖果，書籤，文件夾）。完成道具如下圖：



五、遊戲進行方式：

1. 遊戲開始前，先簡介都市綠地的定義、概念、分類及功能。
2. 解釋遊戲玩法，決定該回合題目數量及限定時間。
3. 將一定數量之題目板交予參與者，開始計時。
4. 參與者依自身思考判斷將題目板一一貼至底板上「都市綠地」或「非都市綠地」的區域。
5. 到達限定時間或參與者完成作答則該回合結束。
6. 解釋每一題答對與否，同時進行觀念的強化或糾正。
7. 計算分數，給予獎勵。
8. 更換題目內容，進行下一回合。
9. 視遊戲時間或參與者興趣決定遊戲進行回合數，理論上進行 2 回合。
10. 可視情況調整題目數量或限定時間長度，增加變化性。

肆、參考資料

- 王秀娟，2002，綠地計劃之理論與實證，p.60，田園城市文化事業有限公司。
- 郭瓊瑩、王秀娟，1998，“綠山水陶瓷城”鶯歌城鄉景觀風貌改造，核心地區公園綠地規劃設計，內政部營建署委託。
- 王秀娟，2000，以景觀生態學觀點探討市鄉鎮綠地系統只發展，人與地，203,204 期，p59~70，人與地雜誌社。

附錄六：環境教育教案－「食之無餒」說明

壹、主題與目的

一、主題：食之無餒——動物的食安問題。

二、目的：人們有時為了親近小動物而在公園餵食野生動物，或貪圖方便地將果皮、廚餘、麵包屑棄置山上，卻沒注意到自己的舉動對野生動物的健康跟行為影響甚大。因此，本組決定設計一款遊戲，讓民眾瞭解八種已經因人類餵食而產生問題的野生動物，並延伸到如何改善問題。我們期待藉由遊戲的方式，為民眾建立正確的動物食性觀念，並改掉餵食動物的壞習慣。

貳、內容

本組設計了一張海報，說明現有的餵食問題(新聞或研究報告)、人類餵食野生動物造成的後果，例如：行為改變、健康問題(高血脂、腎臟疾病)、搶食、與民眾衝突等等。並準備了兩個版本的遊戲地圖，各有四種動物，請民眾幫忙找出動物該吃的食物，解說時會視聽眾程度融入海報中的觀念，甚至反問他們、引導他們思考餵食所引發的問題。兩張地圖的動物及概念如下：

一、公園：金背鳩、赤腹松鼠、紅冠水雞、斑龜。

著重於動物健康(例：餵食造成動物肥胖、腎臟疾病)、習性改變(出沒於空曠處，容易被捕食)，殘餘物造成環境髒亂等。

二、森林：藍腹鵲、山羌、白鼻心、臺灣獼猴。

討論議題包括

1. 習性改變後的問題：藍腹鵲因民眾餵食而到馬路上閒晃，增加被路殺的機率。
2. 衛生問題：棄置山上的果皮、廚餘不易腐爛，易造成環境髒亂，更甚者，廚餘長蟲生蛆後被吃下，造成動物疾病。

3. 遷徙行為改變。

4. 搶食、攻擊行為：臺灣獼猴從「可愛動物」變成「潑猴」，任意搶奪遊客食物，人猴衝突不斷。

參、互動遊戲教案

每位民眾會拿到一張闖關卡(九宮格，最中間是 FB 粉絲專頁的 QR code)，民眾依序玩完兩個版本的地圖，幫動物選出該吃的食物(我們設計每種動物有四個食物選項，只有一個是正確答案)。每當民眾選對一題，就可以蓋一個印章，集滿四格可得一張貼紙，八格全對可再選一張明信片或一張貼紙。

肆、檢討與反思

地圖所設計的一些動物是雜食性的，但礙於地圖版面，所以每種的食物選項都是四選一，勢必無法將所有正確食物都列出。後來，我們調整遊戲互動方式，當小朋友很有自信地指著正確答案時(可能圍觀已久，早知道答案)，反問他：「為什麼不選麵包？甜甜的很好吃耶!」，有些小朋友會笑笑、直說不知道，有些會害羞躲進家長懷裡，如此反問像為心急的他們按了暫停鍵，他們才會聽我們講解。

檢討本遊戲的缺陷，我們強調「不要餵食」，並以動物健康當理由，民眾可能覺得問題在「食物不對」，而不是「餵食行為不對」。經過兩天的活動，我們發現許多成年人會質疑「餵食對野生動物的負面影響」，而且就算大人知道不該餵食，但還是會為了滿足小孩而餵食野生動物。從中，我們發現環境教育的對象不只是小朋友，成年人更需要被教育。當成年人有了正確的觀念，才能真正的影響他的孩子、家人。環境教育是全年齡層的，這遠比學校單一年齡層或相近年齡層的施教更有挑戰性。

附錄七：環境教育教案－「草地小精靈」說明

壹、主題與目的

瞭解都市草地生態系的定義、功能以及需要人為擾動的經營管理，並藉由遊戲的互動讓民眾認識草地生態系，也能讓民眾觀察草地中豐富的生物多樣性。

貳、內容

一、草地的定義

自然狀況下較乾旱，以草本植物為主體的廣闊平原。草原是地球上重要的陸域生態系統，生物多以平面方式分布於此，提供群聚的草食動物(如大象、斑馬)棲息。臺灣過去西南部平原是廣大的草原，孕育著過去成千上萬的梅花鹿，臺灣也是因為鹿皮才開始經濟發展。現今臺灣的草原已經越來越少，然而隨著都市綠地擴展，一塊塊小草地如春筍般出現，別小看他們，這些小草地也都擁有豐富的生態系，更提供人們眾多生態的服務呢！

二、草地的形成

- 草地與擾動息息相關，擾動帶給草本植物競爭力。
- 舉凡稜線上的強風、滑動的山坡、森林大火、草食獸啃食等自然力

植物在裸露的土地上，會因為繁殖傳播、生長速率等差異，以蘚苔、草本、灌木、喬木的階段依序建立族群，這樣變化的現象被稱做是「演替」。在演替的過程中，草本植物統治的階段就是草原。然而演替是持續發生的，若要維持草原的狀態，就必須要有外力持續的干擾。而在都市的草地上，這外力來自於管理人員的定期除草。定期的除草維持了草地的樣貌，但也讓許多小草還沒能繁殖下一代，就被無情的除去了。

三、草地的功能

1. 生活：草地提供了都市中的綠色景觀，並提供休閒育樂的空間，增進生活品質。

➤ 景觀、休閒育樂、定期除草的草地週期—文化

2. 生態：草地環境讓各種生物棲息，建構出小型的生態系網絡，是孩子認識自然的入門磚。

➤ 生物棲息、生產食物、建構小型生態系網絡—支持

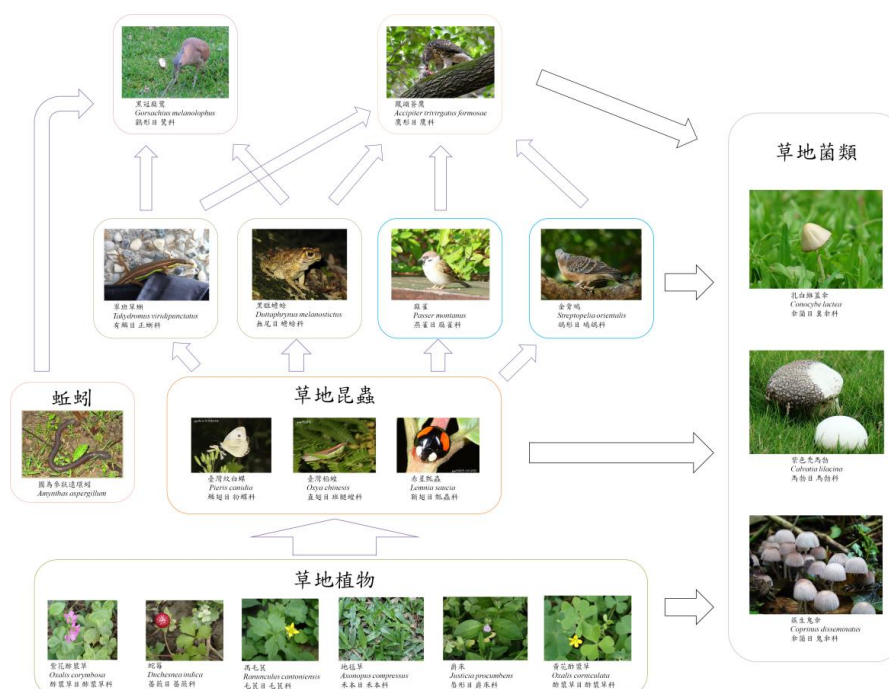
3. 調節：草地覆蓋地表，減低雨水的沖蝕及調節地表溫度，更能吸收二氧化碳，減緩都市熱島效應。

➤ 地表覆蓋、減低雨水沖蝕及調節地表溫度—調節

4. 供給：草地上也有少數植物是可食，或是可以藥用的，在緊急時可供人類利用。

➤ 可食、藥用的草地植物—供給

四、草地食物網



參、互動遊戲教案

製作海報介紹草地生態系的定義、功能以及經營管理，並搭配生態金字塔活動遊戲(見下圖 1)，讓民眾瞭解生態系中動植物的能量循環。解說完畢後邀請民眾於選定的草地上一起親近草地、觀察草地生命。



圖 1、生態金字塔活動教具

肆、檢討與反思

一個突發奇想的概念，把睡墊放在地上進行解說，和民眾直接坐在草地上聊天的經驗真的很特別，讓環教的場域不會被攤位的範圍給限制住，也讓民眾更印象深刻。這兩天，不斷的確定自己的主旨，與許多的人分享討論。解說的樂趣約莫就是這樣了吧！本教案注重生活中的小草、小動物，每當有民眾對這些小確幸有所共鳴，或是小朋友受到啟發、露出驚喜的表情，就覺得意義非凡。期望大家都能夠從身邊的事物發現大自然的美好！

附錄八：環境教育教案－「棲地破碎化」說明

壹、主題與目的

瞭解棲地破碎化及其造成的問題，並從中推展至都市綠地的重要性；並以海報與互動遊戲介紹「棲地」是什麼，又何為「棲地破碎化」。

貳、內容

在人類的開發上，道路可能成為動物回家的不歸路、大樓也有可能是動物遷徙的屏障。屏蔽生物族群的棲地，不只造成移動上的危險與困難，亦會造成族群內基因窄化與繁殖問題，而更進一步危及族群生存。一如文學益智遊戲中「孔雀何以東南飛？」答曰「因西北有高樓。」(孔雀東南飛與西北有高樓皆為五言古詩)，雖為玩笑之語，實際上人為的建設確實會影響動物棲息與活動；並，植物也不能幸免於難——如森地內拉的黑葉植物。

而棲地破碎化使棲地邊緣增加，雖然在邊緣處提供多樣的環境豐富生物多樣性，卻也提供病菌入侵的溫床。此外，破碎化使得棲地內部的核心區域減小，限縮了喜棲息於棲地深處的核心物種活動的空間。提醒民眾在觀察棲地破碎化帶來的效應時，應同時考量成本與效益，從中謀求人類與生態的平衡之道。並引入生態廊道的概念：對於棲地間的聯繫，人們可以做點什麼？讓民眾思索都市綠地的存在意義不只是「給人一個綠色的空間」，更可以是給動物的：它可以是動物穿越都市的歇腳處，也可以是都市動物的居所。

參、互動遊戲教案

以簡易卡牌釣魚遊戲(圖 1、2)進行解說：在釣魚配對的過程中加入棲地破碎的移動限制條件，從中發現棲地破碎化對生物造成的困境。原活動底圖為各種生物的家，我們準備灰色長條的圖卡代表馬路的開發，讓民眾決定馬路要開在哪邊，需要犧牲掉多少動物的家，並導出下列問題：

1. 馬路分隔兩地的動物要如何才能見面交流？
2. 動物要如何穿越馬路？當馬路越來越多動物應該怎麼辦？
3. 我們可以做些什麼保護動物呢？

藉由遊戲互動與民眾解說並分享彼此對棲地破碎化的想法。



圖 1、遊戲進行中，底圖為動物的家，灰色長條的圖卡是人類開發的馬路。

肆、檢討與反思

展覽現場往往會有不同於計畫中的變數與挑戰，諸如風、遊客多樣性等。磨練著不僅是把所學闡述的能力，更是靈機應變的技巧。生態博覽會不是演講、不是課程，民眾完全出自好奇而前來，也會因為平淡而去。如何把握民眾微弱的好奇，給予適量的資訊並引導思考，使其得以慢慢反芻便是環境教育工作者所需面對的課題。

兩天裡，形形色色的人。女孩眨著天真的大眼，望向被道路卡壓住的動物，「那我把馬路拆掉！」小手一推，將道路卡推向遊戲盤的邊緣，沒有動物的地方。

「那你住哪？」我問。「和動物一起住在樹上！」女孩報以燦爛的笑。我總喜歡告訴孩子們問題，並讓他們思索如何解決，他們總會有意想不到的答案。有時也會遇到搜枯索腸擠不出辦法的時候「蓋個隧道如何？」將捲起來的紙放在道路牌下方，「這樣動物就可以過馬路了！」興奮的、於是道路牌下塞滿了隧道。喜歡看孩子們得到建議時提出的舉一反三「那也可以蓋天橋嗎？」「當然可以！」而有些家長會一起和孩子解釋、引導思考，有些則和孩子一樣，認真聆聽並思索。

當然，活動裡不是每個人都如預期一般。「那人就住在都市，要動物搬去森林住阿！」一臉這不是動物該來的地方，快回森林裡吧。「那當都市愈來愈多的時候呢？」提醒他整個遊戲桌不只是台北市，也可以是整個地球。或對生態聯絡道的質疑「動物會不會以為給牠們的隧道也是車子的？」好問題，我們也不確定。面對難免的失落或不信任閃過，「這是目前最好的方法了，當然還有很多值得改進與研究的問題。這也是為什麼要拿出來和大家講，讓更多人發現並且一起思索解決之道比一小群人鬼打牆還要好不是嗎？」要是一件事已經有解決的唯一路徑，就沒有探討與發想的必要了。面對已經有成見的人們，則更須小心謹慎。不是要戰類組，但確實存在學科間的鴻溝。文組背景的人們傾向思索「人的能動性」，就算加上環境因子，他們也傾向解釋為「人選擇依據這種環境而如此」。是以當生態學問題遇上人類活動，有時會令其難以接受「這是兩碼子事！」

不論是遊客的讚賞與鼓勵、或是質疑與挑戰，都是身為環境工作者必須虛心接納的部分，反思自己的表達模式與學術界和現實的盲點，才能更加進步。走過其他展攤，見賢思齊也是方法。海報以單張主題呈現方式或許比一張全包還要令人容易閱讀、遊戲簡單清楚又快速似乎比精密仔細的桌遊更有成效，禮品與周邊宣傳如何喚起更多的民眾注意……。所謂教學相長，環境教育工作者的工作不只是「教育大眾」，更是藉此學習與大眾教育的眉角。

附錄九：2015 生態博覽會海報

主題 1：都市綠地





都市中的大明星1

黑冠麻鷺



臺灣大學
森林環境暨資源學系
野生動物研究室

黑冠麻鷺 小檔案

英文名: Malayan Night Heron

學名: *Gorsachius melanolophus*

體型: 約47-51公分; 500-700克

➢ 臺灣都市綠地常見的鷺科鳥類，以
蚯蚓、昆蟲和小型蛙類為主食，與
人類頗為親近，不怕人喔

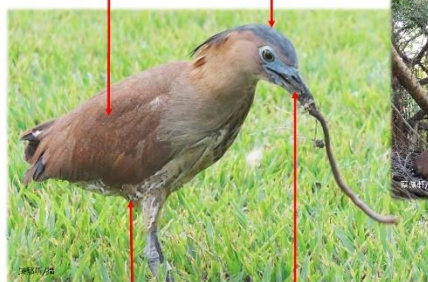
➢ 繁殖時間: 2月-10月

利用枯樹枝在高於10m的大樹築巢

每窩產下3-4個鳥寶寶

➢ 雄鳥發出低沉「X~X~X」鳴唱聲

咖啡色羽毛
有偽裝成木頭和融入大
自然背景顏色的功能



羽毛有麻(斑)點
能幫助牠在樹林裡
隱身得更好

藍黑色冠羽
長在頭頂上的羽毛，豎
起冠羽可用威嚇敵人



強力的嘴喙
使牠能抓住和拉起
泥土中的蚯蚓

● 黑冠麻鷺適應都市的狀況

➢ 與人親近—公園/校園裡的鳥朋友



● 都市裡的黑冠麻鷺為何變多了？

- 都市裡沒有太多大型的天敵
- 環境教育，我們愛護動物
- 都市綠化：蚯蚓、食物增多
- 有大樹提供築巢地



● 看見黑冠麻鷺請上網通報

Facebook專頁：「黑冠麻鷺故事館」

<https://www.facebook.com/mnh.ntu>



黑冠麻鷺
成長示意圖

➢ 路殺事件頻傳：棲息於都市裡的黑冠麻鷺，
白天覓食、移動和飛行來往於車道之間，
容易遭到車子撞擊而受傷或死亡→立牌!!



● 回報！我看到黑冠麻鷺

➢ 追蹤黑冠麻鷺：臺大研究
員用不同顏色腳環來區別
每隻黑冠麻鷺，歡迎大家
紀錄並回報出沒的地點和
時間
無論有沒有腳環都歡迎大
家提供黑冠麻鷺出沒的訊
息唷



1 右腳上
2 右腳下
3 左腳上
4 左腳下



都市中的大明星2

五色鳥



臺灣大學
森林環境暨資源學系
野生動物研究室

五色鳥 小檔案

英文名: Taiwan Barbet

學名: *Megalaima nuchalis*

體型: 約20-22公分; 62-123克

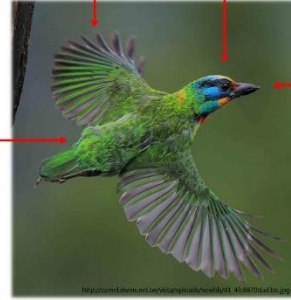
- 分布自海平面到3,000公尺間。中低海拔闊葉林、次生林中上層、都市綠地普遍，在樹木中上層生活，不能持久飛，需高連續森林
- 繁殖時間：04月-08月
利用枯枝倒木繁殖，會打洞
- 臺灣特有種

翅膀
翼短而圓

頭部
頭很大，有紅、黃、藍、黑四色

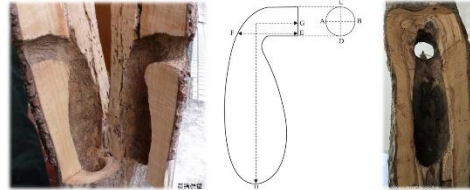
體色
除頭部外，全身翠綠色

嘴巴
嘴喙厚大而有力量，基部有剛毛，叫聲似木魚，又叫花和尚



● 五色鳥適應都市的狀況

- 一夫一妻、親鳥一起打洞、孵卵、育雛，以果實和昆蟲為食，昆蟲用以餵食幼鳥成長，成鳥只吃花和果實
- 只在全枯或部分枯枝上樹木打洞做巢，通常啄洞處就是巢樹最腐朽部位



- 幼鳥死亡原因大致有5種，包括在巢中夭折、被天敵捕食、親鳥被人或氣候干擾棄巢，以及親鳥不明原因失蹤
- 缺乏適合五色鳥繁殖築巢的樹洞(大樹太少、常修剪樹木)，只好勉強找地方築巢，如太低易受干擾處，使繁殖成功率降低

● 我們可以為五色鳥做什麼？

- 提供巢箱彌補樹洞的不足，讓五色鳥有安全穩固的家
- 觀察與守護巢箱，繁殖期避免攝影干擾與鳥店業者鋸巢取幼鳥



囀~囀~囀~





都市中的大明星3

領角鴞



臺灣大學
森林環境暨資源學系
野生動物研究室

領角鴞 小檔案

英文名: Collared Scops Owl

學名: *Otus lettia*

- 體型: 約22-26公分; 150-200克
- 是臺灣12種貓頭鷹中最容易見到的, 生活範圍最廣, 是最接近人類生活區域的貓頭鷹
- 繁殖時間: 都市 - 10月-02月
山區 - 02月-05月
利用天然樹洞繁殖, 不會打洞
- 臺灣特有亞種, 一級保育類

角羽

有偽裝成木頭和威嚇的作用, 不是牠的耳朵喔

耳孔

才是牠的耳朵, 兩邊不對稱, 能夠精準定位聲音來源

臉盤

能幫助牠收集聲音聽得更清楚

大眼睛

讓牠在夜晚看得更清楚

強壯的腳、嘴
可以幫助牠順利捕抓到獵物

特殊羽毛構造
使牠飛行時幾乎沒有聲音



● 領角鴞適應都市的狀況



- 缺乏適合領角鴞繁殖築巢的樹洞(大樹太少、常修剪樹木), 只好勉強找地方築巢, 如: 排煙管、屋簷角落

- 路殺事件頻傳: 領角鴞的棲息地和人類生活區域重疊, 使得夜晚出沒、飛行沒有聲音的領角鴞容易被來往的車子撞擊死亡



- 受到人類活動的干擾, 如: 滅鼠週使用的藥劑或黏鼠板, 容易造成領角鴞誤食中毒的老鼠或沾黏到黏鼠板上, 因而受傷甚至死亡

● 我們可以為領角鴞做什麼?



- 設立告示牌, 請開車的人注意領角鴞出沒



- 提供巢箱彌補樹洞的不足, 讓領角鴞有安全穩固的家



- 以捕鼠籠替代黏鼠板和鼠藥
- 保護領角鴞——老鼠的殺手
- 領角鴞是很好環境的指標, 可提供人類環境變化的訊息

主題 4：海鳥與你



國立臺灣大學
森林環境暨自然科學系
野生動物研究室

海鳥與你

根據2012年國際自然保護聯盟(IUCN)的瀕危物種紅皮書指出全球346種海鳥中有97種(28%)目前因為被魚網糾纏、海洋食物資源減少、環境汙染、漏油事件、過度捕獵、拾蛋行為、捕捉幼雛、外來種獵食及生殖棲地破壞而正處於滅絕的危機。

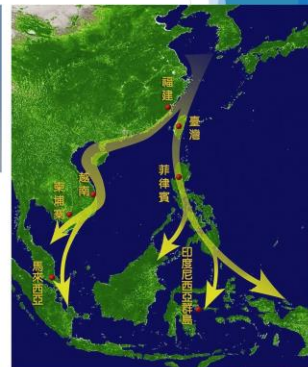


台灣延繩釣產業規模全球排名第一，有一千四百艘捕鮪魚為主的延繩釣漁船，每年在太平洋的海鳥混獲數約1120-4290隻、大西洋的海鳥混獲約3400-6000隻、印度洋約300-700隻。

海鳥何處去



大部分的海鳥都具有遷徙習性，對這些跨國界遷徙的鳥類而言，在食物資源與棲地品質的保育上更需要跨國際的合作才能執行。在遷徙線上的每一個棲息地都扮演著重要的腳色如：能量補充、躲避天敵、繁衍後代等，但近年在環境劇烈變遷的情況下，這些自古以來一直在遷徙線上南來北往的鳥類往往首當其衝，而監測這些鳥類的族群動態也成為人類了解環境變遷的一個很好的指標。



我們能做些什麼

- ① 挑選具生態永續性的海鮮食物如：食物鏈底層、數量較多的小型魚類，可參考「臺灣海鮮選擇指南」(邵廣昭、廖運志)
- ② 減少塑膠製品用量與垃圾丟棄量
- ③ 關心身邊的海岸生態環境
- ④ 支持或參加保護海洋環境的團體運動
- ⑤ 把訊息傳出去!!



資料與圖片來源：



草地小精靈

草原是地球上重要的陸域生態系統，以草本植物為主體。過去，臺灣西南地區是廣大的草原，孕育著豐富的生態。現今臺灣的都市已無大片草原，但仍有小小的綠地。別小看他們，這些小草地也都擁有豐富的生態呢！

植物在裸露的土地上，會因為繁殖傳播、生長速率等差異，以蘚苔、草本、灌木、喬木的階段依序建立族群，這樣變化的現象被稱做是「演替」。在演替的過程中，草本植物統治的階段就是草原。然而演替是持續發生的，若要維持草原的狀態，就必須要有外力持續的干擾。在都市的草地上，這外力來自於管理人員的定期除草。除草維持了草地的樣貌，但也讓許多小草還沒能繁殖就被除去了。現在就讓我們一起透過觀察，發現草地的美麗與困境。

草地上的生態系



還有更多小精靈，等待你親自走訪草地去尋找他們！

草地在為我們忙什麼？

調節

調節地表溫度
減低雨水的沖蝕

生活

綠色景觀
休閒育樂空間

生態

各種生物棲息
小型的生態系網絡

供給

可食或藥用植物

棲地破碎化

2015 EcoFair
生態博覽會
4.25-26
棲地...

第六次大滅絕？

近年人類科技，造成各式汙染與棲地破壞...

生態系統被切割的同時，也將既有生物族群分割為數個小族群。而小族群增加了生物近親繁殖的機會，致使小族群內基因同質性過高、通存度與族群活性降低；且分割的族群間若難以交流，則會更進一步影響整體的族群繁殖率。

如棲息於印尼馬來西亞野地的紅毛猩猩，由於森林舊伐與橡膠園的擴張，而受到嚴重的威脅。日本婆羅洲保育基金會理事長坪內俊憲：「紅毛猩猩的棲息地被巴里地切割成四分五裂，它們無法遷徙，找不到另一半孕育下一代。」（環境資訊中心）

邊緣效應

邊緣效應(Edge effect)為在不同棲地的交接處因環境組成多變，而造成此處具有較高的生物多樣性。隨著人類的開發，造就許多「人造的邊緣」，影響動物的行為、植物的分布與核心物種的生存。此外，也提升外來種與病害入侵的可能。

大貓熊屬於核心物種，喜愛棲息於森林內的竹林。由於森林破碎、竹林減少而面臨生存危機。

森林內拉式滅絕

森林內拉(Centrinella)為厄瓜多的一處小山脊。1978年博物學家在此地森林發現約90種特有植物，其中有數種植物具有黑色葉子，為生物學上的未解之謎。然而數年後，當地農民於此破去森林，開闢道路以種植作物。這些稀有植物便就此絕跡了。

(環境資訊中心)

破碎化？

棲地可能由於自然或人為因素而被分成數個小單元，近年的人類活動更加速了棲地破碎化的發生。造成棲地面積縮小與棲地間相互隔離，並由於不同物種對棲地型態之需求不同而造成其生存上的挑戰。目前之因應之道有以種植當地原有植被連接被分散的小單元，或試圖將每個小單元的面積擴大等。

遺失效應

黑森林由於道路切割而使其中心鳥類減少、邊緣鳥類(如杜鵑)增加。(農委會)