

# 107 年水雉生態教育園區工作計畫

## 成果報告

### 摘要

水雉生態教育園區持續進行水雉棲地準備，按照往年從去年 11 月到今年 1-3 月開始整理棲地清除不適當動植物。7 月前是乾旱的氣候，病蟲害增加且植物生長狀況不是很理想，向企業募款修理台糖 15 號水井，作為備份水源。8 月連日降下豪大雨，棲地水位上升，受天災影響，巢基流失。還好植物生長狀況後來慢慢回復。下半年嘉南大圳供水正常，棲地的水都持續於高水位，11 月-12 月嘉南大圳停水期間，透過自然蒸發讓水位下降，使棲地得以整理，並提供候鳥與水雉度冬得以利用。

園區內棲地的水雉族群數量今年維持在  $102\pm 5$  隻。今年參與繁殖的水雉成鳥共 101 隻(雌鳥 37 隻、雄鳥 64 隻)，產出 129 巢下了 425 顆蛋，其中有 55 巢孵化出 148 隻雛鳥，總孵化率 34.8%，順利存活下來有 55 巢 90 隻幼鳥，總存活率是 60.8%，總繁殖成功率 21.2%。延續 104 年與農委會特有生物保育研究中心『生物多樣性指標研究室』制定的標準化流程進行公民科學化調查，7 月在台南地區的繁殖季前水雉族群數量普查，共有 941 隻的成鳥；官田區族群數量佔了 79.06%。12 月完成台南地區繁殖季後之水雉普查，共發現 1,292 隻水雉，官田區族群數量佔了 86.53%，顯示官田區仍為水雉最重要的棲息地。7-8 月水雉在台南地區以外的族群數量是 39 隻，分別被發現於嘉義、花蓮、宜蘭、屏東、連江縣與高雄，在嘉義、花蓮、宜蘭與高雄都有繁殖的族群。

今年研發了一款風力驅鳥，於 10 月即開始配合 DIY 課程，鼓勵農民自行組裝與試用，同時發給 60 位以上農民試用，農民回饋驅鳥效果都還算不錯，但冬季農民以直播法灑播已浸泡農藥的稻種於田裡，與為了毒殺老鼠，將托福松直接撒在田區內的狀況還是發生。今年從 1 月 1 日到 12 月 31 日造成鳥類誤食毒餌，累計保育類鳥種水雉 34 隻、彩鵲 31 隻與其他鳥類共 704 隻，較往年狀況好很多。

於 8/4(六)、8/5(日)、8/11(六)、8/12(日)進行 4 天的園區解說志工培訓，共 12 人順利完成四天的課程訓練，在職訓練辦理了 6 場在職訓練，共 124 人次志工參與。本年度入園人數共 15,283 人，其中學生團體有 28 團 951 人、民眾團體有 12 團 461 人、主題溼地教育營隊共辦理了 9 梯 370 人，另外，農村體驗活動有 9 梯 320 人。到台南地區學校宣導水雉保育活動，共完成 14 個台南行政區域 25 場次，36 小時，合計 2,445 人次參與，宣導的對象從幼兒園到高中生。在社區推展友善耕種，共舉辦了 7 個場次以友善耕種與水雉保育等個 6 主題 14 小時，合計 104 人次，透過新農民與資深鳥友擔任在地社區講座的講師，與老農民互相交流與討論。

關鍵字：水雉生態教育園區、水雉

# The report of Pheasant-tailed Jacana Ecological Education Park in 2018

## Abstract

During the period from November to March every year, workers in the Pheasant-tailed Jacana Ecological Education Park keep on removing the unsuitable plants and animals. It was a dry climate before July. Plant pests and diseases increased, and the growth of plants was unexpected.

Therefore, the park raised funds from the company to fix TSC(Taiwan Sugar Company) well 15 as the alternative source of water. However, due to continual and heavy rain in August, the water level in the ponds rose. Affected by natural disasters, many nests of Pheasant-tailed Jacanas were lost. Fortunately, the situation of the plant growth had slowly recovered. In the next half year, the water in the habitat maintained high level with steady water supply by Chia-Nan Irrigated System. As Chia-Nan Irrigated System stopping water supply, and the water level dropping, workers in the park could clean out the habitat, providing migratory birds and Pheasant-tailed Jacanas for roosting and foraging during winter.

The population of Pheasant-tailed Jacanas in the habitat was around  $102\pm 5$  and around 101 adults (37 females and 64 males) involved in breeding in the park. There were 129 hatching nests and 425 eggs in the entire year. 55 nests hatched into 148 nestling birds, and the rate of hatching was 34.80%. There were 42 hatching nests and 90 juvenile birds surviving. The rate of surviving was 60.8% and the total rate of breeding success was 21.2%.

Keep doing the survey of citizen science via the standard procedure of the laboratory of biodiversity indicator of the Council of Agriculture (COA) in 2015. There were 941 Pheasant-tailed Jacanas founded in the general survey of the population of Pheasant-tailed Jacanas of pre-breeding season in Tainan in July. The rate of Pheasant-tailed Jacanas in Guantian district was 79.06%. There were 1,292 Pheasant-tailed Jacanas founded in the general survey of the population of Pheasant-tailed Jacanas after breeding season in Tainan district in December. The rate of Pheasant-tailed Jacanas in Guantian district was 86.53%. The general survey showed that the Guantian district is still the most important habitat. Except Tainan area, in July and August, there were 39 jacanas individually founded in Chia-yi, Hua-lian, Yilan, Pingtung, Lianjiang County and Kaohsiung. And there were breeding records in Chia-yi, Hua-lian, Yilan and Kaohsiung.

We requested Mr. Lee Yueng-Zueng who is expert at adapting the broken electric fans to wind drive device for help. He developed the wind drive device to let it making noise to scar the birds in the field. There were two sessions of workshop handling in the park and provided the attendees the skills of making the wind drive device. However, for killing the rats, some farmers have spread pesticide over the fields during the winter. The bird has been prone to mistaking the poison rice which is the main cause of death and the accumulative total from Jan to Dec is 704, pheasant-tailed jacana 34, great painted-snipe 31, and the others 639. Fortunately, the situation this year is better than in the past years.

For recruiting volunteers, four day training course had been taken place in the date 4<sup>th</sup> 5<sup>th</sup> 11<sup>th</sup> 12<sup>th</sup> in 2018, and 12 participants completed the course. 6 sessions of on-the-job training had been held, 124 volunteers participated in also.

15,283 visitors had come to visit the Pheasant-tailed Jacana Ecological Education Park. The identity of the visitors could be separated into five groups, including 951 students, 461 citizens, 370 participants of the wetland eco-education camp. Young farmers cooperated with the workers of the park to host eight sessions of rural trip and 320 people had participated in. About the community outreach program in 2018, 25 sessions

of lectures took place in 14 districts in Tainan, and the participants distributed in all levels of school.

In addition, the office of the park cooperated with the young farmers, and invited them to had speeches of eco-friendly farming in Guantian communities which young and old farmers could have a talk about the problem of agriculture statement.

Key word : Pheasant-tailed Jacana Ecological Education Park 、 Pheasant-tailed Jacana

## 壹、結果

一、水雉棲地營造與管理(工作照片如附錄一)：整體水雉棲地營造與管理(如圖 1)，是以水雉築巢與水雉渡冬有利方向來考量，進入棲地營造的操作時程則配合水雉繁殖利用與渡冬而進行(如圖 2)。以友善耕種實施棲地經營與管理，以達成水雉生態教育園區為水雉復育的核心區，透過水雉為保護傘物種，同時也保存其他物種的保育原則，達到人與自然環境的平衡狀態。讓園區不僅是水雉與生物的庇護所，並且擁有豐富的生物多樣性。因 106 年爆發禽流感，持續加入台北鳥會的【禽流感監測計畫】做棲地採集候鳥大便檢體；禽流感 SOP(如圖 3)。工作項目如下(工作照片如附錄一)：

(一) 清除水池中不當植物：透過學校的學生志工、服務學習課程、企業團體、地檢署的易服社會勞動者，來協助清理。

1. 利用水雉非繁殖期(1~4 月、10~12 月)透過大型機具做堤岸邊的整理，將堤岸邊長入水中的巴拉草與美洲水丁香，進行一年一次的大清除，防止擴展侵入濕地中。棲地內的水域則將殘存粉綠狐尾藻、白花水龍、空心菜、絲葉狸藻、香蒲、蘆葦與荸薺等挺水性或走莖的水生植物清除。

2. 雖然於去年年底即採用志工與農工協助移除荷花連根拔起，但在 3 月氣候變暖荷花又全部佔滿水域，加上農工與志工人力有限，調整人力整理時間於 1-2 月連根除去荷花，又因荷花非常難以移除，為免蓮子掉落棲地，且怕在繁殖期影響水雉繁殖，則今年 5-9 月之策略以先快速清除蓮蓬為優先，希望來年的荷花不會太茂密。在棲地整理上透過募款與計畫經費，聘請專業農工共花了 389.5 小時，同時專職投入了 661.5 小時。

(二) 清除不適當之外來生物：因為去年 11 月到 1 月缺水，在棲地管理採用個池子之間互相抽水補注，盡力的維持棲地的濕潤，讓候鳥與水雉仍可以在棲地中棲息與覓食，同時也透過這樣的機會將棲地內的外來入侵種魚類與福壽螺清除。今年在除螺與外來入侵種魚類例如泰國鱧與泰國塘虱，較往年好控制，今年受螺害與入侵魚類攻擊鳥與雛鳥的狀況，也減少許多。

(三) 菱角植株補植：今年於 4 月開始至 5 月初進行移種菱角苗、芡實苗、睡蓮、印度荖菜至各池缺少植被的水域。施用有機粒肥與液肥照顧已長出的菱角苗與芡實苗。今年因氣候關係；3 月過後持續高溫；5-9 月平均溫度都在 27-28°C；7 月更高達 29.2°C，因為高溫，造成菱角金花蟲的危害，雖然使用對環境友善的精油驅蟲劑，

仍難以控制得很好，對付菱角的病蟲害，仍在繼續努力中。

#### (四) 水位控管：

1. 因去年11月嘉南大圳停水期間，發生棲地供水水管破裂漏水及台糖15號水井換了，造成無水可以補充，加上為了除福壽螺與外來入侵種魚類致5號池過度乾涸產生龜裂，後來台糖15號井水透過台積電慈善基金會捐助修復供水。但因過度乾涸致土壤產生厭氧環境，不利植物生長，經過多次努力於7月份才將棲地布置完全。可惜於8月時連續下雨，於8/23的豪大雨水位增高，造成浮葉性植物漂走，水雉巢位巢基流失，隨著氣候變遷造成水的旱澇不均，成為棲地經營管理的重要課題。
2. 嘉南大圳於一期稻作於1/29-2/13流放春季雜作水（低水位；以抽水機抽取），接著停水於3/1-3/10換供應一期大水自然引流稻作水，3/11-3/15轉為小水(低水位抽水機抽取)；接下來間歇性供應小水(低水位抽水機抽取)，因6月至9月乾旱，直到10月份才恢復間歇性供應小水；供應冬季雜作水11/29-12/8(大水自然引流)。
3. 107年度水井修復後，作為備用水源；水井使用6705m<sup>3</sup>。主要使用於107年度3-4月間歇補水及11-12月冬季早期水分補充，讓棲地維持濕地的狀態，共給水雉繁殖及其他濕地鳥類棲息。

(五) 園區的鳥類動態：利用每月園區鳥類調查來分析鳥況探討棲地經營管理是否符合園區經營管理的目標，從鳥類在園區利用的狀況來討論棲地是否適合他們。

1. 生物多樣性：以今年鳥況來看鳥種多樣性指數，發現在12月41種為年度中最高，鳥種數從3月慢慢下降，到6月份的鳥種數量降至最低15種，接著又慢慢升高到12月41種鳥，此為是水雉繁殖之時，水雉具強烈領域性，加上浮葉性植物佔領全區水域，鳥種數相對減少。今年因氣候變遷旱澇不均，8月連日降雨，豪雨不斷，早晚溫差大，8月底即發現有換成非繁殖羽的個體出現；水雉生態教育園區出現鳥類種數如圖4。年初1-2月與12月數量最多有772隻1,262隻；水雉生態教育園區一整年鳥的總數量如圖5，接著3月開始補種入菱角，準備進入水雉繁殖季，6月是水雉繁殖期園區物種的豐度與均度也顯示數值是最底的。11月和12月差異不大，檢視當時出現鳥種，為不少陸鳥出現於園區的堤岸邊，顯示棲地不只為水鳥所利用，有越來越多的陸鳥也會利用園區的棲地例如：白頭翁會幫忙吃菱角葉上的蟲；斑紋鳥會吃絲狀狸藻。園區豐富度(richness)如圖6、均度(evenness)如圖7、多樣性歧異度(Shannon-Weaver diversity index, H')如圖8，從圖表上顯示園區今年的棲地狀況，不只提供水雉繁殖期，也符合其他鳥類的利用。
2. 優勢物種：從鳥類調查資料顯示在園區的鳥種以紅冠水雞、水雉與高蹺鴿最為最優勢

如圖 9：

- (1) 紅冠水雞：7、8、9、10 月為水雉繁殖季，水雉在繁殖季會驅趕紅冠水雞，紅冠水雞的數量在這幾個月明顯減少，在其他月份紅冠水雞可以持續繁殖，佔了繁殖優勢，數量明顯增多，今年的鳥種數量居於第一位。
- (2) 水雉：水雉今年數量跟其他鳥種比較為第二位，今年雖受氣候影響及植物生長狀況受乾旱影響不是很好，經過努力補植菱角與維持，水雉數量高於其他鳥種，水雉每月的平均數量介於 75 隻-157 隻，整年度維持平均於  $102 \pm 5$  隻。
- (3) 小水鴨：為冬候鳥，普遍開始出現於 11 月在園區的濕地內，於 1 月與 2 月的數量達到最高峰，今年初春，水的灌溉慢慢恢復，剛好適合小水鴨過境期間的休憩。冬季棲地水非常充足，棲地的食物量多，提供了小水鴨生養休息的好棲地，小水鴨的數量排了第三位。
- (4) 高蹺鴛：今年年初園區因在嘉南大圳停水期間，發生井水壞掉、水管破裂，無法補充棲地水，造成棲地乾涸，高蹺鴛初春時來的比較少。今年冬季有足夠的水供應，加上重修 3 號池的土堤，修復後很適合高蹺鴛的度冬棲息，因此今年鳥種數量是居第四位。
- (5) 鳥類群聚(如圖 10)：在群聚方面以空間排序(MDS)顯示今年度鳥類有 1-2 月 11-12 月、3 月、4-10 月三個分群，透過 MDS 分析與棲地觀察相比對，1-2 月 11-12 月是候鳥群聚；3 月是候鳥離開的時間，4-10 月是水雉繁殖季，依此來檢視園區的棲地整理，符合園區為復育水雉的棲地，且於水雉繁殖季節外，適合為其他鳥類休養生息的目標。

3、棲地；各個棲地水雉數量(如圖 11)：

- (1) 教學池：1、2 號棲地做為教學池，是開放型的池子，沒有賞鳥牆，容易受遊客干擾，水雉無法利用棲地。2-3 號棲地，水雉於 4-8 月時，有求偶築巢行為，今年因菱角長得比較早，在遊客與拍鳥人還來不及發現的時候，於 4 月順利孵出一巢，長大 2 隻幼鳥，後來再築的巢位，受遊客與拍鳥人干擾，雖然有牽封鎖線，但屋漏偏逢連夜雨，再加上 8 月的豪雨，因人為的干擾與氣候影響而失敗；今年整個繁殖季 2-3 號池築了 5 巢只成功了 1 巢；有 3 隻水雉雛鳥順利長大。
- (2) 核心區和緩衝區：3-11 號棲地位於核心區和緩衝區，從統計上緩衝區的水雉一整年的努力量是 2,090 隻，核心區的努力量是 2,735 隻，推測可能是賞鳥牆今年受拍鳥

人的干擾(從賞鳥亭的洞口爬入),仍是有些影響。4、10、11 號棲地水雉數量較少,水雉較不喜歡狹長型的棲地,也觀察到狹長型棲地會因為白花水龍植物入侵而讓蛇或老鼠等獵食者容易進到棲地中心,所以繁殖巢位數比較少。5、7 號棲地面積最大,水雉繁殖數量也最多。9 號棲地是分割成小池的棲地,今年因荷花暴增,池水也比較深,難以下水處理,今年嘗試用膠筏渡船處理荷花,割除葉子與蓮蓬,只剩 9-4 沒有水雉繁殖,其他池子今年繁殖狀況不錯。

4.其他生物的調查:今年與台北市立動物園合作生物資源的調查計畫,分別就兩生類、蜥亞目、蛇亞目、龜鱉目、蜻蛉目與植物做調查,並與鳥類之名錄整理如附錄二:

(1) 兩生類調查結果:年初開始,園區採用低干擾的方式,因正值水雉繁殖期,因此採用聲音辨識來確定有無台北赤蛙,經過在棲地實地進行調查後,確認園區的全區水域,都有台北赤蛙的叫聲,同時還在緩衝區與核心區的堤岸上及後來整理棲地都有看到與拍到台北赤蛙的身影,同時出現的兩生類有 12 種,其中另有金線蛙、諸羅樹蛙兩種保育類。

(2) 其他調查:蜻蛉目有 31 種、蜥亞目有 5 種、蛇亞目 10 種、龜鱉目 2 種,內有鉛色水蛇、草花蛇與柴棺龜是保育類,顯示了園區棲地生物多樣性的重要性。

(3) 植物:根據台北市立動物園的調查團隊口述,園區在堤岸和溼地邊緣出現了北部會有的植物族群;美洲含羞草(田埂)、空心蓮子草、毛寥、水丁香、白花水龍、姬牽牛、兩耳草、短葉水蜈蚣、圓果雀碑、空心蓮子草、水蘊草、瓦狀莎草、三角葉西番蓮,研判有些植物是透過候鳥南遷而引入的。

5.綜合以上數據來參考討論棲地的經營模式:

(1)我們發現狹長型棲地,水雉繁殖期的利用率沒那麼高,若再長一些白花水龍之類的植物,蛇與老鼠等掠食者會比較容易靠近,而園區生物多樣性變高後,蛇與老鼠等掠食者的數量也變多,所以也在思考與觀察掠食者在園區對水雉繁殖的影響。若要維持園區內水雉安全的繁殖棲地,狹長型棲地比較容易受影響,將在繁殖季時就要隨時注意白花水龍與粉綠狐尾藻的生長狀況,若範圍一擴大就要先做棲地處理,這樣水雉利用率應該會比較高一點。狹長型棲地在冬天仍是提供給水雉與冬候鳥充足的食物,加上比較避風,仍是良好的度冬區,並可作為浮葉性植物如菱角、芡實與印度荖菜等水雉適合浮葉性植物的育苗池。

(2) 核心區(7、8、9 號棲地)和緩衝區(5、6 號棲地)的植被佈置,從水雉繁殖時期,築巢的利用率高;水雉於各棲地築巢的巢位圖如圖 12,今年在嘉南大圳停水期間,

遭遇井水壞掉與水管漏水，造成有些區塊池子乾涸，加上池子的位差，有些地方甚至乾裂，使棲地內的經營與管理增加很多困難度，雖然後來也努力到讓浮葉性植物長滿水域，給水雉築巢與棲息的空間，但 8 月碰到豪大雨，讓水雉的繁殖與雛鳥的成長遭遇天災的挑戰，水的議題一直是很重要的，如何妥善運用水資源，仍是需要花很多心思去挑戰與想辦法的。

(3) 浮葉性植物的補植是很必要與重要的。觀察水雉的築巢利用的植物類型，仍是偏愛菱角、齒葉夜睡蓮、印度荇菜與芡實，特別今年因氣溫於 3 月開始升高，水雉即開始了佔領域與配對的行為，四月中旬已經有巢出現，四月棲地植物以印度荇菜成長狀況最好，也成了水雉提早育雛的重要植物，棲地多樣性布置是必要的，且必須多注意印度荇菜的生長狀況。同時移除四季觀音蓮、荷花、蘆葦、荸薺、白花水龍、黃花水龍與絲狀狸藻是必要的。這些植物的移除，若以機具處理，將造成入侵植物更加擴散，目前仍是需要大量的人力來協助做棲地細緻的工作，人力募集仍是棲地整理一個很大的困難。

(4) 今年 6 號池發生拍鳥人入侵棲地，造成 2 巢失敗。2-3 號棲地共築了 5 巢，也因著容易受干擾而失敗 4 巢，顯現人為的干擾，也是造成水雉築巢失敗的主因，今年除設立服務台，告知園區參觀規則，同時也與隆田派出所合作，若發現拍鳥人或參觀者入侵棲地、放鳥音等干擾行為，將通知警方協助處理。

(5) 透過生物資源調查，園區的棲地成為生物多樣性的重要據點，持續地以人力除去外來入侵植物與生物是必要的，如何找到人力資源與經費，是其困難度。今年因國稅局認為園區活動屬勞務收入，須扣營業稅，造成經費上雪上加霜，更增加園務經營與管理的困難度，要符合法令與籌到足夠經費，以達到保育宣導與經營管理，仍是最困難的，在政府補助款、自行籌措財源與法令間，如何解決與維持恆定，仍有很多問題亟需釐清與努力。

## 二、水雉族群監測：(工作照片附錄三)

### (一) 園區的水雉族群調查：

#### 1. 園區水雉調查：

(1) 經每週一次進行園區(含西側菱角田)之水雉族群調查及環境巡查；每月成鳥月均數變化如圖 13。今年因 1 月 29 日才有水補注棲地，所以 1 月的水雉成鳥月平均才 100 隻左右，2 月與 12 月水雉成鳥月平均數量最多，此兩個月是水雉的行為仍屬群聚期間，數量會比較多。4 月到 10 月之間屬繁殖期，水雉具領域性，成鳥數量仍維

持在 59-80 隻在園區繁衍，9 月開始水雉開始改變成為群聚的模式，仍有少數水雉一直照顧幼雛到 11 月結束，到 12 月的數量則多到 123 隻；目前在園區水雉族群數量平均維持  $102 \pm 5$  隻；2009-2018 年水雉生態教育園區內成鳥族群數量變化圖如圖 14。

(2) 園區水雉繁殖狀況：記錄園區水雉繁殖之狀況，包括雌雄鳥編碼、巢位、產卵數、孵化日、孵化數、雛鳥長成數等繁殖生物學之資料。今年參與繁殖的水雉成鳥共 101 隻(雌鳥 37 隻、雄鳥 64 隻)，產出 129 巢下了 425 顆蛋，其中有 55 巢孵化出 148 隻雛鳥，成功了 42 巢共育成幼鳥數 90 隻；歷年繁殖結果統計如表 1，總孵化率 34.8%、總雛鳥長成率 60.8% 與總繁殖成功率是 21.2%(歷年繁殖成功比例如表 2)；繁殖巢位分布如圖 12。今年水雉蛋與雛鳥，受到氣候變遷的影響，溫度升高菱角受菱角金花蟲危害，生長狀況不好，加上荷花雖然持續清除，但水雉一旦有巢位，必須以低干擾的方式處理，荷花因天氣溫度高，生長快速蔓延整個水域，佔據了棲地空間。因氣候變化與加上拍鳥人的干擾，今年孵化失敗 74 巢，育雛失敗 13 巢，8 月 23 日的豪雨讓 17 隻雛鳥消失不見。因 8 月早晚溫差大，有 1/3 的水雉提早結束繁殖，今年只長大了 90 隻幼鳥加入族群。本年度參與繁殖的成鳥數量為 101 隻，雖然受水與氣候影響，水雉幼鳥長成數去年為少，但成功機率較去年差不多，維持水雉棲地的經營與管理；植栽的組成與控管水位，及面對氣候變遷影響，是經營管理上必須要持續關注與尋求辦法解決的。

2. 台南地區的水雉族群調查：依循往例今年仍是透過公民科學家的力量，與農委會特有生物保育研究中心「生物多樣性指標研究室」合作，以標準化流程進行調查。

(1) 台南區域的水雉族群調查：今年 7/24-7/30 進行一次水雉繁殖季的族群量普查，12/2 則進行水雉繁殖後的族群量計數。7/24-30 繁殖季的水雉數量調查難度比較高，號召各地鳥友與各大學的野鳥社參與調查，調查結果；參與繁殖的鳥數為 941 隻；官田占了 79.06% 共 744 隻(水雉繁殖季在台南各地的族群分布狀況如圖 15)。冬天於 12/2 調查水雉繁殖季後共有 1,292 隻；官田佔 86.53% 共 1,118 隻；107 年度冬天繁殖季後台南水雉族群分布(如圖 16)，顯示台南官田區仍是水雉最大之棲息地，近六年的台南地區的水雉族群動態變化如圖 17。本年度台南地區進行水雉巢位普查總共記錄 764 個水雉的巢位(歷年台南水雉繁殖統計如表 3)，園區內有 129 個巢，園區外有 635 個巢(資料來源 107 年台南市政府獎勵菱農辦法成果報告)，園區內佔整個台南地區之 16.9%。764 個水雉的巢位，共產下 2,605 顆卵，孵出 1,544 隻雛鳥，總孵化率 59.3%，其中只有 498 隻雛鳥長成(超過八週大)，總雛鳥長成率 32.3%，總繁殖成功率為 19.1%。今年 7 月前一直不下雨，農民的田改種旱作。執行調查時，明顯

地觀察到菱角田變少，且因氣溫升高，菱角病蟲害增加，菱角的長成普遍不佳，加上 8 月的豪雨，造成菱角流失與水雉巢基流失，水雉繁殖受到嚴重考驗，九月就發現水雉已成群聚行為，繁殖期提早結束並開始擴散，在平常不易發現水雉的區域，陸續回報有水雉族群出現；歷年台南水雉族群數量如圖 17。

- (2)台南以外水雉調查與輔導：基於了解台南以外之水雉族群數量與利用的植物類型，於 7/15-8/15 則進行台南以外水雉調查，透過網路號召鳥友協助普查，共發現 39 隻水雉(如圖 18)。分別於嘉義、花蓮、高雄、屏東、宜蘭與連江，在嘉義、花蓮、高雄與宜蘭等區域發現有水雉繁殖行為，利用棲地大多是以水芙蓉的棲地類型出現。園區仍持續協助希望復育水雉棲地的區域，今年在美濃與美濃愛鄉協進會合作，佈置一塊 7,920 平方公尺的棲地提供水雉利用，與洲仔濕地及宜蘭討論棲地經營管理經驗與協助提供浮葉性植物的種植經驗。
- (3)協助巡查水雉度冬熱點之鳥群安全狀況：每年 12 月到 1 月一期稻作插秧期，常會遇到水雉誤食毒餌或農藥中毒情形，園區可以即時協助救治中毒未死之傷鳥及提出因應對策：
- a.有鑑於農民會因為鳥會取食灑播在直播田的稻種，因此灑播浸泡過加保扶的稻種，而造成鳥誤食死亡，故研發驅鳥裝置。因過去發放驅鳥球，常發生驅鳥球被偷現象，因此以廢棄風扇等環保素材為研發材料，於 10 月開始連開兩場風扇驅鳥 DIY 課程，並裝設完成後給 60 位以上的農民，帶回田間試用；農民試用後的回饋如附錄八；同時依據農民的回饋漸進進行修改。
  - b.因驅鳥裝置無法滿足全部農民的需求，於今年 12 月 28 日開始發現中毒死亡鳥屍，推估是今年田間的麻雀與斑鳩數量變多，農民仍是怕稻種被取食而鋌而走險，園區會與當地居民、園區志工、及愛好水雉的鳥友共同於 12 月到 2 月間，在官田的區域，做農田濕地的巡守；巡守 SOP 如圖 19，累計 2018 年 1 月 1 日到 12 月 31 日發現保育類鳥種水雉有 34 隻、彩鵲 31 隻及其他非保育類鳥種誤食毒餌的數量共有 704 隻（如圖 20）；從 2018 年 1 月到 2018 年 12 月鳥類誤食毒餌的數量與座標如表 4，以官田的南廊里最為嚴重(如圖 21)，整個台南地區又以官田區誤食毒餌鳥類死亡，數量最多。今年雖然因為有了驅鳥裝置，而降低誤食毒餌死亡的數量，因數量與經費有限，無法發給所有的農民，還是有些農民繼續使用毒鳥的方式，來維護農作，但是在與農民對話與溝通時，發現 99% 以上農民知道不能毒鳥，同時與田間與農民面對面的溝通，發現每年巡守田區，對農民仍是有「喝止」的作用；訪談農民的描述如下：

i 「為了怕被發現毒鳥，農民會於天亮前去田間撿拾，每次去撿屍體時，看到鳥死亡慘狀及數量很多，心裡還是會覺得很害怕與愧疚。為了怕鳥吃了毒餌死在自己田區，將加保扶的劑量減少泡稻穀，讓鳥不會因吃了毒餌而死在自家田區。」

c.從夏季與冬季調查資料(如圖 20-21)，顯示官田是水雉數量最多的區域，是水雉保育很重要的區域，每年中毒的田區也是以官田區的南廊里最為嚴重。將誤食毒餌的點位、夏季與冬季的調查及水雉巢位補助所申報的區域做套疊(圖 22)，發現水雉繁殖最多是在官田里與隆田里交界，也是度冬棲息的熱點，但也是水雉誤食毒餌死亡最嚴重之區域。

從上得知，農田濕地的巡守仍是必要的，可以了解農田濕地現況，並針對圖 21 的三大區塊加強巡守與農民做溝通，透過當面與農民持續做溝通，才能招集更多願意支持恢復生態功能的農民。驅鳥裝置的研發與改良仍需繼續，同時經費上還需要政府單位的支持，以保護農田濕地的生物多樣性。

### 三、志工培訓及進修課程（活動照片附錄四）

#### (一) 志工培訓：

1. 舉辦一梯次的環境教育及解說人員的培訓：已於 8/4(六)、8/5(日)、8/11(六)、8/12(日) 四天進行培訓，共計 12 人實際完成四天培訓課程。四天課程包含「與大自然做朋友」、「水雉生態教育園區成立的源由及歷程」、「菱角鳥的故事」、「實地觀察水雉生態」、「不一樣的水雉園區一夜間生物觀察」、「環境解說及解說練習」、「水雉小旅行」、「環境教育」、「環境探索」、「走入濕地」、「解說練習與考核」、「課程回顧與分享」、「認識友善耕種農夫」、「何謂公民科學」等，結訓後需再進行 48 小時的實作練習，完成實務訓練有 12 人；訓練課程表 5。
2. 舉辦一梯次的企業志工訓練的培訓：與台灣積體電路製造股份有限公司鼓勵員工參與園區的生態解說志工，6 月 9 日(六)培訓一梯；共 36 人參加。一天課程包含「水雉生態教育園區成立的源由及歷程」、「菱角鳥的故事」、「友善耕種與水雉」、「環境教育」、「望遠鏡的使用」與「實地觀察水雉生態」等；訓練課程如表 6。
3. 調查志工培訓：為了鼓勵社會大眾，參與公民科學性的調查，透過老鳥帶新鳥，培訓新的調查志工，分別於 11/25 辦理水鳥辨識工作坊，共 34 人參與。邀請園區志工蘇仁德老師講解『濕地常見鳥類介紹』與蘇于真環教專員講解『調查方法與公民科學』協助授課，並講解 12 月 2 日水雉大普查之調查方法與調查的標準化流程，並且進行實地觀察濕地水鳥。讓新手調查員投入 12 月 2 日水雉大普查；共 16 位新手加入，透過老鳥帶新鳥的方式實際參與調查，成效還不錯。

(二)不定期辦理水雉生態教育園區志工進修課程：為增進志工保育知識、態度、行動、解說技巧與視野，提昇志工參與園區各項導覽服務及環境教育、行政支援的能力與專業技能。因此安排5場志工進修課程與1場戶外參訪，課程與參與人數如表7。

(三)志工服務時數：水雉生態教育園區志工種類多元；志工服務種類如圖23，服務項目分為週休二日及國定假日的定點解說、預約解說服務及協助活動與生態調查、環境整理與棲地服務：

1.週休二日及國定假日的定點解說：主要是由台灣積體電路製造股份有限公司的生態志工，排班輪流來園區服勤；共服勤1,094小時。

2.預約解說服務及協助活動：提供週二到週日預約導覽解說服務，主要由園區的志工（含官田國中學生志工），提供協助園區的導覽解說；共服勤2,409.5小時。

3.棲地服務：配合學校服務學習課程，或透過學校社團招募自願參與棲地服務：

(1)學校服務學習課程：配合學校課程及大學產學合作，由老師帶領參與棲地服務；共有7團243人，共服勤1048小時。

(2)學校學生實習課程：今年與成功大學與台南大學學生共9人，於暑假期間來園區參與環境教育活動及棲地活動，讓學生從中了解園區在水雉保育與水雉棲地布置的實際情況，增加對野生動物棲息環境的認識及生物多樣性的觀察，透過實際參與環境教育活動，體認環境教育的真實狀況，希望對學生在未來就業時，有更多的選擇，共服務了795.5小時。

(3)水雉族群調查：

a.繁殖期的水雉行為觀察與調查：7/24-7/30調查進行一次水雉繁殖季的族群量普查，志工來自於成功大學、台南大學、中正大學及嘉義大學等生態社團、水雉生態教育園區志工與台南市野鳥學會志工，共26人為期一週，共服勤508小時。

b.繁殖期後水雉族群量監測：12/2進行繁殖後的族群量計數，延續往常模式透過公民科學家的力量，與農委會特有生物保育研究中心「生物多樣性指標研究室」合作，以標準化流程進行調查，以老鳥帶新鳥的方式，由各地鳥友與中正大學、嘉義大學、成功大學、台南大學等中南部共4所大學等77人共308小時。

(4)新年數鳥嘉年華的鳥類調查：參考北美洲聖誕節鳥類調查的執行原則，以冬季鳥類為對象，園區自2014年即參與社團法人中華民國野鳥學會(以下簡稱中華鳥

會)、社團法人台北市野鳥學會、社團法人高雄市野鳥學會、及行政院農業委員會特有生物研究保育中心參與推動的公民科學計畫「台灣新年數鳥嘉年華」，持續觀察以園區為軸心的4條調查路線，藉此持續監測與瞭解官田區度冬水鳥的群聚組成、鳥種豐富度及豐度的分布與族群變化趨勢，今年園區選在12月23日邀集園區志工參與這項調查，共有19人參與，累計38人時。

(5) 地檢署的易服社會勞動服務：由地檢署提供無酬的勞動服務，協助園區環境整理與棲地營造；今年總時數269.5人天6,249小時。

#### 四、開園服務（活動照片附錄五）

(一)開放園區免費參觀：採每週一及農曆春節除夕至初二之固定休園：經常性維護園區開放區域的每日環境（廁所、教室、賞鳥屋……）清潔、除草、花木澆水、步道維護等環境維護工作；水雉生態教育園區環境整理事項如圖24，加強入園管理資訊及公告（FB水雉生態教育園區社團經營）、入園登記與解說牌。為符合民眾入園需求及園區管理工作需要，維持週一及農曆除夕至初二為固定休園日。本年度共計15,283人次登錄入園（表8），包含散客（大多是家庭式）13,501人次，預約環境教育活動與解說共有學生團體；28團共951人參與、民眾團體12團共461人參與、參加濕地環境教育活動的親子團；9團370人、農村小旅行則有9團320人參與。歷年水雉生態教育園區參觀人數如圖25。

(二) 規劃安排解說志工參與教育解說服務：週休二日及國定假日，園區提供定點解說服務，提供賞鳥屋定點解說免費服務。

(三) 設立服務台：有鑑於有些參觀者對園區的不瞭解而做出對生物或環境不友善的行為，加上很多遊客，會想在參觀之前對園區有些認識，因此設立服務台，希望讓更多人了解園區的狀況，同時也提醒園區注意事項，讓遊客與參觀者能友善園區的生物與環境。

#### 五、環境教育(活動照片附錄六；水雉生態教育園區主題溼地教育營隊場次如表9)

(一) 走入在地學校與社區推廣環境教育：

1.在地學校陪伴課程：陪伴在地學校隆田國小、二溪國小與官田國中透過環境教育課程，讓在地學生了解水雉與農田濕地的連結，與促進生物多樣性，維護官田特有的生態地景與菱角特殊的文化地景。

- (1) 隆田國小：四角菱田轉作的蘿蔔田，在採收末期，鼓勵農民讓學生體驗農作【拔蘿蔔】。以親身體驗的方式，感受友善環境田間生物的樣貌，共 75 人參與。在暑假期間招募暑期營隊，讓在地學生優先報名參加共辦理 2 梯 47 人參加。
- (2) 二溪國小：透過學校保育社學生，讓學生參與園區外與園區內體驗活動，園區外則與農民合作，在採收期讓學生體驗拔蘿蔔，並觀察田間生態，感受友善環境的生態與昆蟲種類。園區內課程則安排讓學生了解溼地與生態的關係、鳥類基礎辨識課程，及如何進行鳥類調查等課程；共進行了 3 次 30 人次。
- (3) 官田國中：與學校社團合作，透過園區環境教育課程，協助學生從生態遊戲，認識生物多樣性的重要，並進而參與生態調查、解說與棲地志工。學校培養學生對農業的興趣，同時與中華民國四健會協會配合，預劃學生農業學習生涯到大學，期望能培養學生成為新農民，未來能投入農業的行業。園區在環境教育的操作上，分為三種方式(如表 10)：
  - a. 是配合學生服務學習的需求，來園區協助清理不適合水雉之植物，藉以培養學生對農田濕地的認識與了解，透過棲地整理，培養對農業的興趣；共服務了 172 小時。
  - b. 讓學生來園區參與志工訓練，透過志工訓練課程，理解水雉生態，並學習解說之技巧，同時與學校老師配合，一起輔導學生學習農田濕地的相關知識，與解說能力；志工 20 人服勤時數共 260 小時(如圖 23)。
  - c. 鼓勵學生透過學校報名參加園區的溼地教育主題活動(如表 9)，讓學生可以參加園區規劃設計的半天或整天環境教育課程，增加學生體驗農田濕地自然之美；共 27 人次 187 小時。
- (4) 暑期營隊：主要是招募在地學校與社區的學生，舉辦以水雉及土地為主題之營隊活動，安排認識水雉等與水雉保育及友善耕種相關的課程。透過親身觀察水雉與遊戲的體驗，瞭解水雉的生態與困境，體會友善環境的重要。暑期辦理 2 梯不過夜兩日生態營隊，營隊包含「自由雉在」、「生物共和國」、「食在安心」、「小小調查員」四大主題。「自由雉在」目前在台灣僅有少數區域可以看見水雉，透過實際觀察認識水雉，體會水雉保育的重要性，課程安排每梯次辦理 4 小時。「生物共和國」水雉存在的地方還有許多生物存在，但我們又對它們瞭解多少，每梯次辦理 4 小時。「食在安心」保護環境的同時，也讓我們吃的更安全，每梯次辦理 3 小時。「小小調查員」，透過調查，我們得以了解水雉的生態，解讀鳥類留給我們的訊息，每梯次辦理 4 小時。兩梯次共 30 小時，共 2 梯 91 人參加，如表 9。

(5) 水雉保育宣導到校服務：讓學校申請到校服務宣導水雉保育，涵蓋於新營、新市、大內、柳營、下營、六甲、官田、麻豆、永康、善化、安平、鹽水、佳里、東區等地區之中小學校，進行水雉保育宣導，共完成 25 場次，36 小時，合計 2,445 人次參與(如表 11 及圖 26)。

## 2. 社區推廣環境教育：

以「友善耕種」為社區推廣主軸，於水雉生態教育園區教室、二鎮里綠保農民田區、新營區獨立書坊曬書店等地點辦理講座，藉以鼓勵社區居民與農民加入水雉保育行列。完成「田裡有田董，田董回田裡」、「從水雉影像紀錄進入水雉保育」、「公民科學-發現水雉路倒事件」、「友善耕種與實作(水稻)」、「如何打造水雉的餐廳」、「驅鳥裝置 DIY」等主題共 7 場次，14 小時，合計 104 人次參與；社區友善耕種推廣場次如表 12。

(二) 分送教育活動簡介：透過每場到校水雉保育宣導，將園區製作之水雉生態教育園區教育活動簡介分送到台南市的學校，以宣導水雉保育概念，並鼓勵學校利用園區認識水資源與生物多樣性的相關性。

(三) 定點及導覽解說(今年參觀的人數如圖 25)：

1. 望遠鏡即時影像導覽解說：週休二日及國定假日依志工人力，以望遠鏡即時影像導覽解說，方便讓不適合使用望遠鏡的民眾例如：老人與小朋友，容易觀察到水雉的生態行為與欣賞生態之美。
2. 透由定點及導覽解說方式規劃安排解說志工參與教育解說服務：週休二日及國定假日，安排志工協助賞鳥屋定點解說，提供免費服務。
3. 服務台：今年設立服務台，依當天志工人力安排服務台志工，擔任園區參觀注意事項提醒及水雉生態面板解說。

(四) 濕地教育營隊如表 9：透過生態遊戲與實地體驗，共辦理 21 場「親子濕地探索營隊」合計 821 人次參加；包含「春季種菱」共 5 梯次 165 人、「採菱趣」共 2 梯次 114 人次、「水鳥辨識工作坊」共 1 梯 34 人、2 梯暑期營隊 91 人次、園區外『農村體驗營』共 6 梯次 208 人與 1 梯「里山列車農村小旅行」14 人，今年與台北市立動物園及官田區衛生所合辦「臺北赤蛙及其共域環境生物調查訓練營」與「菸害防制環境教育營隊」共 2 梯 97 人。

(五) 菱角鳥生態季；如附錄七：每年都舉辦一場水雉的生態季，今年設定生態季的主題以『水田濕地 雉在菱里』為主題，以『把吃菱角當作一種習慣，讓菱角產業

可以延續。』作為推展的主軸。每到中秋，官田處處可見似花朵盛開的菱角田。雖舟影已淡，大片的菱田風景仍映在我們的視野裡。無法忽略的，還有戴著斗笠在採收菱角的農夫，與遠處不時啄食的水雉，各有活動的空間，卻也和諧的生活在同一塊土地上。把吃菱角當作一種習慣，讓菱角產業可以延續。希望大家能多吃菱角，顧全菱角產業，生態季的活動流程如圖 27。

1.5-8 月辦理暖身活動：辦理導覽解說、濕地教育營隊包含農田體驗活動、拔蘿蔔營隊、種菱角營隊與暑期營隊等一系列暖身活動，結合宣導「友善耕種」，創造生態、生產與生活三生共贏的永續發展，讓人與環境和諧共存；共辦理 17 場 659 人。

2.主題活動：於 9 月 22 日（星期六）辦理『水田濕地 雉在菱里』為主題，以『把吃菱角當作一種習慣，讓菱角產業可以延續。』作為推廣主軸，同時邀請曾經參與棲地整理的學生與志工當天分享再整理棲地的辛苦與友善耕種的心得，並讓在場參加活動的參觀者一起玩「水雉生態遊戲」，讓參觀者透過遊戲，體認水雉生存的困境與環境問題，主活動當日共 414 人次入園參加活動，今年的活動有：

- (1) 團體表演：今年邀請園區的陪伴學校之一；渡拔國小的「直笛」表演；透過笛音傳達與大自然交織美妙的樂章；表演「Brich entzwei, mein armes Herze」。由官田國中的志工的生態劇表演「我的家庭真美麗-水雉的生存危機」，將水雉在農田濕地碰到的困境與生存危機，透過演劇的方式，呈現給在場參加的群眾認識與了解水雉，及農田濕地的生態。官田國中志工由一群喜歡搗蛋漸漸成為園區得力的助手，透過這齣「我的家庭真美麗-水雉的生存危機」，看到他們用心編劇與排演，將水雉的生存危機介紹的很深刻，同時呈現農田濕地因濫用農藥後造成生物多樣性減少，透過友善耕種讓水雉們有個安全的家，傳達生物多樣性與友善耕種，共創生態、生產、生活的永續發展。今年的團體表演，深受參觀者的喜愛，皆受到熱烈的掌聲。
- (2) 第六屆剝菱角仁達人比賽：今年仍有剝菱角達人賽，同時開放少數名額給現場報名，19 位很厲害的達人及 4 位當天報名參與較技，分五組於台上當場表演剝菱角的快手能力，比賽規則以限時一分鐘內剝出最多（重量）者為優勝。報名最年輕年齡 20 歲，最高年齡是 72 歲；較以往都是年長者來參加，今年有了年輕一輩來參與。一般剝菱角都是以小刀劃開堅硬的菱角殼，再將菱角取出，這項技巧再初學者常會讓手痛很多天，讓年輕人不敢嘗試。而這次有一位參賽者帶著自家菜刀上陣，讓大家眼睛為之一亮，阿嬤拿著菜刀跟著現場播放的音樂搖動身軀，讓剝菱角不再是件苦差事。以往都是年齡較大的婆婆媽媽拿下剝菱角仁冠

軍，這一屆卻是由年輕的洪鳳珠（40歲）奪得，一分鐘剝了172.9克的菱角仁，因為家中種菱角，常要幫忙採菱角、剝菱角，所以贏得冠軍。

- (3) 「薩克斯風」表演：同時也邀請在地耆老與夥伴陳敏群老師，表演「薩克斯風」~「四季紅」與「陪你看日出」，陳老師平日很關心官田地區的鄉土文化，做育英才無數，總熱心召集學生志工與平日協助志工的輔導與招募，讓生態區注入柔性的音樂特質，為自然生態區來點不一樣的元素。
- (4) 綠市集：今年仍邀集以友善耕種為商品的在地攤位，有官田農會、野兔果子 森林小舖書鋪、宏遠興業股份有限公司、綠寶田、台南市野鳥學會、台灣積體電路製造公司、自然小農、台南大學生保社等共8個綠色商品與概念攤位，提出綠色消費概念與友善耕種商品介紹，並與參觀者可以直接互動與交流。
- (5) 生態闖關活動：延襲以往以生態小遊戲的方式，由園區志工擔任關主，透過水雉繁殖記、鳥類地圖、一日小農夫、Jacana Post 與逛逛綠市集等5大關卡，與主題『水田濕地 雉在菱里』相呼應，達到傳達水雉保育與里山倡議的概念，傳達人與環境和諧共存。
- (6) 導覽解說：由園區志工架設電視即時影像與望遠鏡，讓參觀者透過電視螢幕與望遠鏡欣賞水雉與其他鳥類優游自在的生態美感。
- (7) 獎品摸彩：參觀者須通過生態闖關活動才能參與摸彩，園區準備了3C產品、生活相關禮品與望遠鏡，留下參與闖關活動摸彩活動的民眾共計414人，主要參與者為在地國小學童，園區活動已成為當地社區重要的盛事。
- (六) 農田體驗活動：農夫家旅行：為了促進環境教育產業化，協助農民不僅可以銷售農產品，增加多元收入，還能直接與消費者面對面的溝通與對話，讓消費者透過親身體驗農事，理解農事工作並非想像般的容易，並進而感謝農民（生產者）的付出，甚至支持生產者-有機友善耕種的農民，協助購買與推銷農民的農產品。園區教導農民規劃環境教育課程，由農民自己擔任講師，講解農事耕種的技巧。107年辦理『農夫家旅行』活動，主要以種植稻子與菱角體驗活動為主，另加了蘿蔔營隊共8團306人參加；(如表8-9)。
- (七) 農村小旅行：農村傳統技藝凋零，農村人力嚴重老化，為了推動友善耕種、留住農村生計命脈，辦理農村小旅行，依著遊客的需求，結合水雉保育的目標，規劃與設計適合遊客的行程，同時結合在地風味餐，期待能開啟農村觀光，留住農村的勞動力與創新觀光模式，增加農田濕地的永續經營，創造多元經濟，讓生態、生產與生活三生共贏，讓人與環境和諧共存。辦理一場14人參與，藉由對稻作體驗與

解說，從嘉南大圳的灌溉渠道與綠保標章的緣起，介紹著稻田的生態，再到整個農田濕地的生態多樣性。接著換由育苗場談友善耕種種苗育苗的點點滴滴，讓大家了解育苗的重要性，最後參觀綠保標章菱角的加工及設備，了解菱角從種植到加工一點都不簡單，並體驗了官田地區農村的特色。

六、製作生物多樣性影片：水雉生態教育園區是因高鐵開發的環評承諾而成立，近20年來全台南水雉數量從不到50隻，已增加到1,478隻，水雉生態教育園區從復育水雉、以環境教育方式，推動水雉保育，讓水雉生態教育園區成為水雉重要的繁殖區與環境教育的場域，近幾年來推動園區外友善耕種，透過學校、社區與農民，讓水雉族群數量已連續二年突破上千隻，這在台灣是第一個，也是唯一一個特殊的案例。園區從開發到建立水雉復育區，漸次完成階段性任務，而成為生態教育園區，讓社會大眾一起參與水雉保育，甚至推展到園區外的友善耕種。同時水雉的族群數量從105年已突破1,000隻，107年12月冬季調查達1,292隻，相較於去年數量少了186隻，隨著氣候變遷，與水雉相關的菱角產業，一直面臨著考驗，如何共存共榮也需要農民與社會大眾一起來努力。園區友善生態環境的營造，園區內生物多樣性物種豐富，可以將這樣的經驗推展到園區外的農田濕地，共創人與生態和諧共存的案例，園區也收集多年營造經驗紀錄，希望能輸出整個歷程紀錄片，將這歷程分享出來。目前影片已完成初稿，未來將持續進行出版，讓大家可以看到我們的努力。

七、水雉保育案例分享(如附錄八)：

到台灣各地分享水雉保育成功的案例如表 13；總計 27 場。分享的方式如下：

1. 演講：接受單位邀請，到台灣各地分享水雉的生態行為及分享水雉生態教育園區沿革與復育經過，並互相交換水雉棲地營造的相關概念。同時分享水雉與友善耕種的相互關係，鼓勵一起來支持友善耕種，共執行 13 場。
2. 廣電媒體宣傳：透過廣播電台、雜誌、電視宣導水雉與友善耕種的關係，分享農業困境，號召社會大眾一起來支持有機友善耕種農產品，共 5 場。
3. 參加各單位的活動來宣導水雉與友善耕種的重要性：參加 10/27-28 關渡自然公園鳥類博覽會、10/25 及 11/23 林務局華山保育小站及 11/24-25 花博濕地嘉年華擺攤，讓參觀的訪客與國際貴賓認識水雉，知道水雉生態教育園區，並透過理解水雉生存的困境，及友善耕種的重要性，同時帶農民一起參與，讓農民直接跟民眾面對面溝通，推銷水雉活動田區友善耕種農產品；共 4 場。
4. 工作坊與研討會參與：透過研討會與工作坊，除了增進相關專業與技能，同時跟

其他單位分享水雉生態與友善耕種的關係，同時分享園區在推展過程中碰到的問題與因應的方式，及水雉的族群變遷共 4 場。

5. 國際間的交流與分享：9 月 12-15 日到大陸蘇州分享台灣水雉保育經驗，交流與討論如何推展人與環境間和諧共存的環境教育活動，及水雉生態教育園區的經營理念。

## 貳、結論與檢討

### 一、棲地棲地營造與管理：

- (1) 我們發現狹長型棲地，水雉繁殖期的利用率沒那麼高，若再長一些白花水龍之類的植物，蛇與老鼠等掠食者會比較容易靠近，而園區生物多樣性變高後，蛇與老鼠等掠食者的數量也變多，所以也在思考與觀察掠食者在園區對水雉繁殖的影響。若要維持園區內水雉安全的繁殖棲地，狹長型棲地比較容易受影響，將在繁殖季時就要隨時注意白花水龍與粉綠狐尾藻的生長狀況，若範圍一擴大就要先做棲地處理，這樣水雉利用率應該會比較高一點。狹長型棲地在冬天仍是提供給水雉與冬候鳥充足的食物，加上比較避風，仍是良好的度冬區，並可作為浮葉性植物如菱角、芡實與印度荖菜等水雉適合浮葉性植物的育苗池。
- (2) 核心區（7、8、9 號棲地）和緩衝區（5、6 號棲地）的植被佈置，從水雉繁殖時期，築巢的利用率高；水雉於各棲地築巢的巢位圖如圖 12，今年在嘉南大圳停水期間，遭遇井水壞掉與水管漏水，造成有些區塊池子乾涸，加上池子的位差，有些地方甚至乾裂，使棲地內的經營與管理增加很多困難度，雖然後來也努力到讓浮葉性植物長滿水域，給水雉築巢與棲息的空間，但 8 月碰到豪大雨，讓水雉的繁殖與雛鳥的成長遭遇天災的挑戰，水的議題一直是很重要的，如何妥善運用水資源，仍是需要花很多心思去挑戰與想辦法的。
- (3) 浮葉性植物的補植是很必要與重要的。觀察水雉的築巢利用的植物類型，仍是偏愛菱角、齒葉夜睡蓮、印度荖菜與芡實，特別今年因氣溫於 3 月開始升高，水雉即開始了佔領域與配對的行為，四月中旬已經有巢出現，四月棲地植物以印度荖菜成長狀況最好，也成了水雉提早育雛的重要植物，棲地多樣性布置是必要的，且必須多注意印度荖菜的生長狀況。同時移除四季觀音蓮、荷花、蘆葦、荸薺、白花水龍、黃花水龍與絲狀狸藻是必要的。此些植物的移除，若以機具處理，將造成入侵植物更加擴散，目前仍是需要大量的人力來協助做棲地細緻的工作，人力募集仍是棲地整理一個很大的困難。

(4)今年6號池發生拍鳥人入侵棲地，造成2巢失敗。2-3號棲地共築了5巢，也因著容易受干擾而失敗4巢，顯現人為的干擾，也是造成水雉築巢失敗的主因，今年除設立服務台，告知園區參觀規則，同時也與隆田派出所合作，若發現拍鳥人或參觀者入侵棲地、放鳥音等干擾行為，將通知警方協助處理。

(5)透過生物資源調查，園區的棲地成為生物多樣性的重要據點，持續地以人力除去外來入侵植物與生物是必要的，如何找到人力資源與經費，是有其困難度。今年因國稅局認為園區活動屬勞務收入，須扣營業稅，造成經費上雪上加霜，更增加園務經營與管理的困難度，要符合法令與籌到足夠經費，以達到保育宣導與經營管理，仍是最困難的，在政府補助款、自行籌措財源與法令間，如何解決與維持恆定，仍有很多問題亟需釐清與努力。

## 二、水雉族群監測：

1.今年水雉蛋與雛鳥，受到氣候變遷的影響，溫度升高菱角受菱角金花蟲危害，生長狀況不好，加上荷花雖然持續清除，但水雉一旦有巢位，必須以低干擾的方式處理，荷花因天氣溫度高，生長快速蔓延整個水域，佔據了棲地空間。因氣候變化與加上拍鳥人的干擾，今年孵化失敗74巢，育雛失敗13巢，8月23日的豪雨讓17隻雛鳥消失不見。因8月早晚溫差大，有1/3的水雉提早結束繁殖，今年只長大了90隻幼鳥加入族群；如表2。本年度參與繁殖的成鳥數量為101隻，雖然受水與氣候影響，水雉幼鳥長成數去年為少，但成功機率較去年差不多，維持水雉棲地的經營與管理；植栽的組成與控管水位，及面對氣候變遷影響，是經營管理上必須要持續關注與尋求辦法解決的。

2.受遊客與拍鳥人的入侵棲地與放鳥音干擾，造成繁殖失敗的狀況越來越多。園區人力不足，監視系統不夠，讓某些遊客與拍鳥人有恃無恐，建議未來可以增設監視預警系統，及於入口處參照其他國家，類似手機廣播訊息，提醒遊客進入園區參觀注意事項，可以減輕園區人力不足之壓力。

3.台南地區的水雉族群調查，依循往例今年仍是透過公民科學家的力量，與農委會特有生物保育研究中心「生物多樣性指標研究室」合作，以標準化流程進行調查。目前已成為各地鳥友與各大學的野鳥社培訓調查人員，及每年必參加的活動，同時也增加與農民的互動機會，在鼓勵友善生態，推廣水雉保育，具有蠻好的功效，將繼續持續下去。

- 4.今年研發以廢風扇製作驅鳥裝置，獲得農民喜愛，同時也降低了鳥類誤食毒餌死亡的數量，成效不錯；農民回饋如附錄九。只是因第一年試驗，經費與材料不足，將持續爭取經費與改良。
- 5.農田濕地的巡守對農民的溝通與推廣友善耕種仍是必要的，可以了解農田濕地現況，加強巡守與農民做溝通，透過當面與農民持續做溝通，才能招集更多願意支持恢復生態功能的農民。驅鳥裝置的研發與改良仍需繼續，同時經費上還需要政府單位的支持，以保護農田濕地的生物多樣性。

### 三、志工培訓及進修課程：

- 1.每年舉辦一梯的解說志工訓練，解說志工已招募 10 年以上，因園區交通比較不方便，位處偏僻，但因園區是生態區，課程內容還蠻特別與實用，往往招募志工參與訓練沒有問題，但每經過實務訓練後，能留下來繼續擔任志工人數有限，往往不到 10%，持續招募在地學校官田國中學生執行服務的成效很好，同時學校老師也回饋有幾位學生原本玩心很重，上課不專心，來園區擔任志工後，感覺長大了也成熟了，開始很認真的用功讀書，學校很肯定這樣的合作關係，將每年鼓勵學生參與。因著農業人力老化，需要新血的投入與傳承，園區融合了生態與農業的經營管理模式，適合學生對農業與生態保育的投入與了解，未來志工招募將繼續朝向這方面繼續執行。
- 2.為了鼓勵社會大眾，參與公民科學性的調查，透過老鳥帶新鳥，培訓新的調查志工，每年辦理水鳥辨識工作坊，招募新的調查志工，效果不錯。將持續鼓勵以公民參與科學性調查透過老鳥帶新鳥的方式實際參與調查。

四、開園服務：今年設立服務台，依當天志工人力安排服務台志工，擔任園區參觀注意事項提醒及水雉生態面板解說，遊客反應都還不錯，將鼓勵志工持續投入。。

### 五、環境教育

- 1.今年因園區自己招募的主題營隊所收取的募款費用，被國稅局認定不能定義為募款活動，而是有對價關係，屬勞務收入。園區所辦之活動，因著計畫經費的支持，本著台南市政府之認養契約之作業要點第五條規定，環境教育推廣活動得酌收講師費、材料費及保險費用，為了做為大眾普遍可以參與之推廣活動，這募款費用其實是不敷成本如附件十，雖然後來園區找企業與相關單位贊助活動，推廣水雉保育與環境教育，只是此方式可以宣達保育概念僅只一小部分，無法擴及普羅大眾。因園區無經費來源，僅靠計畫支持，無法滿足園區經營管理之需求，龐大募款經費對經營團

隊來說，是很大的壓力與負擔。而園區已是台灣里山案例之一(園區案例已編入「走讀日本森川里海」，成為自然環境再生，找回和諧共榮的永續生態)，且園區也是「官田濕地」國家重要濕地，更是水雉復育與保育第一與唯一成功之案例，而18年來，仍是臨時單位，每年也是很多國際鳥友心中的賞鳥點，亟需政府給予於園區定位，甚至應該給足園區經費，讓在這邊的經營團隊不用再為無米之炊而擔憂；而能專心好好於水雉保育與推展農田濕地的友善耕種；恢復農田濕地的生態功能。

- 2.與官田國中合作的溼地學習課程、棲地服務與志工訓練，目前成效還不錯。學校老師與學生回饋在生態保育上，都有不錯的心得與建議，讓學校老師也很願意繼續這樣的課程。同時學校融合了生態與農業的經營管理模式，透過課程與單位合作，適合學生對農業與生態保育的投入與了解，對學生未來投入農業相關職場，有實質上的幫助，將繼續朝向這方面繼續執行。
- 3.每年都舉辦一場水雉的生態季，配合官田地區農耕方式一期稻作一期菱角的特殊地景，保存菱角文化，讓文化與生態彼此堆疊成就特殊的地景，透過園區的宣導讓參觀的民眾認識農民友善耕種，可以恢復農田濕地生態服務，讓綠色的田野成就水雉與其他的生物物種安全與健康的棲息地，帶給人健康的農產品與良好的生活品質，共創人與環境和諧共存，達到里山倡議的精神。每年生態季已成為當地居民與學生每年會參加的節目，同時也是在地學校在生態季獨特發展展演的場所，讓當地友善耕種與水雉保育結合成為每年的重點，讓園區變成資源中心，成為里山倡議的典範。

六、到台灣各地分享水雉保育成功的案例水雉保育案例分享，已成功地讓台灣各地認識水雉這種生物，並理解友善耕種與水雉的關係，未來將繼續的分享水雉成功案例。