

新竹市水月橋生態檢核評估

委託單位：邑菖工程顧問有限公司
執行單位：弘益生態有限公司

中 華 民 國 1 0 8 年 8 月

一、生態調查範圍與採樣點位置

本計畫沿線位於新竹縣竹北市跨越鳳山溪下游位置，為新建景觀橋工程，預定連接鳳岡路五段及水防道路五段，鳳岡路五段北側多為魚塭用地，水防道路五段南側則多為未整理之荒地及老舊住屋。陸域生態調查範圍主要以計畫沿線及延伸周邊 500 m 範圍，而水域生態調查位於計畫沿線河段旁，如圖 1 所示。

二、調查日期

陸域及水域調查：民國 107 年 9 月 21 日~107 年 9 月 22 日

三、環境現況

調查範圍主要為人工林、草生荒地、耕地及水域環境，人工林主要栽植木麻黃及黃槿，耕地主要栽植甘藷及玉米。陸域動物主要以適應人為干擾物種為主，如麻雀及紅鳩等平地較常見之物種，且記錄到黑腹燕鷗為次要優勢物種，兩生類則以澤蛙記錄為多，爬蟲類、蝶類及魚類記錄多不及 10 個個體數，為零星記錄，底棲生物則以紋藤壺記錄最多。

四、調查方法

（一）陸域植物生態

陸域植物調查項目包含植物種類調查、自然度調查、植被調查和植物樣區調查，方法分述如下：

1. 植物種類調查

收集計畫調查區域相關文獻作為參考，並配合現場採集工作進行全區維管束植物種類調查。

調查路線依可達性及植群形相差異主觀選定，並沿線進行植物標本採集及物種記錄，遇稀特有植物、具特殊價值植物或老樹另記錄其點位、生長現況及環境描述。

物種鑑定及名錄主要依據「Flora of Taiwan, 2nd edition」(Boufford *et al.*, 2003)、「臺灣種子植物科屬誌」(楊遠波等, 2009)及「台灣植物資訊整合查詢系統」(國立台灣大學植物標本館, 2012)。物種屬性認定依照中央研究院生物多樣性研究中心的「臺灣物種名錄」(邵廣昭, 2009)，如有未記錄者，則參照特有生物研究保育中心「台灣野生植物資料庫」(行政院農業委員會特有生物研究保育中心, 2018)。入侵植物的認定依據中央研究院生物多樣性中心「台灣入侵種生物資訊」(中央研究院生物多樣性研究中心, 2004)。

稀有植物認定依據行政院農委會「文化資產保存法施行細則」指定的珍貴稀有植物（行政院農業委員會，2017）及環保署「植物生態評估技術規範」所附之臺灣地區稀特有植物名錄（行政院環境保護署，2002），另外參考「2017臺灣維管束植物紅皮書名錄」所評估的結果（臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017）。

2. 植被調查

針對現地植被環境進行分區，並選擇具代表性之植被進行定性調查，並以其優勢物種或特徵物種作為代表性命名，報告描述時將依照不同植被的生長型分成森林及草生植被進行描述。

3. 植物樣區調查

（1）樣區調查方法

利用航照影像得到初步的植被資訊後，並到現場進行勘查後，就調查範圍內之主要植被進行取樣調查，樣區之數目、大小、分佈均依實地狀況作決定。各植被類型取樣方法如下：

A. 森林

對於天然林、次生林及人工林等不同的森林類型進行取樣調查，以 100 m^2 （ $10\text{ m}\times 10\text{ m}$ ）為取樣單位。調查樣方內胸高直徑（diameter at breast height, DBH）1 cm以上所有樹種樹幹之胸高直徑，以及林下地被層之植物種類及覆蓋度，並記錄樣區之地形、海拔及GPS座標等環境因子。對於森林之結構層次、種類組成，詳加描述，並製作植被剖面圖，以表示植物社會之形相及社會結構。

B. 草生地

選擇典型地區隨機設置樣區，以 4 m^2 （ $2\text{ m}\times 2\text{ m}$ ）為取樣單位。調查樣方中所有草本種類及其百分比覆蓋度，並記錄樣區之地形、海拔及GPS座標等環境因子。配合環境現況對所調查之草生地之種類組成及主要優勢種類詳加描述，並分析在無人為干擾下未來演替之可能趨勢。

（2）優勢度數值分析

野外記錄之原始資料以excel等軟體建檔後，應計算及分析各植種之優勢組成，優勢度以重要值（IV）表示。重要值以某種在各別樣區或所有樣區之總密度、底面積、材積、覆蓋度、或組合值表示之。重

要值顯示該種植物於當地植群中所佔有的角色，其值越大則重要程度愈高。

A. 木本植物之重要值

$$IV = (\text{相對密度} + \text{相對優勢度} + \text{相對頻度}) / 3$$

$$\text{相對密度} = (\text{某一種的密度} / \text{樣區總密度}) \times 100$$

$$\text{相對優勢度} = (\text{某一種的底面積} / \text{樣區總底面積}) \times 100$$

底面積由dbh換算

$$\text{相對頻度} = (\text{某一種類出現之樣區數} / \text{總樣區數}) \times 100$$

B. 草本植物之重要值

$$IV = (\text{相對優勢度} + \text{相對頻度}) / 2$$

$$\text{相對優勢度} = (\text{某一種的覆蓋度} / \text{所有種總覆蓋度}) \times 100$$

$$\text{相對頻度} = (\text{某一種類出現之樣區數} / \text{總樣區數}) \times 100$$

(3) 歧異度分析 (α -diversity)

歧異度指數是以生物社會的豐富度 (species richness) 及均勻程度的組合所表示。此處以S、Simpson、Shannon-Weaver、 N_1 、 N_2 及E5六種指數 (Ludwig and Reynolds, 1988) 表示之。木本植物以株數計算，草本植物則以覆蓋度計算。另有估計出現頻度，即某植物出現之樣區數除以總樣區數。

A. S 代表調查範圍內所有植物種數。

$$B. \lambda = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

λ 為Simpson指數， n_i/N 為機率，表示在一樣區內同時選出兩株，其屬於同一種的機率是多少。其最大值是1，表示此樣區內只有一種。如果優勢度集中於少數種時， λ 值愈高。

$$C. H' = -\sum \left(\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right)$$

木本： n_i ：某種個體數 N ：所有種個體數

草本： n_i ：某種覆蓋度 N ：所有種覆蓋度

H' 為Shannon-Weaver指數，此指數受種數及個體數(覆蓋度)影響，種數愈多，種間的個體分佈愈平均，則值愈高。但相對的，

較無法表現出稀有種。

$$D. N_1 = e^{H'} \quad H' \text{ 為 Shannon-Weaver 指數}$$

此指數指示植物社會中具優勢的種數。

$$E. N_2 = \frac{1}{\lambda} \quad \lambda \text{ 為 Simpson 指數}$$

此指數指示植物社會中最具優勢的種數。

$$F. E5 = \frac{\left[\left(\frac{1}{\lambda} \right) - 1 \right]}{e^{H'} - 1}$$

此指數可以明顯的指示出植物社會組成的均勻程度。指數愈高，則組成愈均勻；反之，如果此社會只有一種時，指數為0。

(二) 陸域動物生態

陸域動物中，哺乳類、兩生類、爬蟲類及蝶類之名錄主要依循臺灣物種多樣性名錄（中央研究院生物多樣性研究中心，2009）；而鳥類主要依循臺灣鳥類名錄（中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會，2017）。

1. 哺乳類

哺乳類主要調查方式分別為穿越線調查法與誘捕法。穿越線調查是配合鳥類調查時段，以每小時 1.5 km 的步行速度配合望遠鏡和強力探照燈（夜間使用）目視搜尋記錄，同時留意路面遭輾斃之死屍殘骸和活動跡象（足印、食痕、排遺及窩穴等）作為判斷物種出現的依據。誘捕法則沿鳥類調查路線，選擇草生地與樹林地等較為自然之處，以薛氏捕鼠器或臺製老鼠籠等進行小型鼠類誘捕，捕鼠籠內置沾花生醬之地瓜為誘餌，於傍晚施放並於隔日清晨巡視誘捕籠，同時進行餌料更換的工作，調查範圍內共設置 30 個鼠籠陷阱（每個點為 5 個鼠籠），持續捕捉 4 天 3 夜，合計共 90 個捕捉夜（圖 1、表 14）。

蝙蝠調查使用超音波偵測器進行，於黃昏及夜間沿線調查時使用，此偵測器以錄音方式記錄蝙蝠所發出之超音波，針對超音波波型較容易辨識之物種可於現場即時判釋，無法於現場辨別之物種則將錄音檔攜回後以電腦軟體分析聲音特徵輔助判釋物種。

哺乳類鑑定主要參考「台灣哺乳動物」（祁偉廉，2008）、「保育類野生動物圖鑑」（鄭錫奇等，1996）、「臺灣蝙蝠圖鑑」（鄭錫奇等，2010）及「臺灣食肉目野生動物辨識手冊」（鄭錫奇等，2015）等著作為鑑定依據。

2. 鳥類

鳥類調查方式主要是採穿越線調查法及定點觀察法。穿越線調查法是沿既成道路或小徑以每小時 1.5km 的步行速度配合雙筒望遠鏡進行調查，記錄沿途所目擊或聽見的鳥種及數量，密林草叢間活動鳥種則配合鳴叫聲進行種類辨識和數量的估算。定點觀察法則為於調查線上選取鳥類常出沒的區域，如水邊等處設立觀測點位，每個定點進行 10 分鐘的觀察記錄。由於不同鳥類的活動時間並不一致，為求調查資料之完整，調查分成白天與夜間兩個時段，白天主要配合一般鳥類活動高峰，於日出後三小時內（時段為 06:00-9:00）進行，夜間調查（時段為 18:30-20:30）則是在入夜後進行。

鳥類鑑定主要參考「臺灣野鳥圖鑑：水鳥篇」（廖本興，2012）、「臺灣野鳥圖鑑：陸鳥篇」（廖本興，2012）、「猛禽觀察圖鑑」（林文宏，2006）及「臺灣鳥類全圖鑑」（方偉宏，2010）等著作為鑑定依據。

3. 兩生類

兩生類是綜合穿越線調查與繁殖地調查等兩種方法，穿越線調查法是配合鳥類調查路線與步行速度進行，而繁殖地調查法則是在蛙類聚集繁殖的蓄水池、排水溝或積水處等候記錄。由於不同種類有其特定的活動時間，為避免遺漏所有可能物種，調查時間區分成白天及夜間等兩時段進行。日間調查時間則尋找個體及活動痕跡（路死個體），同時徒手隨機翻找環境中可能提供躲藏隱蔽之掩蓋場所（石塊、倒木、石縫）。夜間則以手電筒照射之方式進行調查。

兩生類鑑定主要參考「台灣兩棲爬行類圖鑑」（向高世等，2009）等著作為鑑定依據。

4. 爬蟲類

爬蟲類是綜合穿越線調查與捕捉調查法等兩種方法，穿越線調查法是配合鳥類調查路線與步行速度進行，在一定時間內記下眼睛看到的爬蟲類動物種類與數目，而捕捉調查法則以徒手翻找環境中的遮蔽物（石頭、木頭、樹皮、廢輪胎、廢傢俱等），並輔助手電筒、耙子等工具檢視洞穴或腐葉泥土，記錄看到與捕捉到的爬蟲類動物後。由於不同種類有其特定的活動時間，為避免遺漏所有可能物種，調查時間區分成白天及夜間等兩時段進行。日間調查時間則尋找個體及活動痕跡（蛇蛻及路死個體）；夜間則以手電筒照射之方式進行調查。

爬蟲類鑑定主要參考「台灣兩棲爬行類圖鑑」（向高世等，2009）

及台灣蜥蜴自然誌」(向高世, 2008) 等著作為鑑定依據。

5. 蝶類

蝶類主要是利用目視遇測法及網捕法進行調查。在調查範圍內記錄目擊所出現的蝶種, 若因飛行快速而無法準確判定時, 則以網捕法捕捉進行鑑定。

蝶類鑑定主要參考「臺灣蝴蝶圖鑑(上)弄蝶、鳳蝶、粉蝶」(徐堉峰, 2013)、「臺灣蝴蝶圖鑑(中)灰蝶」(徐堉峰, 2013)、「臺灣蝴蝶圖鑑(下)蛺蝶」(徐堉峰, 2013)、「臺灣蝴蝶手繪辨識圖鑑」(陳昭全, 2015)及「台灣疑難種蝴蝶辨識手冊」(黃行七等, 2010) 等著作為鑑定依據。

(三) 水域生態

1. 魚類

當水深超過 70 cm 或底質鬆軟會影響採樣人員安全之水域環境則利用網捕法進行調查, 於現場挑選魚類較可能聚集的棲地進行 20 次拋網網捕, 使用的規格為 3 分×14 尺, 捕獲之魚類經鑑定後隨即原地釋回。此外, 局部分佈亂椿或障礙物較多之水域, 水深較深或水勢較急等影響拋網調查的環境, 另以手抄網配合夜間觀測調查。

魚類鑑定主要參考「臺灣淡水魚類原色圖鑑(第一卷 鯉形目)」(陳義雄與張詠青, 2005)、「臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑」(上)(林春吉, 2011)、「臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑」(下)(林春吉, 2011)、「臺灣淡水及河口魚圖鑑」(周銘泰與高瑞卿, 2011)、「臺灣魚類資料庫」網路電子版(邵廣昭, 2018)、「臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑」(邵廣昭等, 2015)。

2. 底棲生物

蝦、蟹類主要是利用蝦籠進行誘捕, 於各測站施放 5 個中型蝦籠(口徑 12 cm, 長 35 cm), 以米糠及秋刀魚肉等兩種誘餌進行誘捕, 於置放隔夜後收集籠中捕獲物, 經鑑定後原地釋回。螺貝類則以直接目擊與挖掘的方式(泥灘地)進行調查、採集。

底棲生物鑑定主要參考「臺灣貝類圖鑑」(賴景洋, 2005)、「臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑」(上)(林春吉, 2011)、「臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑」(下)(林春吉, 2011)、「臺灣淡水蟹圖鑑」(施志昀與李伯雯, 2009)、「臺灣淡水貝類」(陳文德, 2011)。

(四) 指數分析

1. Shannon-Wiener 歧異度指數為 H'

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

其中 P_i 為各群聚中第 i 種物種所佔的數量百分比。

2. Pielou 均勻度指數 J'

$$J' = H' / \ln S$$

其中 S 為各群聚中所記錄到之物種數。

五、調查結果

（一）陸域植物生態

1. 植物種類調查

（1）植物歸隸屬性分析

本調查共記錄維管束植物59科128屬151種（表1、表2），其中裸子植物佔2科2屬2種，雙子葉植物佔44科90屬110種，單子葉植物佔13科36屬39種。按植物生長型劃分，計有喬木45種、灌木16種、木質藤本9種、草質藤本17種及草本64種。依植物區系劃分，計有原生種69種，其中包含特有種1種：三葉崖爬藤（葡萄科）；歸化種53種中包含入侵種16種，另栽培種計有29種。由歸隸屬性分析發現，植物生長型以草本植物佔42.4%最多，喬木佔29.8%次之。本地植物有35.1%為歸化種，而原生種類約45.7%，其中特有種僅佔0.7%。

（2）珍貴稀有保育植物分布現況

調查範圍記錄之原生植物，並未記錄有文資法公告之珍貴稀有植物，亦未記錄屬環保署植物生態評估技術規範之特稀有植物。依照2017臺灣維管束植物紅皮書名錄評估結果，調查範圍的原生植物記錄有屬於國家接近受脅（Nationally Near-threatened, NNT）的物種共3種，其中蘭嶼羅漢松1種屬於極危（Critically Endangered, CR）等級，菲島福木屬於瀕危（Endangered, EN）等級，蒲葵屬於易危（Vulnerable, VU）等級，另屬接近受脅（Near Threatened, NT）的物種共有2種，分別為水筆仔及紅雞油。上述3種屬2017臺灣維管束植物紅皮書名錄之稀有植物，皆為人為所栽植，且生長狀況良好，並未發現具特殊價值或特稀有之野生植物種類族群或個體。

針對2017臺灣維管束植物紅皮書名錄列為國家受威脅3物種進行詳細的評估，預估其有可能受到施工便道及粉塵所影響，植物位置及座標詳見圖2及表3。以下對3個物種進行詳細描述，分述如下：

A. 蘭嶼羅漢松

原產於蘭嶼沿海珊瑚礁岩上，常見於園藝植栽。於鄰近區域民宅旁發現，為人工種植，生長狀況良好，但工程對於植株影響不大。

蘭嶼羅漢松為常綠喬木植物；單葉，叢生於枝端，線形或線

狀披針形，葉尖圓形或鈍形，邊緣稍反捲。單性花，雌雄異株。核果橢圓形，熟時深黑色。

B. 菲島福木

原生於南部海邊、蘭嶼及綠島。於鄰近區域民宅旁發現，為人工種植，生長狀況良好，但工程對於植株影響不大。

菲島福木為常綠喬木植物；單葉，對生，長橢圓至橢圓形，厚革質。單性花，雌雄異株。漿果扁球形，熟時橙黃色。

C. 蒲葵

原生於龜山島。於鄰近區域民宅旁發現，為人工種植，生長狀況良好，但工程對於植株影響不大。

蒲葵為常綠喬木植物；單葉，叢生於莖頂，圓扇形，硬革質。兩性花，雌雄異株。核果橢圓形，熟時紫黑色。

調查範圍內稀有植物皆為人工栽植，且距離工區稍遠，僅須注意工程車輛行經路線是否行經植栽周邊。

2. 植被類型描述

調查範圍多為人工林及草生荒地，茲分述如下：

A. 人工林

分布於調查範圍內，主要栽植木麻黃、黃槿，地被常見大花咸豐草及大黍。

B. 草生荒地

分布於調查範圍內河道兩側、休耕地、魚塭及道路兩旁空地，依主要優勢物種可大致區分為4型：

(A) 鹽地鼠尾粟型

此植被類型為原生的草本植被，常見調查範圍內河岸兩側。優勢物種為鹽地鼠尾粟，多成小片生長，常與海馬齒、馬鞍藤及裸花鹼蓬等混生。

(B) 狗牙根型

此植被類型為原生的草本植被，常見於休耕田及道路兩旁空地。優勢物種為狗牙根，多成小片生長，常與賽芻豆、田菁及大花咸豐草等混生。

(C) 大花咸豐草型

此植被類型為外來入侵的草本植被，常見於休耕地、魚塭及道路兩旁空地。優勢物種為大花咸豐草，成大片生長，常與紅毛草、吳氏雀稗及狗牙根等混生。

(D) 大黍型

此植被類型為外來入侵的草本植被，常見於道路兩旁空地、民宅周邊及廢耕地。優勢物種為大黍，成大片生長，常與狗牙根、金午時花及野茼蒿等混生。

3. 植物樣區調查

(1) 植群組成優勢度分析

本調查範圍內主要由人工林及草生荒地構成，共設置4個草生地樣區（圖2）。各樣區環境因子（表4）、植群組成及優勢度分析（表5-1、表5-2、表6）結果分述如下：

H1樣區優勢物種為鹽地鼠尾粟，伴生有馬鞍藤、裸花鹼蓬及海馬齒。H2樣區優勢物種為狗牙根，伴生有賽芻豆、大花咸豐草及吳氏雀稗等物種。H3樣區優勢物種為大花咸豐草，伴生有紅毛草、狗牙根及芒等物種。H4樣區優勢物種為大黍，伴生有狗牙根、金午時花及野茼蒿等物種。

分析樣區優勢度結果，草生地植物共記錄18種。樣區內地被植物以狗牙根（ $IV=19.41$ ）為最優勢，其次是大花咸豐草（ $IV=14.79$ ）、鹽地鼠尾粟（ $IV=13.38$ ）及大黍（ $IV=10.86$ ），其餘物種零星散布，覆蓋度較低， IV 值均在10以下。

(2) 歧異度指數分析

本調查樣區植物物種組成以少數物種為主要組成，豐富度較低，Shannon-Wiener 指數（ H' ）落於 1.13 至 0.41 間， $E5$ 指數落於 0.70 至 0.44 間（表 6）。Shannon-Wiener 指數（ H' ）部分，以 H3 樣區 1.13 較高，表示其各物種覆蓋較均勻，H1 樣區 0.41 較低。 $E5$ 指數部分，以 H3 樣區 0.70 較高，表示其組成最為均勻，最低者為 H2 樣區 0.44。

（二）陸域動物生態

1. 哺乳類

（1）物種組成

本計畫調查共記錄哺乳類3目3科3種（表7），記錄到物種分別為溝鼠、東亞家蝠及臭鼩。東亞家蝠傍晚飛行於空中，臭鼩及溝鼠為捕捉記錄。

（2）特有（亞）種與保育類分析

本計畫調查未記錄特有（亞）種及保育類。

（3）優勢種分析

本計畫調查共記錄哺乳類18隻次，主要優勢種為東亞家蝠13隻次，佔調查總數量的72.2%，其餘物種數量皆不及10隻次，屬零星記錄。

（4）多樣性指數分析

在多樣性指數部份，本計畫調查歧異度指數為0.78，均勻度指數為0.71。調查範圍內主要為養殖魚塭，不適合哺乳類活動，因此本計畫調查記錄物種少，且受優勢物種東亞家蝠影響，均勻度指數較低。

2. 鳥類

（1）物種組成

本計畫調查記錄鳥6目19科43種（表8），所記錄物種分別為白尾八哥、家八哥、紅尾伯勞、大卷尾、褐頭鷦鶯、灰頭鷦鶯、麻雀、洋燕、家燕、綠繡眼、白頭翁、斑文鳥、小雲雀、高蹺鴿、青足鵒、中杓鵒、磯鵒、小青足鵒、長趾濱鵒、紅胸濱鵒、鷹斑鵒、尖尾濱鵒、黑腹濱鵒、黑腹燕鷗、東方環頸鴿、小環頸鴿、鐵嘴鴿、太平洋金斑鴿、紅鳩、珠頸斑鳩、野鴿、小白鷺、夜鷺、黃頭鷺、大白鷺、中白鷺、蒼鷺、栗小鷺、埃及聖鵝、紅冠水雞、緋秧雞、白腹秧雞及翠鳥等。

調查範圍內多以養殖魚塭及人工建築環境為主，在養殖魚塭周遭，記錄到鷺科及秧雞科之鳥類活動；鳳山溪旁灘地則有記錄黑腹燕鷗、高蹺鴿、鴿科及鵒科之鳥類活動或覓食；記錄到灰頭鷦鶯、褐頭鷦鶯、斑文鳥、白頭翁、綠繡眼及翠鳥等於灌木及

草叢間活動；大卷尾、洋燕、麻雀、八哥科及鳩鵲科等鳥類多於人工建築物附近或電線上可記錄其身影。

(2) 特有（亞）種與保育類分析

本計畫調查共記錄3種特有亞種，分別大卷尾、褐頭鷓鴣及白頭翁；保育類則記錄紅尾伯勞1種為其他應予保育之野生動物（圖3、表15）。

(3) 遷移屬性分析

本計畫調查記錄物種中，屬留鳥性質的有13種，佔總記錄物種數的30.2%；屬引進之外來種有4種（白尾八哥、家八哥、野鴿及埃及聖鸛），佔總記錄物種數的9.3%；屬候鳥性質有9種（青足鸛、磯鸛、長趾濱鸛、紅胸濱鸛、黑腹濱鸛、太平洋金斑鸛、大白鷺、中白鷺及蒼鷺），佔總記錄物種數的20.9%；兼具夏候鳥、冬候鳥與過境鳥性質的有1種（家燕），佔總記錄物種數的2.3%；兼具留鳥與冬候鳥性質的有3種（高蹺鸛、東方環頸鸛及小環頸鸛），佔總記錄物種數的7.0%；兼具留鳥、候鳥及過境鳥性質的有3種（小白鷺、夜鷺及黃頭鷺），佔總記錄物種數的7.0%；兼具留鳥和過境鳥性質的有3種（大卷尾、洋燕及翠鳥），佔總記錄物種數的7.0%；兼具冬候鳥和過境鳥性質的有6種（紅尾伯勞、中杓鸛、小青足鸛、鷹斑鸛、黑腹燕鷗及鐵嘴鸛），佔總記錄物種數的14.0%；屬過境鳥性質的有1種（尖尾濱鸛），佔總紀錄物種數的2.3%。

(4) 優勢種分析

本計畫調查共記錄鳥類527隻次，其中以麻雀記錄83隻次最多，佔調查總數的15.7%，其次為黑腹燕鷗（35隻次；6.6%），再其次為紅鳩（31隻次；5.9%）。

(5) 多樣性指數分析

在多樣性指數部份，本計畫調查歧異度指數為3.35，均勻度指數為0.89。整體而言，調查範圍內記錄物種較多，歧異度指數較高，且無優勢物種影響，物種數量分布均勻，均勻度指數較高。

3.兩生類

(1) 物種組成

本計畫調查共記錄兩生類1目3科3種（表9），所記錄物種分別為澤蛙、貢德氏赤蛙及黑眶蟾蜍。物種主要於魚塭附近之溝渠中記錄到。

（2）特有（亞）種與保育類分析

本計畫調查未記錄特有（亞）種及保育類動物。

（3）優勢種分析

本計畫調查共記錄兩生類30隻次，主要優勢物種為澤蛙14隻次，佔調查總數量的46.7%，其餘物種數量均不及10隻次，為零星記錄。

（4）多樣性指數分析

在多樣性指數部份，本計畫調查歧異度指數為1.06，均勻度指數為0.97。整體而言，調查範圍內多為養殖魚塭，且周遭環境較少潮濕地或暫時性積水處，故調查到物種數較少。

4.爬蟲類

（1）物種組成

本計畫調查共記錄爬蟲類1目2科4種（表10），所記錄物種分別為無疣蜥虎、疣尾蜥虎、麗紋石龍子及中國石龍子臺灣亞種。無疣蜥虎及疣尾蜥虎多於電線桿或牆壁所記錄，麗紋石龍子及中國石龍子臺灣亞種多記錄於落葉堆中或樹幹上。

（2）特有（亞）種與保育類分析

本計畫調查記錄中國石龍子臺灣亞種1種特有種；未記錄保育類動物。

（3）優勢種分析

本計畫調查共記錄爬蟲類21隻次，本計畫調查物種數量均不及10隻次，為零星記錄。

（4）多樣性指數分析

在多樣性指數部份，本計畫調查歧異度指數為1.32，均勻度指數為0.95。整體而言，調查範圍內多道路、養殖魚塭及人工建築，環境較不適合爬蟲類棲息且爬蟲類生性隱蔽，故記錄到物種數較少。

5. 蝶類

(1) 物種組成

本計畫調查共記錄蝶類1目5科11種（表11），所記錄物種分別為白粉蝶、亮色黃蝶、藍灰蝶、豆波灰蝶、黃鈎蛺蝶、豆環蛺蝶、幻蛺蝶、雌擬幻蛺蝶、眼蛺蝶、青鳳蝶及禾弄蝶等。

(2) 特有（亞）種與保育類分析

本計畫調查未記錄特有（亞）種及保育類物種。

(3) 優勢種分析

本計畫調查共記錄蝶類70隻次，其中以藍灰蝶記錄數量最多12隻次，佔調查總數量17.1%，其次為白粉蝶11隻次，佔調查總數量15.7%。

(4) 多樣性指數分析

在多樣性指數部份，本計畫調查歧異度指數為2.26，均勻度指數為0.94。整體而言，調查範圍內植物植被單一，記錄到蝴蝶物種數較少，無明顯優勢物種，均勻度指數較高。

(二) 水域生態

1. 環境描述

調查位置為鳳山溪下游流域，溪流兩岸均屬灘地，灘地外圍皆設有水泥堤防，鳳山溪下游底質多以泥砂為主，摻雜礫石，因位於出海口附近，河床寬且水流平緩（鳳山溪水系河川情勢調查，2014）。

2. 魚類

(1) 物種組成

本計畫調查共記錄魚類2目5科7種43尾（表12），物種分別為大鱗龜鮫、綠背龜鮫、星雞魚、太平洋棘鯛、短棘鰻、黑邊布氏鰻及彈塗魚。

(2) 特有（亞）種與保育類分析

調查記錄未記錄到特有（亞）種與保育類，均為一般性物種。

(3) 優勢種分析

本計畫調查共記錄魚類43尾，其中以綠背龜鯪記錄數量最多10尾，佔調查總數量23.3%，其餘物種數量均不及10尾，屬零星記錄。

(4) 多樣性指數分析

魚類調查結果進行多樣性指數分析，歧異度指數為1.86，均勻度指數為0.96。整體而言，物種間數量分布尚屬均勻無受優勢種影響，故均勻度指數偏高。

3.底棲生物

(1) 物種組成

本計畫調查共記錄底棲生物4目9科11種145個個體數(表13)，分別為平背蜆、斑點擬相手蟹、乳白南方招潮蟹、弧邊管招潮蟹、皺紋團扇蟹、東方白蝦、短指和尚蟹、粗紋玉黍螺、栓海蜷、紋藤壺及石礮。

(2) 特有(亞)種與保育類分析

調查記錄未記錄到特有(亞)種與保育類，均為一般性物種。

(3) 優勢種分析

本計畫調查共記錄底棲生物145個個體數，其中以紋藤壺記錄數量最多38顆，佔調查總數量26.2%，其次為乳白南方招潮蟹25隻次，佔調查總數量17.2%，再其次為粗紋玉黍螺16顆，佔調查總數量11.0%。

(4) 多樣性指數分析

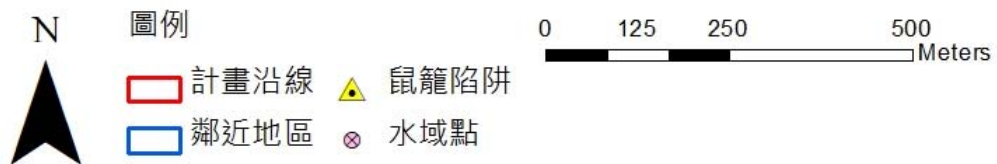
底棲生物調查結果進行多樣性指數分析，歧異度指數為2.14，均勻度指數為0.89。整體而言，物種數記錄多，歧異度指數高，且無明顯優勢物種，均勻度指數偏高。

參考文獻

- Boufford, D. E., H. Ohashi, T. C. Huang, C. F. Hsieh, J. L. Tsai, K. C. Yang, C. I. Peng, C. S. Kuoh and A. Hsiao. 2003. A checklist of the vascular plants of Taiwan. In: Huang, T. C. *et al.* (eds.), Flora of Taiwan 2nd ed., Vol. 6. Editorial committee, Department of Botany, National Taiwan University, Taipei. p. 15-139.
- 中央研究院生物多樣性中心。2004。台灣入侵種生物資訊。取自網頁 <http://taibif.org.tw/invasive/>。
- 中央研究院生物多樣性研究中心。2009。臺灣物種多樣性名錄。取自網頁 <http://taibif.tw/zh/node/2630>
- 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會。2017。臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會，臺北市，臺灣。取自 <http://www.bird.org.tw/images/2017台灣鳥類名錄.pdf>。
- 方偉宏。2010。臺灣鳥類全圖鑑。貓頭鷹出版社，臺北市。408 頁。
- 向高世、李鵬翔、楊懿如。2009。台灣兩棲爬行類圖鑑。貓頭鷹出版社，臺北市。336 頁。
- 向高世。2008。台灣蜥蜴自然誌。天下文化出版社，臺中市。176 頁。
- 行政院農業委員會。2016。森林以外之樹木普查方法及受保護樹木認定標準。2016 年 5 月 27 日，取自網頁 http://gazette.nat.gov.tw/EG_FileManager/eguploadpub/eg022098/ch07/type1/gov62/num18/Eg.htm。
- 行政院農業委員會。2017。文化資產保存法施行細則。2017 年 7 月 27 日，取自 https://www.moc.gov.tw/information_309_19939.html。
- 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。2018。台灣野生植物資料庫。2018 年 3 月 12 日。取自 <http://plant.tesri.gov.tw/plant100/>。
- 周銘泰、高瑞卿。2011。臺灣淡水及河口魚圖鑑。晨星出版，臺中市。384 頁。
- 林文宏。2006。猛禽觀察圖鑑。遠流出版事業股份有限公司，臺中市。216 頁。
- 林春吉。2011。臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑(上)。天下遠見出版有限公司，臺中市。239 頁。
- 林春吉。2011。臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑(下)。天下遠見出版有限公司，臺中市。239 頁。
- 祁偉廉。2008。台灣哺乳動物。天下遠見出版有限公司，臺北市。255 頁。
- 邵廣昭、張睿昇、鄭明修、涂子萱、邱郁文、何瓊紋、陳天任、何平合、莊守正、趙世民、林沛立。2015。臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑。行政院農委會漁業署，臺北市。498 頁。
- 邵廣昭。2009。臺灣物種名錄 網路電子版 version 2009。網路電子版。 <http://taibnet.sinica.edu.tw>。

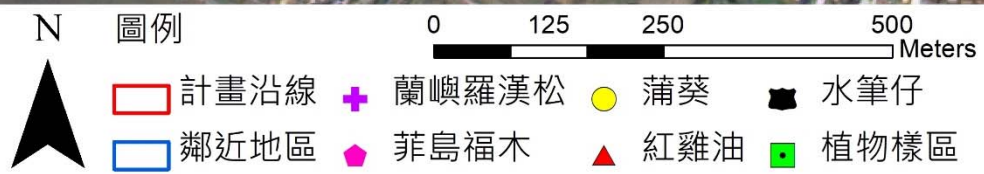
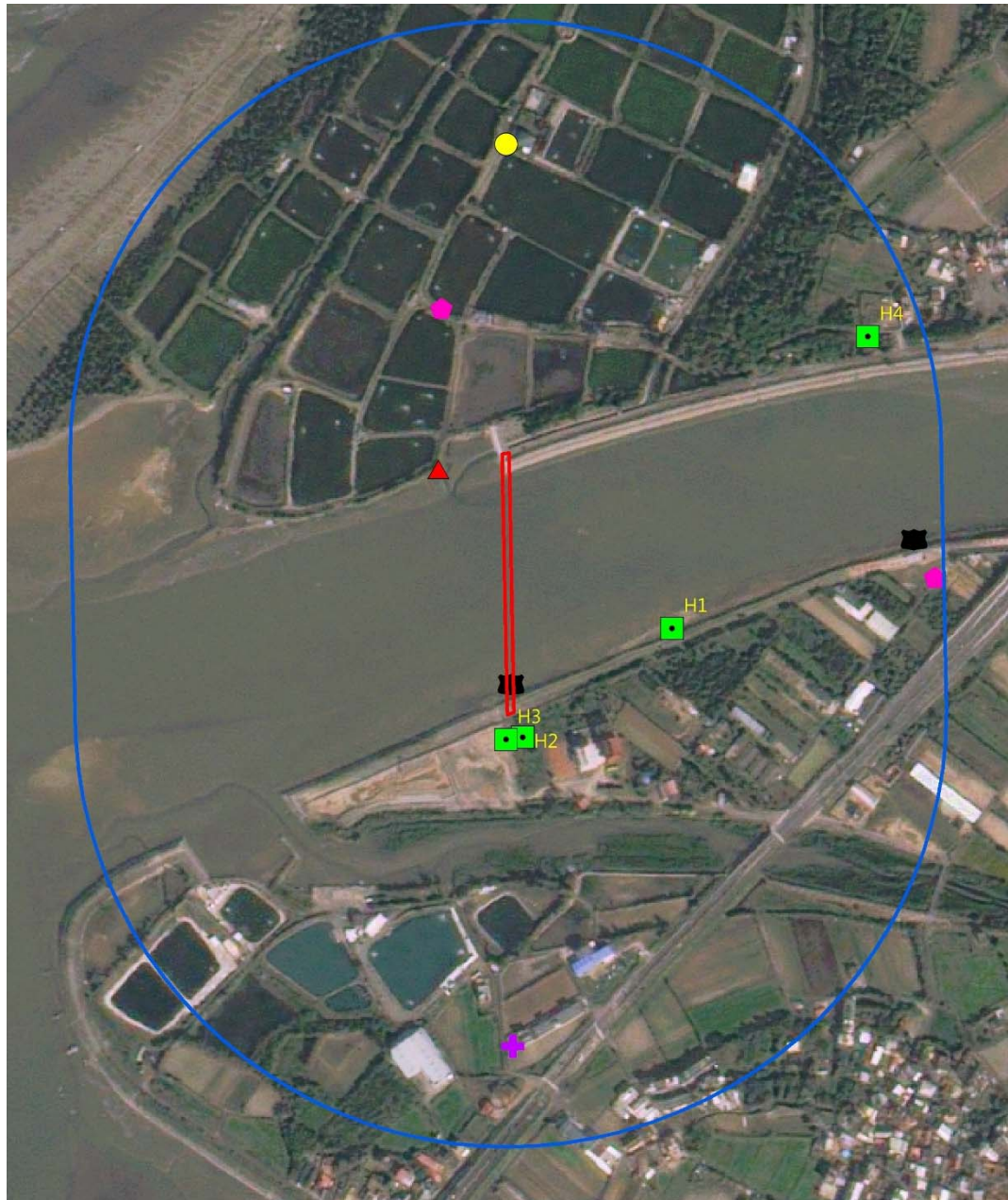
- 邵廣昭。2018。臺灣魚類資料庫。網路電子版。
<http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/home.php>。
- 施志昀、李伯雯。2009。臺灣淡水蟹圖鑑。晨星出版有限公司，臺中市。240 頁。
- 徐堉峰。2013。臺灣蝴蝶圖鑑（上）弄蝶、鳳蝶、粉蝶。晨星出版有限公司，臺中市。400 頁。
- 徐堉峰。2013。臺灣蝴蝶圖鑑（下）蛺蝶。晨星出版有限公司，臺中市。384 頁。
- 徐堉峰。2013。臺灣蝴蝶圖鑑（中）灰蝶。晨星出版有限公司，臺中市。336 頁。
- 國立台灣大學植物標本館。2012。台灣植物資訊整合查詢系統。
<http://tai2.ntu.edu.tw>。
- 陳文德。2011。臺灣淡水貝類。國立海洋生物博物館，臺北市。326 頁。
- 陳昭全。2015。臺灣蝴蝶手繪辨識圖鑑。白象文化事業有限公司，臺中市。192 頁。
- 陳義雄、張詠青。2005。臺灣淡水魚類原色圖鑑第一卷：鯉形目。水產出版社，基隆市。284 頁。
- 黃行七、旅晟智、徐堉峰。2010。台灣疑難種蝴蝶辨識手冊。中華民國自然生態保育協會，臺北市。140 頁。
- 楊遠波、廖俊奎、唐默詩、楊智凱、葉秋好編著。2009。臺灣種子植物科屬誌。行政院農業委員會林務局，臺北市。231 頁。
- 經濟部水利署第二河川局。2014。鳳山溪水系河川情勢調查。498 頁。
- 廖本興。2012。臺灣野鳥圖鑑：水鳥篇。晨星出版有限公司，臺中市。320 頁。
- 廖本興。2012。臺灣野鳥圖鑑：陸鳥篇。晨星出版有限公司，臺中市。400 頁。
- 臺灣植物紅皮書編輯委員會。2017。2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局、臺灣植物分類學會。南投縣。187 頁。
- 鄭錫奇、方引平、周政翰。2010。臺灣蝙蝠圖鑑。特有生物研究保育研究中心，南投縣。143 頁。
- 鄭錫奇、姚正得、林華慶、李德旺、林麗紅、盧堅富、楊耀隆、賴景陽。1996。保育類野生動物圖鑑。臺灣省特有生物研究保育中心，南投縣。319 頁。
- 鄭錫奇、張簡琳玟。2015。臺灣食肉目野生動物辨識手冊。特有生物保育中心，南投縣。63 頁。
- 賴景陽。2005。臺灣貝類圖鑑。貓頭鷹出版社，臺北市。348 頁。

附錄



資料來源：本團隊製作
底圖來源：福衛二號遙測影像

圖 1、調查範圍、水域點及鼠籠陷阱分布圖



資料來源：本團隊製作
底圖來源：福衛二號遙測影像

圖 2、稀有植物及樣區位置圖



圖例

- 計畫沿線
- 鄰近地區
- ◆ 紅尾伯勞(1)

0 125 250 500 Meters

資料來源：本團隊製作
底圖來源：福衛二號遙測影像
()內數字表示調查記錄到隻次

圖 3、保育類分布圖

表 1 本計畫調查範圍植物名錄

分類	科名	生長型	區系	特稀有	紅皮書	學名	中文名
裸子植物	南洋杉科	喬木	栽培			<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	小葉南洋杉
	羅漢松科	喬木	原生		CR	<i>Podocarpus costalis</i> Presl	蘭嶼羅漢松
雙子葉植物	木麻黃科	喬木	栽培			<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	木麻黃
	大麻科	喬木	原生			<i>Celtis sinensis</i> Pers.	朴樹
	榆科	喬木	原生		NT	<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	紅雞油
	桑科	喬木	原生			<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Herit. ex Vent.	構樹
		喬木	栽培			<i>Ficus benghalensis</i> L.	孟加拉榕
		喬木	原生			<i>Ficus benjamina</i> L.	白榕
		喬木	原生			<i>Ficus microcarpa</i> L. f.	榕樹
		喬木	栽培			<i>Ficus microcarpa</i> L. f. cv. "Gloden leaves".	黃金榕
		喬木	原生			<i>Ficus septica</i> Burm. f.	稜果榕
		喬木	原生			<i>Ficus subpisocarpa</i> Gagnep.	雀榕
		草質藤本	原生			<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	葎草
		木質藤本	原生			<i>Malaisia scandens</i> (Lour.) Planch.	盤龍木
		喬木	原生			<i>Morus australis</i> Poir.	小桑樹
	蓼科	草本	歸化			<i>Rumex crispus</i> L. var. <i>japonicus</i> (Houtt.) Makino	羊蹄
	紫茉莉科	木質藤本	栽培			<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	九重葛
	番杏科	草本	原生			<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	海馬齒
		草本	歸化			<i>Trianthemum portulacastrum</i> L.	假海馬齒
	馬齒莧科	草本	原生			<i>Portulaca oleracea</i> L.	馬齒莧
		草本	歸化			<i>Portulaca oleracea</i> L. var. <i>granatus</i> Bailey	馬齒牡丹
		草本	原生			<i>Portulaca pilosa</i> L.	毛馬齒莧
	落葵科	草質藤本	入侵			<i>Anredera cordifolia</i> (Tenore) van Steenis	洋落葵
		草質藤本	入侵			<i>Basella alba</i> L.	落葵
	莧科	草本	歸化			<i>Amaranthus patulus</i> Bertoloni	青莧
		草本	歸化			<i>Celosia argentea</i> L.	青葙
		草本	原生			<i>Chenopodium acuminatum</i> Willd. subsp. <i>virgatum</i> (Thunb.) Kitam.	變葉藜
		草本	歸化			<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	臭杏

分類	科名	生長型	區系	特稀有	紅皮書	學名	中文名
		草本	歸化			<i>Gomphrena celosioides</i> Mart.	假千日紅
		草本	原生			<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dum.	裸花鹼蓬
	仙人掌科	灌木	歸化			<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	三角柱
	木蘭科	喬木	栽培			<i>Michelia alba</i> DC.	白玉蘭
	樟科	喬木	歸化			<i>Cinnamomum burmannii</i> (Nees) Blume	陰香
		喬木	原生			<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Presl.	樟樹
	防己科	木質藤本	原生			<i>Cocculus orbiculatus</i> (L.) DC.	木防己
	藤黃科	喬木	原生		EN	<i>Garcinia subelliptica</i> Merrill	菲島福木
	海桐科	灌木	原生			<i>Pittosporum tobira</i> Ait.	海桐
	豆科	喬木	原生			<i>Acacia confusa</i> Merr.	相思樹
		草本	原生			<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	煉莢豆
		草本	栽培			<i>Arachis hypogea</i> L.	落花生
		草質藤本	歸化			<i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet	鵲豆
		喬木	入侵			<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	銀合歡
		草質藤本	入侵			<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.	賽蜀豆
		喬木	原生			<i>Millettia pinnata</i> (L.) G. Panigrahi	水黃皮
		灌木	入侵			<i>Sesbania cannabiana</i> (Retz.) Poir	田菁
	大戟科	草本	歸化			<i>Euphorbia hirta</i> (L.) Millsp.	大飛揚草
		草本	原生			<i>Euphorbia prostrata</i> (Ait.) Small	伏生大戟
		草本	歸化			<i>Euphorbia serpens</i> (H. B. & K.) Small	匍根大戟
		木質藤本	原生			<i>Mallotus repandus</i> (Willd.) Muell.-Arg.	扛香藤
		草本	入侵			<i>Ricinus communis</i> L.	蓖麻
	葉下珠科	喬木	原生			<i>Bischofia javanica</i> Bl.	茄苳
		灌木	原生			<i>Breynia officinalis</i> Hemsley	紅仔珠
	芸香科	喬木	栽培			<i>Fortunella japonica</i> (Thunb.) Swingle	圓實金柑
		喬木	原生			<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.	月橘
	楝科	喬木	原生			<i>Melia azedarach</i> L.	楝
	漆樹科	喬木	栽培			<i>Mangifera indica</i> L.	芒果
		喬木	原生			<i>Pistacia chinensis</i> Bunge	黃連木

分類	科名	生長型	區系	特稀有	紅皮書	學名	中文名
		喬木	歸化			<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	巴西胡椒木
	無患子科	喬木	入侵			<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	龍眼
		喬木	原生			<i>Pometia pinnata</i> Forst.	番龍眼
	葡萄科	木質藤本	特有			<i>Tetrastigma formosanum</i> (Hemsl.) Gagnep.	三葉崖爬藤
	錦葵科	草本	原生			<i>Abutilon indicum</i> (L.) Sweet	冬葵子
		灌木	歸化			<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	朱槿
		喬木	原生			<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	黃槿
		草本	歸化			<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	賽葵
		喬木	歸化			<i>Pachira macrocarpa</i> (Cham. & Schl.) Schl.	馬拉巴栗
		草本	原生			<i>Sida acuta</i> Burm. f.	細葉金午時花
		草本	原生			<i>Sida rhombifolia</i> L.	金午時花
	胡頹子科	灌木	原生			<i>Elaeagnus oldhamii</i> Maxim	宜梧
	西番蓮科	木質藤本	歸化			<i>Passiflora edulis</i> Sims.	西番蓮
		草質藤本	歸化			<i>Passiflora suberosa</i> L.	三角葉西番蓮
	番木瓜科	喬木	歸化			<i>Carica papaya</i> L.	木瓜
	葫蘆科	草質藤本	歸化			<i>Lagenaria siceraria</i> (Mol.) Standl.	扁蒲
		草質藤本	栽培			<i>Luffa cylindrica</i> (L.) M. Roem.	絲瓜
		草質藤本	歸化			<i>Momordica charantia</i> L. var. <i>abbreviata</i> Ser.	短角苦瓜
	千屈菜科	喬木	歸化			<i>Lagerstroemia indica</i> L.	紫薇
		喬木	歸化			<i>Punica granatum</i> L.	石榴
	桃金娘科	喬木	栽培			<i>Melaleuca leucadendra</i> L.	白千層
	紅樹科	喬木	原生		NT	<i>Kandelia obovata</i> C. R. Sheue, H. Y. Liu & J. W. H. Yong	水筆仔
	使君子科	喬木	原生			<i>Terminalia catappa</i> L.	欖仁
	柳葉菜科	草本	入侵			<i>Oenothera laciniata</i> J. Hill	裂葉月見草
	山欖科	喬木	原生			<i>Palaquium formosanum</i> Hayata	大葉山欖
	夾竹桃科	喬木	歸化			<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	黑板樹
		灌木	歸化			<i>Catharanthus roseus</i> (L.) Don	長春花
		喬木	原生			<i>Cerbera manghas</i> L.	海欖果
		木質藤本	原生			<i>Gymnema sylvestre</i> (Retz.) Schultes	武靴藤

分類	科名	生長型	區系	特稀有	紅皮書	學名	中文名
		灌木	栽培			<i>Nerium oleander</i> L.	夾竹桃
		喬木	栽培			<i>Plumeria rubra</i> L. f. <i>acutifolia</i> (Poir.) wood. cv. 'Gold'	雞蛋花
		木質藤本	原生			<i>Tylophora ovata</i> (Lindl.) Hook. ex Steud.	鷓鴣蔓
	茜草科	灌木	栽培			<i>Ixora duffii</i> T. Moore	大王仙丹
		灌木	栽培			<i>Ixora williamsii</i> Sandwith cv. 'Sunkist'	矮仙丹花
		草質藤本	原生			<i>Paederia foetida</i> L.	雞屎藤
	旋花科	草質藤本	歸化			<i>Cuscuta campestris</i> Yuncker	平原菟絲子
		草質藤本	入侵			<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.	甕菜
		草質藤本	歸化			<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	甘藷
		草質藤本	原生			<i>Ipomoea biflora</i> (L.) Persoon	白花牽牛
		草質藤本	原生			<i>Ipomoea pescaprae</i> (L.) R. Brown subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Oostst.	馬鞍藤
		草質藤本	歸化			<i>Ipomoea triloba</i> L.	紅花野牽牛
		喬木	原生			<i>Cordia dichotoma</i> Forst. f.	破布子
	馬鞭草科	灌木	原生			<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	海茄苳
		灌木	入侵			<i>Lantana camara</i> L.	馬纓丹
		灌木	栽培			<i>Lantana montevidensis</i> (Spreng.) Briq.	蔓性馬纓丹
	唇形科	草本	歸化			<i>Plectranthus amboinicus</i> Lour.	到手香
		灌木	原生			<i>Vitex negundo</i> L.	黃荊
	爵床科	草本	歸化			<i>Ruellia bittoniana</i> Leonard	翠蘆莉
	忍冬科	木質藤本	原生			<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	忍冬
	菊科	草本	歸化			<i>Aster subulatus</i> Michaux var. <i>subulatus</i> (A. Gray) A. G. Jones	掃帚菊
		草本	入侵			<i>Bidens alba</i> (L.) DC. var. <i>radiata</i> (Sch. Bip.) Ballard ex T. E. Melchert	大花咸豐草
		草本	入侵			<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker	野茼蒿
		草本	原生			<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	鱧腸
		草本	原生			<i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai	兔仔菜
		草本	原生			<i>Pterocypsela indica</i> (L.) C. Shih	鵝仔草
單子葉植物	石蒜科	草本	栽培			<i>Allium fistulosum</i> L.	蔥
		草本	原生			<i>Crinum asiaticum</i> L.	文珠蘭
	朱蕉科	草本	栽培			<i>Cordyline terminalis</i> (L.) Kunth.	朱蕉

分類	科名	生長型	區系	特稀有	紅皮書	學名	中文名
	龍舌蘭科	灌木	栽培			<i>Agave attenuata</i> Salm-Dyck	翠綠龍舌蘭
	假葉樹科	灌木	栽培			<i>Dracaena reflexa</i> 'Variegata'	黃邊百合竹
	薯蕷科	草質藤本	栽培			<i>Dioscorea batatas</i> Decne.	家山藥
	鴨跖草科	草本	栽培			<i>Rhoeo spathacea</i> (Sw.) Stearn	蚌蘭
	莎草科	草本	原生			<i>Cyperus rotundus</i> L.	香附子
	禾本科	喬木	原生			<i>Bambusa dolichoclada</i> Hayata	長枝竹
		草本	入侵			<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf	巴拉草
		草本	歸化			<i>Cenchrus echinatus</i> L.	蒺藜草
		草本	歸化			<i>Chloris barbata</i> Sw.	孟仁草
		草本	原生			<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	狗牙根
		草本	原生			<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P. Beauv.	龍爪茅
		草本	歸化			<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	馬唐
		草本	原生			<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	牛筋草
		草本	原生			<i>Eremochloa ophiuroides</i> (Munro) Hack.	假儉草
		草本	原生			<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P. Beauv. var. <i>major</i> (Nees) C. E. Hubb. ex Hubb. & Vaughan	白茅
		草本	入侵			<i>Melinis repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	紅毛草
		草本	原生			<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson	芒
		草本	栽培			<i>Oryza sativa</i> L.	稻子
		草本	入侵			<i>Panicum maximum</i> Jacq.	大黍
		草本	入侵			<i>Panicum repens</i> L.	鋪地黍
		草本	歸化			<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	吳氏雀稗
		草本	原生			<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin ex Steud.	蘆葦
		草本	原生			<i>Phragmites vallatoria</i> (Pluk. ex L.) Veldkamp	開卡蘆
		草本	栽培			<i>Saccharum officinarum</i> L.	高貴蔗
		草本	原生			<i>Saccharum spontaneum</i> L.	甜根子草
		草本	歸化			<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.	御谷
		草本	原生			<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	鹽地鼠尾粟
		草本	栽培			<i>Zea mays</i> L.	玉米

分類	科名	生長型	區系	特稀有	紅皮書	學名	中文名
	棕櫚科	喬木	原生		VU	<i>Livistona chinensis</i> R. Br. var. <i>subglobosa</i> (Mart.) Becc.	蒲葵
		草本	栽培			<i>Rhapis excelsa</i> (Thunb.) A. Henry	觀音棕竹
	天南星科	草本	歸化			<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	芋
		草本	栽培			<i>Zamioculcas zamiifolia</i> (Lodd.) Engl.	金錢樹
	露兜樹科	喬木	原生			<i>Pandanus odoratissimus</i> L. f.	林投
	芭蕉科	草本	栽培			<i>Musa sapientum</i> L.	香蕉
		草本	原生			<i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) B. L. Burtt & R. M. Smith	月桃
		草本	栽培			<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	薑

說明：

- 「分類」欄顯示植物之高階分類群，可分為蕨類植物、裸子植物、單子葉植物及雙子葉植物。
- 「科名」、「學名」及「中文名」欄分別顯示植物分類之中文科名、拉丁文學名及中文俗名。
- 「生長型」欄顯示植物之生長（生活）類型，可分為喬木、灌木、木質藤本、草質藤本及草本。
- 「區系」欄顯示植物區位屬性，可分為原生（種）、歸化（種）及栽培（種）；原生之臺灣地區特有物種為特有（種），歸化之外來入侵物種為入侵（種）。詳細區分依據請參閱調查方法中相關參考文獻。
- 「特稀有」欄顯示行政院環境保護署（2002）中之特稀有植物分級，按稀有程度區分為第一至第四級，並以第一級最具保育迫切性；另註明文資法公告之珍貴稀有植物。
- 「紅皮書」欄顯示臺灣植物紅皮書編輯委員會（2017）中的物種受威脅等級，物種評估等級分為滅絕（Extinct, EX）、野外滅絕（Extinct in the Wild, EW）、區域滅絕（Regional Extinct, RE）、極危（Critically Endangered, CR）、瀕危（Endangered, EN）、易危（Vulnerable, VU）、接近受脅（Near Threatened, NT）、暫無危機（Least Concern, LC）、資料缺乏（Data Deficient, DD）、不適用（Not Applicable, NA）和未評估（Not Evaluated, NE）等 11 級。其中極危（CR）、瀕危（EN）和易危（VU）屬國家受威脅的野生維管束植物為最具保育迫切性，另接近受脅（NT）為需關注物種。

表 2 本計畫調查範圍植物種類歸隸特性統計表

歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	小計
分類	科	-	2	44	13	59
	屬	-	2	90	36	128
	種	-	2	110	39	151
生長型	喬木	-	2	40	3	45
	灌木	-	-	14	2	16
	木質藤本	-	-	9	-	9
	草質藤本	-	-	16	1	17
	草本	-	-	31	33	64
屬性	原生	-	1	52	16	69
	特有	-	-	<i>I</i>	-	<i>I</i>
	歸化	-	-	43	10	53
	入侵	-	-	<i>I2</i>	<i>4</i>	<i>16</i>
	栽培	-	1	15	13	29

註：特有包含於原生，入侵包含於歸化，故以斜體並靠右對齊呈現。

表 3 本計畫調查範圍稀有植物資料表

物種	特稀有	紅皮書	區系	數量	GPS 座標		調查範圍
					X	Y	
蘭嶼羅漢松	-	CR	原生	3	244173	2749450	鄰近地區
菲島福木	-	EN	原生	6	244690	2749997	鄰近地區
				1	244090	2750304	鄰近地區
蒲葵	-	VU	原生	1	244165	2750494	鄰近地區
紅雞油	-	NT	原生	2	244087	2750118	鄰近地區
水筆仔	-	NT	原生	-	244171	2749869	計畫沿線
				-	244637	2750037	鄰近地區

說明：

「特稀有」欄顯示行政院環境保護署（2002）中之特稀有植物分級，按稀有程度區分為第一至第四級，並以第一級最具保育迫切性；另註明文資法公告之珍貴稀有植物。

「紅皮書」欄顯示臺灣植物紅皮書編輯委員會（2017）中的物種受威脅等級，物種評估等級分為滅絕（Extinct, EX）、野外滅絕（Extinct in the Wild, EW）、區域滅絕（Regional Extinct, RE）、極危（Critically Endangered, CR）、瀕危（Endangered, EN）、易危（Vulnerable, VU）、接近受脅（Near Threatened, NT）、暫無危機（Least Concern, LC）、資料缺乏（Data Deficient, DD）、不適用（Not Applicable, NA）和未評估（Not Evaluated, NE）等 11 級。其中極危（CR）、瀕危（EN）和易危（VU）屬國家受威脅的野生維管束植物為最具保育迫切性。

「區系」欄顯示植物區位屬性，可分為原生（種）及臺灣地區的特有（種）。

「GPS 座標」欄顯示座標系統為 TWD97（二度分帶）。

「調查範圍」欄顯示稀有植物位在計畫區或鄰近地區。

表 4 本計畫調查範圍植物樣區環境資料

樣區編號	植被類型	GPS 座標		面積 (m ²)	海拔 (m)
		X	Y		
H1	草生地	244357	2749934	4	1
H2	草生地	244184	2749808	4	14
H3	草生地	244165	2749806	4	13
H4	草生地	244584	2750272	4	20

註：座標系統為 TWD97（二度分帶）。

表 5-1 本計畫調查範圍草生地樣區植物組成表

樣區	物種	屬性	覆蓋度 (%)
H1	鹽地鼠尾粟	原生	80
	馬鞍藤	原生	6
	裸花鹼蓬	原生	2
	海馬齒	原生	1
H2	狗牙根	原生	73
	賽芻豆	入侵	9
	大花咸豐草	入侵	3
	吳氏雀稗	歸化	2
	御谷	歸化	1
	田菁	入侵	1
	馬唐	歸化	1
H3	大花咸豐草	入侵	55
	紅毛草	入侵	23
	狗牙根	原生	12
	芒	原生	4
	吳氏雀稗	歸化	2
H4	大黍	入侵	62
	狗牙根	原生	7
	金午時花	原生	6
	野茼蒿	入侵	4
	雞屎藤	原生	1
	大花咸豐草	入侵	1
	冬葵子	原生	1

表 5-2 本計畫調查範圍草生地樣區植物總合分析表

物種	覆蓋度 (%)	頻度 (%)	相對頻度 (%)	相對優勢度 (%)	IV
狗牙根	92	75.00	13.04	25.77	19.41
大花咸豐草	59	75.00	13.04	16.53	14.79
鹽地鼠尾粟	80	25.00	4.35	22.41	13.38
大黍	62	25.00	4.35	17.37	10.86
紅毛草	23	25.00	4.35	6.44	5.40
吳氏雀稗	4	50.00	8.7	1.12	4.91
賽芻豆	9	25.00	4.35	2.52	3.43
金午時花	6	25.00	4.35	1.68	3.01
馬鞍藤	6	25.00	4.35	1.68	3.01
野茼蒿	4	25.00	4.35	1.12	2.73
芒	4	25.00	4.35	1.12	2.73
裸花鹼蓬	2	25.00	4.35	0.56	2.45
雞屎藤	1	25.00	4.35	0.28	2.32
冬葵子	1	25.00	4.35	0.28	2.32
海馬齒	1	25.00	4.35	0.28	2.32
馬唐	1	25.00	4.34	0.28	2.31
田菁	1	25.00	4.34	0.28	2.31
御谷	1	25.00	4.34	0.28	2.31
總計			100.00	100.00	100.00

表 6 本計畫調查範圍草生地樣區植物多樣性指數表

樣區編號	種數 (S)	歧異度 (H')	歧異度 (λ)	N_1	N_2	$E5$
H1	4	0.41	0.81	1.51	1.23	0.45
H2	7	0.75	0.67	2.11	1.49	0.44
H3	5	1.13	0.40	3.11	2.48	0.70
H4	7	0.92	0.59	2.51	1.70	0.46

多樣性指數說明：

S：調查範圍內植物種數。

H' ：Shannon-Weaver 指數；代表群落中物種亂度。數值越高表示物種及個體數量分布越平均。

λ ：Simpson 指數，代表群落中優勢集中程度。數值越高表示優勢度集中於少數物種之現象越明顯。

N_1 ：群落中優勢種數。數值越高表示優勢種越多。

N_2 ：群落中最具優勢種數。數值越高表示最具優勢種數越多；最具優勢種為優勢種中相對強勢物種。

$E5$ (Evenness index 5)：為廣泛使用之均勻度指數。數值愈高則代表該群落組成均勻度高。

表 7 本計畫調查哺乳類資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	10709
啮齒目	鼠科	溝鼠	<i>Rattus norvegicus</i>			3
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>			13
食蟲目	尖鼠科	臭鼩	<i>Suncus murinus</i>			2
總計(隻次)						18
歧異度指數(H')						0.78
均勻度指數(J')						0.71

表 8 本計畫調查鳥類資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	臺灣遷徙習性	10709
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>			引進種	23
		家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>			引進種	18
	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>		III	冬, 過	2
	卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	特亞		留, 過	7
	扇尾鶯科	褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>	特亞		留	8
		灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>			留	6
	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>			留	83
	燕科	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>			留, 過	22
		家燕	<i>Hirundo rustica</i>			夏, 冬, 過	14
	繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>			留	12
	鶉科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特亞		留	14
	梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>			留	27
	百靈科	小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>			留	5
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>			留, 冬	17
	鴿科	青足鴿	<i>Tringa nebularia</i>			冬	7
		中杓鴿	<i>Numenius phaeopus</i>			冬, 過	25
		磯鴿	<i>Actitis hypoleucos</i>			冬	2
		小青足鴿	<i>Tringa stagnatilis</i>			冬, 過	7
		長趾濱鴿	<i>Calidris subminuta</i>			冬	8
		紅胸濱鴿	<i>Calidris ruficollis</i>			冬	11
		鷹斑鴿	<i>Tringa glareola</i>			冬, 過	13
		尖尾濱鴿	<i>Calidris acuminata</i>			過	7
		黑腹濱鴿	<i>Calidris alpina</i>			冬	6
	鴿科	黑腹燕鴿	<i>Chlidonias hybrida</i>			冬, 過	35
	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>			留, 冬	8
		小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>			留, 冬	6
		鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>			冬, 過	9
		太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>			冬	7
鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>			留	31
		珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>			留	8
		野鴿	<i>Columba livia</i>			引進種	18
鵜形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>			留, 夏, 冬, 過	6
		夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>			留, 冬, 過	11
		黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>			留, 夏, 冬, 過	13
		大白鷺	<i>Ardea alba</i>			夏, 冬	3
		中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>			夏, 冬	2
		蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>			冬	5
		栗小鷺	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>			留	3
	鵜科	埃及聖鵜	<i>Threskiornis aethiopicus</i>			引進種	9
鵪形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>			留	4
		緋秧雞	<i>Zapornia fusca</i>			留	2
		白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>			留	1
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>			留, 過	2
總計(隻次)							527
歧異度指數(H')							3.35
均勻度指數(J')							0.89

註 1.特有性：「特亞」表臺灣地區特有亞種。

註 2.保育等級：「III」表其他應予保育之野生動物。

註 3.「留」表留鳥、「夏」表夏候鳥、「冬」表冬候鳥、「過」表過境鳥、「引進種」表引進之外來種。

表 9 本計畫調查兩生類資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	10709
無尾目	叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>			14
	赤蛙科	貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>			8
	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>			8
總計(隻次)						30
歧異度指數(H')						1.06
均勻度指數(J')						0.97

表 10 本計畫調查爬蟲類資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	10709
有鱗目	壁虎科	無疣蜥虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>			8
		疣尾蜥虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>			3
	石龍子科	麗紋石龍子	<i>Plestiodon elegans</i>			4
		中國石龍子臺灣亞種	<i>Plestiodon chinensis formosensis</i>	特有		6
總計(隻次)						21
歧異度指數(H')						1.32
均勻度指數(J')						0.95

註. 特有性：「特有」表臺灣地區特有種。

表 11 本計畫調查蝶類資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	10709
鱗翅目	粉蝶科	白粉蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>			11
		亮色黃蝶	<i>Eurema blanda arsakia</i>			6
	灰蝶科	藍灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>			12
		豆波灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>			9
	蛱蝶科	黃鉤蛱蝶	<i>Polygonia c-aureum lunulata</i>			7
		豆環蛱蝶	<i>Neptis hylas luculenta</i>			8
		幻蛱蝶	<i>Hypolimnas bolina kezia</i>			4
		雌擬幻蛱蝶	<i>Hypolimnas misippus</i>			3
		眼蛱蝶	<i>Junonia almana</i>			6
	鳳蝶科	青鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>			2
	弄蝶科	禾弄蝶	<i>Borbo cinnara</i>			2
總計(隻次)						70
歧異度指數(H')						2.26
均勻度指數(J')						0.94

表 12 本計畫調查魚類資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	10709
鰻形目	鰻科	大鱗龜鰻	<i>Chelon macrolepis</i>			8
		綠背龜鰻	<i>Chelon subviridis</i>			10
鱸形目	石鱸科	星雞魚	<i>Pomadasys kaakan</i>			3
	鯛科	太平洋棘鯛	<i>Acanthopagrus pacificus</i>			3
	鰻科	短棘鰻	<i>Leiognathus equulus</i>			6
		黑邊布氏鰻	<i>Eubleekeria splendens</i>			5
	鰕虎科	彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>			8
總計(尾)						43
歧異度指數(H')						1.86
均勻度指數(J')						0.96

表 13 本計畫調查底棲生物資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	10709
十足目	方蟹科	平背蜞	<i>Gaetice depressus</i>			6
		斑點擬相手蟹	<i>Parasesarma pictum</i>			10
	沙蟹科	乳白南方招潮蟹	<i>Austruca lactea</i>			25
		弧邊管招潮蟹	<i>Tubuca arcuata</i>			13
	酋婦蟹科	皺紋團扇蟹	<i>Ozium rugulosus</i>			4
	長臂蝦科	東方白蝦	<i>Exopalaemon orientis</i>			6
	和尚蟹科	短指和尚蟹	<i>Mictyris brevidactylus</i>			15
中腹足目	玉黍螺科	粗紋玉黍螺	<i>Littoraria scabra</i>			16
	海蜷螺科	栓海蜷	<i>Cerithidea cingulata</i>			10
無柄目	藤壺科	紋藤壺	<i>Amphibalanus amphitrite</i>			38
縮柄眼目	石礮科	石礮	<i>Onchidium verruculatum</i>			2
總計(個體數)						145
歧異度指數(H')						2.14
均勻度指數(J')						0.89

表 14 鼠籠位置點位座標

樣區編號	GPS 座標	
	X	Y
鼠籠位置 1	244188	2749799
鼠籠位置 2	244418	2749850
鼠籠位置 3	244242	2749625
鼠籠位置 4	244493	2750317
鼠籠位置 5	243906	2750469
鼠籠位置 6	243893	2750288

註：座標系統為 TWD97（二度分帶），每個位置放置 5 個陷阱。

表 15 保育類點位座標

季次	物種名稱	GPS 座標	
		X	Y
10709	紅尾伯勞(1)	244197	2749842
	紅尾伯勞(1)	244147	2749549

註 1：座標系統為 TWD97（二度分帶）。

註 2.()括號內數字表調查記錄到物種隻次。

附錄 本計畫調查工作與環境照

	
調查範圍環境	調查範圍環境
	
調查範圍環境	調查範圍環境
	
水域調查環境	水域調查環境
	
鳥類調查工作照	蝶類調查工作照



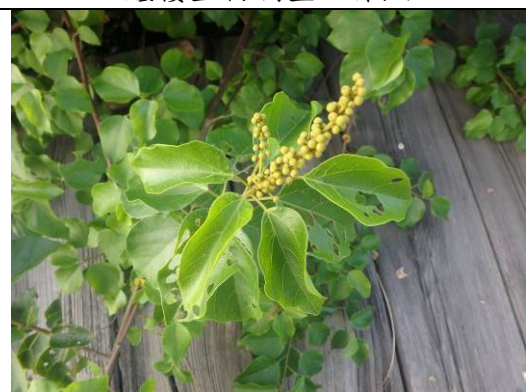
魚類調查工作照



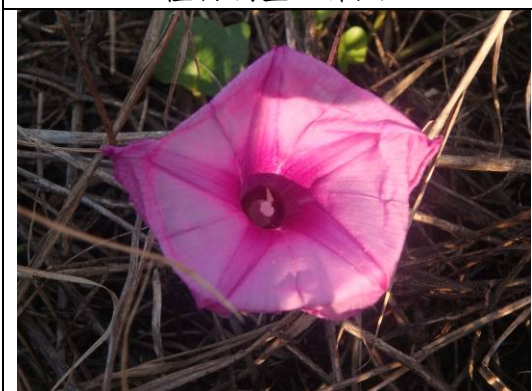
底棲生物調查工作照



植物調查工作照



扛香藤



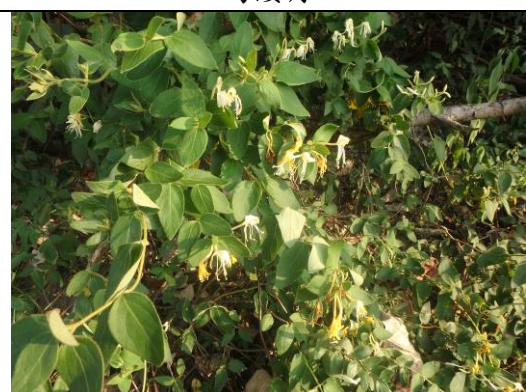
馬鞍藤



馬纓丹



海馬齒



忍冬

	
夾竹桃	月橘
	
樣區 H1	樣區 H2
	
樣區 H3	樣區 H4
	
中杓鷗	大卷尾



斑文鳥



磯鶇



洋燕



白尾八哥



星雞魚



大鱗龜鮫



太平洋棘鯛



東方白蝦



弧邊管招潮蟹



皺紋團扇蟹



栓海蛞



斑點擬相手蟹

鳳山溪水月意象景觀橋新建工程

一、環境現況

本案為景觀橋新建橋工程，本計畫位於新竹縣竹北市鳳山溪出海口前，西北側鄰近新月沙灘。

本案周邊環境多為人造設施、道路、養殖池、草生荒地、公園綠地及紅樹林灌叢，本區鄰近出海口，河道內兩側灘地多為海茄苳及水筆仔等紅樹林灌叢，鳳山溪堤岸外植被多為黃槿、木麻黃及白千層等濱海植物，另有大花咸豐草、大黍、鹽地鼠尾粟、海馬齒及番杏等濱海常見草本；計畫區範圍內多有紅尾伯勞、中白鷺、小白鷺、磯鶻、青足鶻、澤蛙、黑眶蟾蜍、溝鼠、白粉蝶及藍灰蝶等濱海常見陸域生物。計畫區範圍內水域環境主要為鳳山溪、養殖池及堤岸內溝渠，鳳山溪內多有乳白南方招潮蟹、紋藤壺、綠背龜鮫、大鱗龜鮫及彈塗魚等出海口常見水生生物；整體環境生態敏感度不高。

表 1. 水月橋工程環境現況

左岸	右岸
	
	



計畫範圍環境現況

二、治理工程影響

本案周邊環境多為堤岸、道路、養殖池及公園綠地等人為開發度高，屬生態敏感度不高之區域，對於人為干擾耐受度較高，治理工程對生態影響性不大，需注意出兩岸紅樹林區域及紅尾伯勞遷徙過境時間。

對於該工程施作可能造成之影響如下：

1. 堤岸內兩側灘地為紅茄苳及水筆仔組成之紅樹林，紅樹林河口生態系中扮演重要腳色，若工程施作移除紅樹林植被將會降低此區域生物生存空間，間接影響此區域生物之數量及物種組成。
2. 本區域發現有三級保育類紅尾伯勞之蹤跡，工程若於過境高峰期(8月至9月間及4月至5月間)施作將影響冬候鳥活動。
3. 工程施作橋台期間擾動河床底質或產生之混凝土粉塵，將導致鳳山溪水濁度提高，影響水生生物棲息。
4. 工程機具造成之震動及噪音對鄰近野生動物有暫時性驅趕作用，使其遷移到鄰近相似環境，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。
5. 施工產生之工程或民生廢棄物，易遭野生動物誤食或受害。

三、保育措施研擬

針對治理工程之影響，初步研擬之友善措施如下：

1. 工程應盡量迴避紅樹林區域施作，盡量降低紅樹林植被破壞面積，避免河口生物棲息空間受壓制。
2. 工程期程應考慮避開紅尾伯勞的過境時間(8月至9月間及4月至5月間)。
3. 妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上8時後至下午5時前施工為宜，另使用低噪音機具及工法，降低施工噪音及震動對野生動物之影響。
4. 工程施作河道中橋台時應設置排檔水設施，避免工程影響鳳山溪水濁度。
5. 施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，避免附近林木葉表面遭揚塵覆蓋。
6. 施工期間產生之工程及民生廢棄物集中並帶離現場，禁止埋入土層，或以任何形式滯留現場，避免野生動物遭誤傷或誤食。

四、生態保全對象

紅樹林灌叢及右岸灘地保全

鳳山溪紅樹林分布於出海口交會處的泥質灘地上，紅樹林呼吸根及支持根提供此區域多孔隙環境，再加上紅樹林的枯葉掉落分解，產生大量有機養分，使底泥中沉積大量有機物，成為一些底棲動物最佳生存環境，此區域不僅提供魚、蝦、貝類等生物豐富的食物來源及棲息場所，此外也可成為鳥類及海棲生物之棲息場所，因此紅樹林不只可以維持海岸河口生態平衡發展其高生產力，更保護了過境冬候鳥的棲息地。

1. 海茄苳

海茄苳為馬鞭草科之常綠喬木，樹高可達 10 公尺，樹皮白褐色常作痂皮狀剝離，革質葉呈橢圓形，葉正面呈綠色，葉背面有排鹽腺：五一七月間為其花期，花為黃綠色常簇生頂端，十月果實成熟成蒴果狀，橢圓形、平扁、呈淡黃綠色無毛。樹徑幹四周呈現輻射狀地下根，再從地下根部上向上長出棒狀呼吸根，具海綿組織，對穩固生長及氣體交換極為有利。

2. 水筆仔

水筆仔為紅樹科之常綠小喬木，樹高可達五公尺，樹皮灰褐色，革質葉，葉先端鈍，五枚白色花瓣，花絲細長，七～八月為其花期；胎生苗由十二月起至隔年四月為成熟期，成熟胎生苗尖端呈紅褐色，胚軸長約 15～20 公分，成熟胎生苗落地後長出氣根生長之，水筆仔根系常隆起形成板根。



圖 1 鳳山溪水月意象景觀橋新建工程生態關注區圖

五、生態團隊組成

本案生態檢核調查及報告撰寫，由弘益生態有限公司團隊執行，團隊組成如下：

姓名	職稱	最高學歷科系	執行事項與分工事宜	工作 年資
張英芬	經理	國立中興大學 畜產系 碩士	生態調查與檢核規劃	10 年
劉庭維	調查組副組 長	東華大學 海洋生物研究所 碩士	現地生態調查	3 年
歐書瑋	專案經理	嘉義大學 森林暨自然資源學系 碩士	現地勘查、評估潛在生態 課題與生態保全對象、提 出生態保育對策	4 年
蔡魁元	專案經理	嘉義大學 森林暨自然資源學系 學士	現地勘查、評估潛在生態 課題與生態保全對象、提 出生態保育對策	4 年
黃彥禎	專案經理	彰化師範大學 生物學系 學士	現地生態調查成果分析、 報告撰寫	4 年
陳暉玄	專案經理	宜蘭大學 森林暨自然資源學系 學士	現地勘查、評估潛在生態 課題與生態保全對象、提 出生態保育對策	4 年

附件一、公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	鳳山溪水月意象景觀橋新建工程		設計單位	邑菴工程顧問有限公司
	工程期程	預計明年2月開工，共420日曆天		監造廠商	邑菴工程顧問有限公司
	主辦機關	新竹縣竹北市公所		營造廠商	
	基地位置	地點：新竹縣竹北市		工程預算/經費	總工程費新台幣1.8億元整
	工程目的	竹北市公所為改善提升地方環境，積極籌措爭取前瞻水環境計畫，營造一縣市至少一親水亮點，提供自然豐富親水空間與生態棲地，恢復水岸生命力及親水永續水環境，而本計畫景觀橋之興建，未來可望結合鳳山溪南岸及北岸的各項濱海遊憩資源，形成一完整的濱海遊憩地區。			
	工程類型	☐ 交通、 ☐ 港灣、 ☐ 水利、 ☐ 環保、 ☐ 水土保持、 ☒ 景觀、 ☒ 步道、 ☐ 其他_____			
	工程概要	1. 新建橋梁工程		2. 景觀改善工程	
	預期效益	1. 地方自明性提升 本案以發展國民觀光及維護水環境保育為主軸新設橋梁與自行車道，並改造成水岸休閒空間營造當地觀光亮點。並結合地方文化特色，提供當地漁業及特色產品有銷售的地點，將地方產業與休閒結合，提升竹北漁村整體自明性，更能吸引周邊遊客進入本地，進而更深層認識當地漁村文化。。 2. 自然環境的維護與加強延續 本基地鳳山溪兩岸現況仍保有原始的溪流與濕地生態風貌，周邊亦發展有各種休閒產業及擁有豐富的天然觀光資源。隨處還可看到豐富的動植物資源。本案亦可結合當地社區團體及民間動保及生態維護團體，一起維護本市豐富的天然資源及宣導環境保育的重要性，利用民間力量讓本鄉的優美環境能夠延續下去。 3. 提供當地居民及遊客更多休閒空間 當地魚塭養殖產業發達也有一定知名度，但地方缺乏配套的休憩空間與整體自明性德營造。可以利用當地豐富的水域及漁村風貌，可定期主辦主題性活動，可增加民眾賞景休憩的景點，並以當地農漁會或產銷班團體為核心，打造假日市集廣場。增加地方就業機會及建立遊客來此休憩活動及消費的動機，為地方經濟注入活水。			
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項		
工程計畫核	一、專業參與	生態背景人員	是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ ☒是 ☐否		
	二、	地理位置	區位：☐法定自然保護區、☒一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重		

定 階 段	生 態 資 料 蒐 集 調 查		要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區...等。)
		關注物種 及重要棲 地	1.是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ ☐ 是 _____ ☒ 否 2.工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ ☒ 是 <u>紅樹林灌叢</u> ☐ 否
工 程 計 畫 核 定 階 段	三、 生態保育 原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ ☒ 是 ☐ 否
		採用策略	針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ ☒ 是 <u>詳見附件二</u> ☐ 否
		經費編列	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費？ ☒ 是 _____ ☐ 否
	四、 民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ ☐ 是 ☒ 否
	五、 資訊公開	計畫資訊 公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ ☐ 是 ☐ 否
規 劃 階 段	一、 專業參與	生態背景 及工程專 業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ☒ 是 ☐ 否
	二、 基本資料 蒐集調查	生態環境 及議題	1.是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ ☒ 是 ☐ 否 2.是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ ☒ 是 ☐ 否
	三、 生態保育 對策	調查評 析、生態 保育方案	是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ ☒ 是 ☐ 否
	四、 民眾參與	規劃說明 會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集、整合並溝通相關意見？ ☒ 是 ☐ 否
	五、 資訊公開	規劃資訊 公開	是否主動將規劃內容之資訊公開？ ☒ 是 ☐ 否

設計階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊? ■是 □否
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 ■是 □否
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開? ■是 □否
施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊? □是 □否
	二、生態保育措施	施工廠商	1.是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置? □是 □否 2.是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 □是 □否
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 □是 □否
		生態保育品質管理措施	1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? □是 □否 2.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? □是 □否 3.施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? □是 □否 4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? □是 □否
	三、民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? □是 □否
	四、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? □是 □否
維護管理階段	一、生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效? □是 □否
	二、資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開? □是 □否

附件二、設計階段環境友善檢核表

主辦機關		新竹縣竹北市公所		設計單位	邑菴工程顧問有限公司
工程名稱		鳳山溪水月意象景觀橋新建工程		工程位點	
項目	本工程擬選用生態友善措施				
工程 管理	☐	生態保護目標、環境友善措施、施工便道與預定開挖面，標示於工程圖說、發包文件與施工規範			
	☐	納入履約標準、確認罰則			
	☐	優先利用人為干擾環境，以干擾面積最小為原則			
	☐	其它：			
陸 域 環 境	擬定生態保護目標		擬用生態友善措施		
	☐	保留樹木與樹島			
	☐	保留森林			
	☒	保留濱溪植被區	〔減輕〕工程應盡量迴避紅樹林區域施作，盡量降低紅樹林植被破壞面積，避免河口生物棲息空間受壓制		
	☐	預留樹木基部生長與透氣透水空間			
	☐	採用高通透性護岸			
	☐	減少護岸橫向阻隔			
	☐	動物逃生坡道或緩坡			
	☐	植生草種與苗木			
	☐	復育措施			
	☐	其它：			
	水 域 環 境	☐	減少構造物與河道間落差		
☐		保留 3 公尺粒徑以上大石或石壁			
☐		保留石質底質棲地			
☐		保留瀨區			
☐		保留深潭			
☒		控制溪水濁度	〔減輕〕工程施作河道中橋墩時應設置雙層圍堰排擋水設施，避免工程影響鳳山溪水濁度。		
☐		維持常流水			
☐		人工水域棲地營造			
☐		其它：			
補充說明：(依個案特性加強要求的其他事項)					
除上述生態友善措施外，施工中應注意事項如下：					
1. 〔減輕〕工程期程應考慮避開紅尾伯勞的過境時間(8月至9月間及4月至5月間)，如因工程期程限制，無法長期間迴避候鳥停留時間，則縮小每單元施作範圍、跨河段設置施工便橋及雙層圍堰，以降低陸域及水域擾動範圍及程度					
2. 〔減輕〕妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上8時後至下午5時前施工為宜，另使用低噪音機具及工法，因					

此本工程將採用全套管基樁及鋼構預鑄吊裝工法，以降低施工噪音及震動對野生動物之影響。

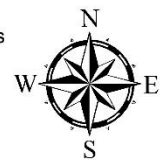
3. [減輕] 施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，並於工程預算編列相關工項，避免附近林木葉表面遭揚塵覆蓋。
4. [減輕] 施工期間產生之工程及民生廢棄物集中並帶離現場，禁止埋入土層，或以任何形式滯留現場，避免野生動物誤傷或誤食。
5. [減輕] 保全對象位置如圖 1 所示。工區鳳山溪段兩岸灘地皆有紅樹林灌叢生長，工程施作時應迴避，因此跨河段將以低擾動的施工便橋架設跨越，以減少對紅樹林破壞。

保全目標位置：



圖例 0 87.5 175 350 525 700 Meters

- | | |
|---------|------|
| — 工程 | 中敏感度 |
| — 紅樹林灌叢 | 低敏感度 |
| | 水域環境 |



鳳山溪水月意象景觀橋新建工程生態關注區圖

保全對象：

鳳山溪左岸	鳳山溪右岸
	
紅樹林灌叢	

備註：

- 一、設計單位應會同主辦機關，共同確認生態保護對象，擬用環境友善措施填寫於備註欄。
- 二、本表格連同預算書圖一併提供工程主辦機關。

設計單位填寫人員簽名：鄒承府

日期：108/08/21

生態專業團隊簽名：蔡魁元

日期：107/10/11