

# 竹科四期-竹南基地送水管(造橋段)工程



## 施工階段生態檢核監測作業 成果報告書

(第四期 114.01.16~114.04.21)

工程編號：WR-112-0315-0002

契約編號：T-112-28

主辦機關：台灣自來水股份有限公司北區工程處

設計及監造單位：黎明工程顧問股份有限公司

承攬廠商：澄翰實業有限公司、湧泉營造有限公司 聯合承攬

監測單位：逐跡生態顧問有限公司

中華民國 114 年 4 月

## 目錄

目錄	i
圖目錄	iii
表目錄	iv
第一章 工作執行成果	1
一、調查地點及環境概述	1
二、調查時間	2
三、調查方法	2
1.陸域動物	2
2.水域生物	7
第二章 調查結果	9
一、文獻回顧	9
二、陸域動物	9
1.鳥類	9
2.哺乳類資料	10
3.兩棲類資料	12
4.爬行類資料	13
三、水域生物	13
1.魚類	13
2.底棲生物(蝦蟹螺貝類)	14
3.附著藻類	15
第三章 綜合評估及保育對策	17
一、影響評估	17
1.陸域動物	17

2.水域生物 .....	20
二、保育對策 .....	21
1.迴避 .....	21
2.縮小 .....	21
3.減輕 .....	21
4.補償 .....	21
參考文獻 .....	22
附錄一、鳥類資源調查名錄	
附錄二、哺乳類資源調查名錄	
附錄三、兩棲類資源調查名錄	
附錄四、魚類資源調查名錄	
附錄五、底棲生物資源調查名錄	
附錄六、附著藻類資源調查名錄	
附錄七、環境照、工作照及生物照	

## 圖目錄

圖 1.1-1 陸域動物調查範圍及水域樣站示意圖.....	1
圖 1.3-1 陸域動物穿越線調查路線示意圖.....	3
圖 1.3-2 紅外線自動相機及鼠籠樣站示意圖.....	5
圖 1.3-3 自動相機設置點之周圍環境.....	5

## 表目錄

表 2.2.1-1 鳥類調查結果簡表 .....	9
表 2.2.2-1 哺乳類穿越線調查結果簡表 .....	10
表 2.2.2-2 各區自動相機拍攝成果(有效影像數).....	11
表 2.2.3-1 兩棲類調查結果簡表 .....	12
表 2.3.1-1 魚類調查成果簡表 .....	14
表 2.3.2-1 底棲生物定量調查成果簡表 .....	15
表 2.3.3-1 附著藻類調查成果簡表 .....	16
表 3.1.1-1 施工期間保育類物種習性及影響預測分析表 .....	18
表 3.1.1-2 文獻記錄保育類物種習性及影響預測分析表 .....	19

## 第一章 工作執行成果

### 一、調查地點及環境概述

本計畫竹科四期-竹南銅鑼基地送水管工程第三標區域位處苗栗縣後龍鎮至造橋鄉，計畫範圍為朝陽路口沿台1線至尖山派出所，全長約2370m，陸域動物調查範圍為計畫區及周邊200公尺鄰近區，水域生態調查於南港溪橋與公館仔橋各設立一樣站，共2站。詳如圖1.1-1所示。現況環境類型為已開發環境，主要由農田與建物構成，鑲嵌少部分樹林及河川，提供哺乳類、鳥類、兩棲類、爬行類等重要棲地。

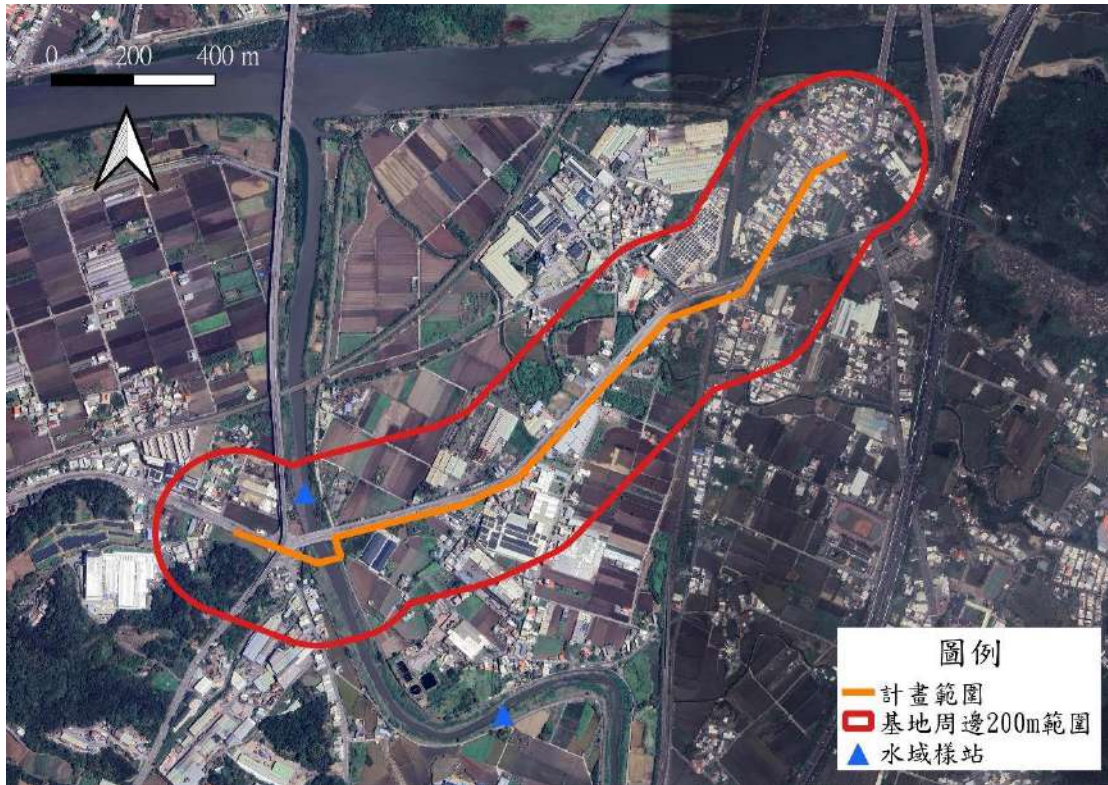


圖 1.1-1 陸域動物調查範圍及水域樣站示意圖

## 二、調查時間

本計畫第二季陸域動物調查於114年02月26日~114年02月27日及水域生物調查於114年02月20日~113年02月21日，進行二天一夜生態補充調查，紅外線自動相機佈放時間為113年12月01日~114年02月27日。依據「動物生態評估技術規範」（行政院環境保護署，2021）之季節劃分屬於冬季。

## 三、調查方法

陸域動物含鳥類、哺乳類(架設紅外線自動照相機輔助調查)、兩棲類、爬行類等。水域生物於南港溪水管橋工區上下游處各設置一樣站進行，調查包含魚類、底棲生物(蝦蟹螺貝)、附著藻等調查。調查期間若有保育類野生動物於工區道路因施工發生道路致死，則回報至相關單位並啟動施工異常狀態處理程序。針對各類群調查方法說明如後：

### 1.陸域動物

#### (1)鳥類

鳥類調查採穿越線法進行，詳如圖1.3-1所示，於晨昏的鳥類活動高峰期利用8~10倍望遠鏡進行觀察，並輔以鳴叫聲辨別，日出後3小時內完成為原則，調查記錄看到和聽到的種類，對於夜行性的鷓鴣科和夜鷹等鳥類則於日落後3小時內進行輔助調查，主要以聲音判別鳴叫中的鳥種，並利用強力手電筒尋找附近的鳥類，如有發現保育類或特殊稀有種鳥類，以手持 GPS 進行定位。除了晨昏和夜間在設置的穿越線和定點所發現的鳥類外，非鳥類調查時間，或在調查範圍附近的穿越線以外區域所發現的鳥類，亦會記錄種類以增加計畫區鳥類名錄的完整性。所記錄之鳥種依據中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定之最新版「台灣鳥類名錄」、林文宏所著「猛禽觀察圖鑑(全新增訂版)」(2020)、廖本興所著「台灣野鳥圖鑑水鳥篇、陸鳥篇(增訂版)」(2022)、蕭木吉及李政霖所著「臺灣野鳥手繪圖鑑(三版)」(2022)及行政院農業委員會於113年4月2日公告之「陸域保育類野生動物名錄」(農林業字第1132400293號)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種及保育等級等。發現保育類則標定其出現位置。



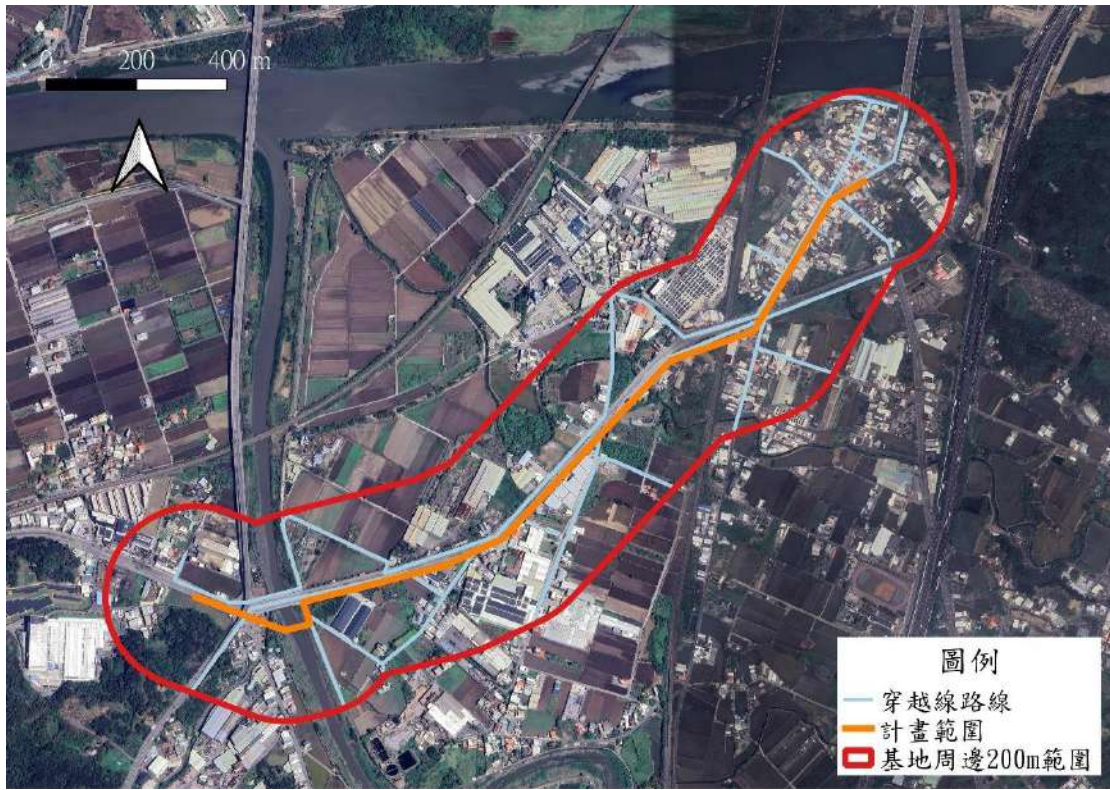


圖 1.3-1 陸域動物穿越線調查路線示意圖



## (2) 哺乳類

哺乳動物調查方法包括穿越線調查法、捕捉器捕捉法(以下簡稱鼠籠)、紅外線自動相機調查法以及訪問調查法。穿越線調查法是配合鳥類調查路線與時段依地形、棲地類型和路況以步行的方式，沿各區經圖判和現勘後所設定的穿越線進行調查，觀察記錄看到聽到的所有哺乳類種類、數量和棲地，同時也記錄發現的哺乳動物的足跡、糞堆、洞穴等痕跡或遭車撞的屍體，夜間19:00~22:00以強力手電筒探照尋找夜行性、不易捕捉的哺乳動物。捕捉器捕捉法於計畫區內選定2處樹林，各布放15個薛氏捕捉器(Sherman's trap)，共設置30個捕捉器，每個捕捉器以地瓜沾花生醬為誘餌，設置時相距10~20公尺，詳如圖1.3-2。針對較為敏感且不易由穿越線記錄之哺乳動物設置紅外線自動相機，至少連續拍攝一個月，作為輔助調查工具。拍攝時間為113年12月01日~114年02月28日，計畫範圍內共設置2台，詳如圖1.3-2、圖1.3-3，選取動物可能移動路徑處架設，並於拍攝結束後，將資料回收進行分析。訪問調查以大型且辨識度較高的物種為主，訪談計畫區及鄰近區居民，配合圖片說明，記錄最近半年內曾出現的物種。所記錄之哺乳類依據祁偉廉所著「台灣哺乳動物」(2008)、鄭錫奇等編著「臺灣蝙蝠圖鑑(四版)」(2022)以及行政院農業委員會於113年4月2日公告之「陸域保育類野生動物名錄」(農林業字第1132400293號)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

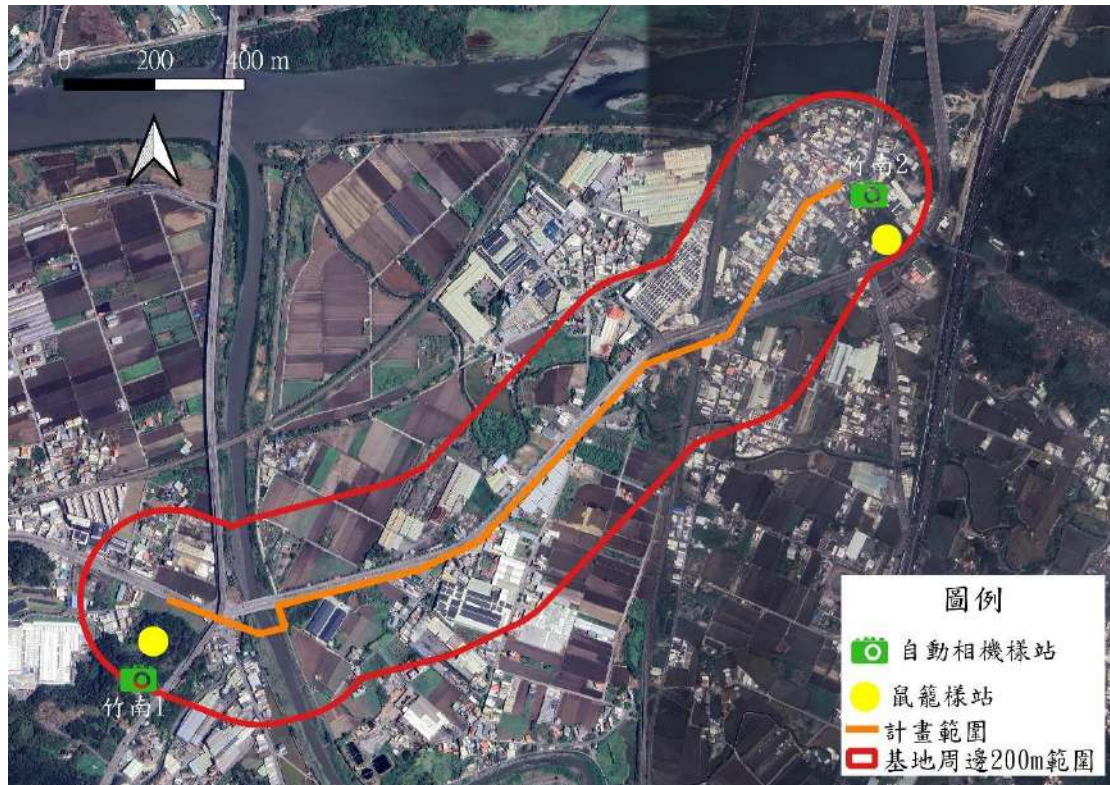


圖 1.3-2 紅外線自動相機及鼠籠樣站示意圖



樣點	竹南 1	竹南 2
位置 (經緯度 WGS84)	24.654623, 120.865188	24.664250, 120.881167
環境照		
環境概述	位於計畫範圍西南側，緊鄰台 13 甲，為淺山次生林環境。	位於計畫範圍東北側，為平地竹林及草生環境。

圖 1.3-3 自動相機設置點之周圍環境

### (3) 兩棲類

兩棲類調查採目視遇測法，於夜間19:00~22:00進行調查，調查時沿穿越線以目視和利用8-10倍的雙筒望遠鏡調查，並輔以鳴叫計數法調查，記錄所有聽到的種類，經過如水池、溝渠及暫時性蓄水桶時會執行定點調查。所記錄之種類依據向高世等所著「臺灣兩棲爬行類

圖鑑」(2009)、楊懿如等所著「台灣蛙類與蝌蚪圖鑑」(2019)及行政院農業委員會於113年4月2日公告之「陸域保育類野生動物名錄」(農林業字第1132400293號)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

#### (4)爬行類

爬行類調查採目視遇測法和鳴叫計數法，調查時間涵蓋日間和夜間，日間主要針對爬蟲類進行，特別是蜥蜴和龜鱉類動物，於夜間19:00~22:00針對蛇類進行調查。調查時沿穿越線以目視和利用8-10倍的雙筒望遠鏡觀察，記錄所有看到的爬行類的種類和數量，道路上的爬行類車禍屍體亦為調查記錄重點，輔以徒手或用棍棒翻動地表和落葉。水生爬行類常出現在埤塘、水池、溝渠等水域環境，穿越線經過此類環境時會進行此類的定點調查。所記錄之種類依據向高世等所著「臺灣兩棲爬行類圖鑑」(2009)、江志緯等所著「自然生活記趣：臺灣蜥蜴特輯」(2021)及行政院農業委員會於113年4月2日公告之「陸域保育類野生動物名錄」(農林業字第1132400293號)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

#### (5)資料分析

##### (a)歧異度分析

歧異度指數是以生物社會的豐富度及均勻程度的組合所表示。此處以S、Simpson、Shannon。

S代表研究區域內的所有種數。

$\lambda = \sum (n_i/N)^2$   $n_i$ ：某種個體數；N：所有種個體數

$\lambda$ 為Simpson指數， $n_i/N$ 為機率，表示在一樣區內同時選出兩個體，其同屬於同一種的機率是多少。其最大值是1；如果優勢度集中於少數種時， $\lambda$ 值愈高。

$H' = -\sum ((n_i/N) \ln(n_i/N))$

H'為Shannon指數，此指數受種數及個體數影響，種數愈多，種間的個體分布愈平均，則值愈高。但相對的，較無法表現出稀有種。

#### (b)哺乳類紅外線自動相機資料分析

紅外線自動相機拍攝成果將計算各調查點位的物種出現頻率(Occurrence Index, OI)和活動模式。出現頻率可作為物種豐度指標，其計算公式如下：

$$OI=(\text{一物種在該樣點的有效影片或照片總數量}/\text{該樣點的相機總工作時數})\times 1000\text{小時}$$

其中各調查點位的相機工作時數是指相機開機後至最後1張照片拍攝時間之間的間隔時間，以小時為計算單位，樣點總工作時數則是各次工作時數的加總；有效照片定義如下：(A)1個小時內同一隻個體的連拍只視為1張有效照片紀錄；(B)不同個體，即使同一小時內連拍，也當作不同的有效紀錄，若1張內有2隻以上個體，每隻都視為1筆有效紀錄。但因為臺灣獼猴、狗和竹雞等種類為群居動物，因此以群為取樣單位，連拍的紀錄，即使是不同個體，一律視為同一群而只當作1筆有效紀錄。

## 2.水域生物

### (1)魚類

各樣站以蝦籠3個(口徑為12公分，長35公分，置放餌料隔夜收回)、蛇籠2個與八卦網(3分12尺)拋網(拋投5次)進行魚類採集。採集到的魚類在現場鑑定後放回棲地中，有需進一步確認之魚類則帶回實驗室鑑定。另外現場搜尋其它可能出現的魚類，並記錄其數量，將所有發現的魚類記錄其數量並計算其各項分析指數。魚類分類鑑定以沈世傑(1989)、陳義雄(1999)、邵廣昭(2004)等著作為參考依據。

### (2)底棲生物(蝦蟹螺貝類)

潮間帶蟹類由於警戒性高，易受干擾而躲藏不外出活動，因此在樣區裸露處設置面積2×2m區塊(隨機重複3次)，在樣區設定後，人員隨即離開，待螃蟹解除警戒外出覓食時，以望眼鏡

觀察，並計算樣區內活動螃蟹的種類與數量。

另外配合蝦、蛇籠(同魚類)誘捕，以及目擊、石下翻找、挖掘等方法調查進行生物相普查，捕獲個體鑑定後原地釋回，並記錄其物種與數量。將所有發現的底棲生物記錄其數量並計算其各項分析指數。蝦蟹鑑定以施志昫與游祥平(1998)、施志昫與李伯雯(2009)、林春吉(2007)、賴景揚(2005)等著作為參考依據。螺貝類鑑定以陳文德(2011)之著作為參考依據。

### (3) 附著性藻類

附著性藻類樣品調查方法為於各樣站取水深10~20公分處之石頭，以細銅刷或毛刷刮取10公分×10公分定面積上之藻類，採集到的樣品以3~5%之中性福馬林固定保存，攜回實驗室進行鑑定物種。藻類分類以胡鴻鈞等人(1981)、水野壽彥(1987)、森若美代子等人(1996)、行政院環保署(1999)等文獻資料為參考依據。

### (4) 資料分析

魚類、底棲生物及藻類進行多樣性指數Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )及Pielou's均勻度指數(Pielou's evenness index,  $J'$ )分析，兩指數公式參考陸域動物調查方法資料分析段落。

附著藻類計算藻屬指數GI值(Genus index, GI)，根據吳俊宗(1998)，將藻種出現頻度用於藻屬指數(Genus index, GI)計算，以作為水質指標；以矽藻中之Achnanthes、Cocconeis、Cyclotella、Cymbella、Melosira和Nitzschia等屬出現頻度比值，作為水質指標，其公式如下：

$$s = \frac{Nitzschia + Cyclotella + Melosira + Cymbella + Cocconeis + Achnanthes}{GI}$$

GI值與水質之關係：GI > 30為極輕微污染水質；11 < GI < 30為微污染水質；1.5 < GI < 11為輕度污染水質；0.5 < GI < 1.5為中度污染水質；GI < 0.5為嚴重污染水質。

## 第二章 調查結果

### 一、文獻回顧

根據「臺灣生物多樣性網絡」計畫範圍周界1公里之記錄，本區包含鳥類共 34 科 71 種，其中「珍貴稀有野生動物」之保育類計有黑翅鳶、大冠鷲、魚鷹、遊隼、紅隼5種；「其他應予保育野生動物」之保育類計有紅尾伯勞1種。哺乳類共7科14種。兩棲類共4科4種。爬行類共5科9種，其中「其他應予保育野生動物」計有臺灣黑眉錦蛇1種；魚類共8科13種。底棲生物(蝦蟹螺貝類)共8科14種。

根據「ebird」記錄，計畫範圍旁之中港溪下游(台13甲-海線鐵橋)共27筆鳥類記錄，其中計有「珍貴稀有野生動物」之保育類1種，為巴鴨。

根據「路殺社」記錄，計畫範圍周界100m共7筆記錄，爬蟲類3科5種，記錄保育類野生動物1種，為草花蛇。

### 二、陸域動物

#### 1. 鳥類

##### (1) 種類組成

第四季(114年2月)調查累計記錄到鳥類10科13種189隻，詳表 2.2.1-1，包括鷺科的小白鷺、蒼鷺；鳩鴿科的紅鳩、珠頸斑鳩；卷尾科的大卷尾；燕科的洋燕；鶇科的白頭翁、紅嘴黑鶇；王鶇科的黑枕藍鶇；繡眼科的斯氏繡眼；八哥科的白尾八哥；鶇鴿科的灰鶇鴿；麻雀科的麻雀。本計畫範圍主要為道路，環境多為農田及住宅建物，人為干擾較頻繁，調查記錄鳥類多為常見鳥類，本次調查紀錄請參考附錄一。

表 2.2.1-1 鳥類調查結果簡表

季次	調查方式	項目	調查範圍
第四季次 (114年2月)	穿越線	科	10
		物種	13



	數量(隻次)	189
	$\lambda$	0.28
	H'	1.59

(2)遷徙習性

調查範圍內記錄之13種鳥類中有11種留鳥(含兼具候鳥性質者)，1種候鳥及1種引進種。

(3)特有種及保育類

調查範圍內記錄之13種鳥類中，計有大卷尾、白頭翁、紅嘴黑鵯等3種特有亞種鳥類。

依2016臺灣鳥類紅皮書名錄，調查範圍內發現的均為暫無危機之鳥類。

(4)優勢種及棲地利用情形

此次調查，記錄數量最多的鳥種依序為麻雀、白尾八哥及紅鳩，分別記錄70、64及29隻次，佔比分別為37%、33.8%、15.3%，此三鳥種中麻雀成小群於農田及道路邊活動；紅鳩成小群在農田環境活動及停棲在電線上方；白尾八哥出現在人造建物周邊，十分適應人為擾動。

2.哺乳類資料

(1)種類組成

第四季(114年2月)調查累計記錄到哺乳類7科8種，詳表2.2.2-1，穿越線調查無調查到任何哺乳類；鼠籠調查到1科1種，為臭鼩；自動相機記錄到鼬獾、白鼻心、臺灣山羌、赤腹松鼠、臭鼩、嚙齒目sp.、石虎共7科7種，詳表2.2.2-2，訪問調查到溝鼠1科1種，本次調查紀錄請參考附錄二。

表 2.2.2-1 哺乳類穿越線調查結果簡表

季節	調查方式	項目	調查範圍
第四季次 (114年2月)	穿越線	科	-
		物種	-
		數量(隻次)	-
	鼠籠	科	1
		物種	1



竹科四期-竹南基地送水管(造橋段)工程-施工階段生態檢核監測作業分項計畫

	自動相機	數量(隻次)	1
		科	7
		物種	7
	訪問調查	數量(隻次)	-
		科	1
		物種	1
		數量(隻次)	-
λ			1.00
H'			0.00

註：1. 自動相機、鳴聲、痕跡、排遺、洞穴記錄、訪問調查不列入數量計算。

2. 多樣性指數計算僅包含穿越線調查法。

表 2.2.2-2 各區自動相機拍攝成果(有效影像數)

樣點	竹南 1	竹南 2
位置 (經緯度 WGS84)	24.664254, 120.881177	24.654623, 120.865188
起訖時間	113.12.01 00:00AM ~ 114.02:28 00:00AM	113.12.01 00:00AM ~ 114.02:28 00:00AM
物種		
哺乳類		
赤腹松鼠	0.93	0.46
石虎	0.93	-
白鼻心	0.46	1.4
鼬獾	-	5.61
臺灣山羌	31.83	-
鼠科 sp.	-	1.4
貓狗		
狗	0.46	0.46
貓	-	9.36
鳥類*		
白腰鵲鳩	●	●
金背鳩	-	●
赤腹鵝	●	-
白腹鵝	●	●
斑點鵝		●
遠東樹鶯		●
樹鶯	●	●

註：鳥類僅供出現紀錄參考，不計算 OI 值。

(2) 特有種及保育類

調查範圍內記錄到8種哺乳類中，計有赤腹松鼠、鼬獾、白鼻心、臺灣山羌、石虎等5種特有亞種哺乳類。

調查範圍發現1保育類物種，為國家瀕危之石虎。

### (3)優勢種及棲地利用情形

根據竹南1相機資料，活動頻度最高為臺灣山羌，此地為淺山次生林環境；竹南2相機資料顯示，活動頻度最高為鼬獾，此地為平地竹林及草生環境。鼠籠捕捉到的哺乳動物只有1種，為臭鼩，僅於計畫範圍東北側，此地為平地竹林及草生環境。

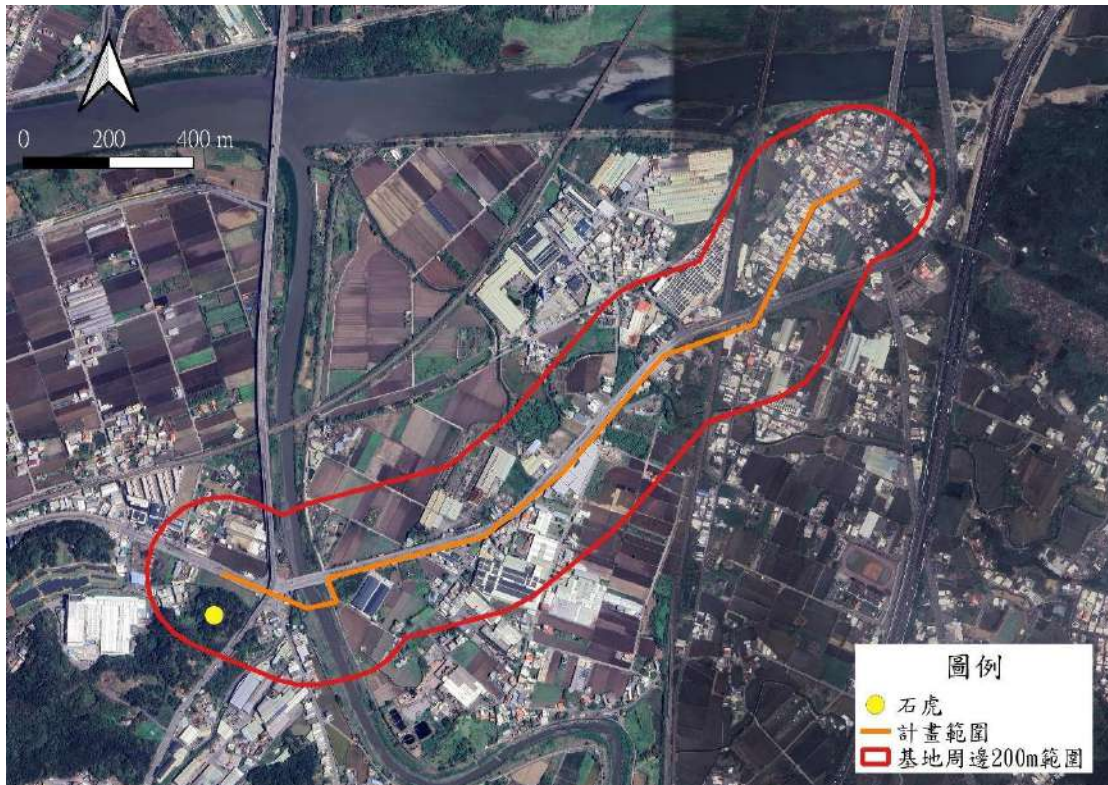


圖 2.2.2-1 調查範圍內保育類哺乳類位置圖

## 3.兩棲類資料

### (1)種類組成

第四季(114年2月)調查累計記錄到兩棲類2科2種5隻，詳表2.2.3-1，調查範圍內記錄到澤蛙及長腳赤蛙。本次調查紀錄請參考附錄三。

表 2.2.3-1 兩棲類調查結果簡表

季節	調查方式	項目	調查範圍
第四季次 (114年2月)	目視遇測法+ 鳴叫計數法	科	2
		物種	2

	數量(隻次)	5
$\lambda$		0.68
H'		0.50

(2)特有種及保育類

調查範圍內並無發現特有種、保育類物種。

依2017臺灣兩棲類紅皮書名錄，調查範圍內發現1種接近受脅之兩棲類，為長腳赤蛙。

(3)優勢種及棲地利用情形

此次調查，記錄的兩棲類為偏好靜止水域之常見種類。記錄數量最多的兩棲類為長腳赤蛙，分別記錄1隻次，佔比為80%。

4.爬行類資料

本季無調查到任何爬行類。

三、水域生物

1.魚類

(1)物種組成：

本季(114年02月)上、下游樣區調查共記錄4科5種12隻。其中南港溪上游記錄到的物種數有3科4種9隻；而南港溪下游記錄到的物種數有2科2種3隻詳表2.3.1-1。而本次調查鯔科的大鱗鯪廣泛的分佈在兩個調查樣區間，本次調查記錄請參考附錄四。

(2)特稀有物種

計畫範圍內未記錄特有種、保育類動物與魚類紅皮書名錄接近受脅以上等級物種。

(3)優勢物種

本季(114年02月)調查合計兩樣區的主要優勢物種以鯔科大鱗鯪7隻次最為優勢，佔58.3%。分別計算則上游優勢物種為大鱗鯪佔55.6%；下游樣區優勢物種同樣為大鱗鯪，佔66.7% (附錄

四)。

表 2.3.1-1 魚類定量調查成果簡表

季次	調查結果	南港溪	
		上游	下游
第四季次 (114年2月)	物種數	4	2
	數量	9	3
	優勢種比例	55.6%	66.7%
	優勢種	大鱗鯪	大鱗鯪
	歧異度指數	1.15	0.64
	均勻度指數	0.83	0.92

## 2.底棲生物(蝦蟹螺貝類)

### (1)物種組成

本季(114年02月)調查兩樣區共紀錄到大型底棲生物10科18種，其中以南港溪上游樣區出現有9科13種，南港溪下游樣區紀錄有5科10種。本次調查所有記錄的物種中貝類豆球蜆螺、平行線蜆螺、壁蜆螺及似殼菜蛤，甲殼類的刀額新對蝦、擬深穴青蟬、隆背張口蟹、漢氏東方蟹僅出現在上游樣區，而台灣山椒螺、圓山椒螺、南方乳白招潮、秀麗長方蟹、雙齒近相手蟹則只在下游樣區被捕獲，其餘記錄到的物種則廣泛的分布於上、下游樣區詳表2.3.2-1，本次調查記錄請參考附錄五。

### (2)特稀有物種

計畫範圍內未記錄到特有種、保育類動物等級物種。

### (3)優勢物種

本季(114年02月)調查在上游樣區主要優勢物種以毛帶蟹科角眼切腹蟹1221隻次最為優勢勢，佔91.8%。下游樣區則同樣以角眼切腹蟹785隻次最為優勢勢佔64.4% (附錄五)。

表 2.3.2-1 底棲生物定量調查成果簡表

季次	調查結果	南港溪	
		上游	下游
第四季次 (114年2月)	物種數	13	10
	數量	1330	1219
	優勢種比例	91.8%	64.4%
	優勢種	角眼切腹蟹	角眼切腹蟹
	歧異度指數	0.38	1.04
	均勻度指數	0.15	0.45

### 3. 附著藻類

#### (1) 物種組成

第四季(113年2月)調查共紀錄到20屬60種931個細胞數/cm<sup>2</sup>，南港溪上游樣站共計19屬45種4018個細胞數/cm<sup>2</sup>，南港溪下游樣站共計16屬38種805個細胞數/cm<sup>2</sup>，詳表2.3.3-1，本次調查記錄請參考附錄六。

#### (2) 特稀有物種

計畫範圍內未記錄特有種、保育類動物等級物種。

#### (3) 優勢物種

第四季(114年2月)南港溪上游樣站調查最優勢物種為縮短菱形藻(*Nitzschia brevissima*)(佔11.6%)，其次為舟形藻(*Navicula* spp.)(佔11.04%)，藻屬指數GI值為0.12，換算水質呈嚴重污染。南港溪下游樣站調查最優勢物種為舟形藻(*Navicula* spp.)(佔13.42%)，其次為盾頭菱形藻(*Nitzschia obtusa*)(佔10.06%)，藻屬指數GI值為0.23，換算水質呈嚴重污染。(表2.3.3-1)。

表 2.3.3-1 附著藻類調查成果簡表

季次	調查結果	南港溪	
		上游	下游
第四季次 (114年2月)	物種數	45	38
	數量	401820	80460
	優勢種比例	11.6%	13.42%
	優勢種	縮短菱形藻	舟形藻
	歧異度指數	3.15	3.22
	均勻度指數	1.07	1.16
	GI值	0.12	0.23
	汙染程度	嚴重汙染	嚴重汙染

## 第三章 綜合評估及保育對策

### 一、影響評估

#### 1.陸域動物

本次調查範圍主要為人造建物及道路，鄰近區域以農田為主，環境較單一，施工方式依照設計圖說該工程送水管線基本都埋設於現有道路之下，未對道路周邊範圍施作工程，評估該工程對鄰近範圍生物之影響程度較低，主要影響為施工產生的噪音、揚塵以及強光，其次為施工人員的干擾及廢棄物棄置。

本次調查中，調查範圍200m記錄到1種瀕臨絕種保育類野生動物，為石虎。依據保育類生態習性，進行影響預測分析，詳如表3.1.1-1。

經文獻及台灣多樣性網絡(TBN)調查，計畫範圍外1km有黑翅鳶、大冠鷲、魚鷹、遊隼、紅隼、巴鴨等6種珍貴稀有保育類野生動物與紅尾伯勞、臺灣黑眉錦蛇、草花蛇等3種種應予保育類野生動物，依據保育類生態習性及文獻指出物種發現位置，進行影響預測分析，詳如表3.1.1-2。



表 3.1.1-1 文獻記錄保育類物種習性及影響預測分析表

發現位置	野生動物 保育類別	保育類物種	生態習性	影響預測分析
調查範圍 200m	瀕臨滅絕 野生動物	石虎	夜行性動物，具有強烈的狩獵本性，以鼠類為主食，在生態系中能控制鼠類族群的數量。豬、羊等偶蹄類的幼獸、野兔、松鼠、鳥類、蛇、青蛙、魚和昆蟲等動物，都是石虎攝食的對象。石虎從不埋覆-排遺，反而用來標示個體的活動領域。	施工可能造成之影響為噪音、揚塵、強光干擾、通行之車輛造成路殺，以及施工人員丟置之廚餘或垃圾引來遊蕩犬隻，造成石虎被遊蕩動物傷害及感染共通傳染疾病而造成死亡。

資料來源:本團隊彙整

竹科四期-竹南基地送水管(造橋段)工程-施工階段生態檢核監測作業分項計畫

表 3.1.1-2 文獻記錄保育類物種習性及影響預測分析表

發現位置	野生動物 保育類別	保育類物種	生態習性	影響預測分析
計畫範圍 外 1km	珍貴稀有 野生動物	黑翅鳶	普遍之留鳥。棲息於較乾燥炎熱地區的草原，停棲於草原上的樹上，以鼠類為食。白天炎熱時大多停棲於樹上或電線桿上休息。	施工可能造成之影響為噪音、揚塵、強光干擾。
		魚鷹	不普遍之冬候鳥，夏季仍有少部分個體會滯留在台灣，主要活動於河口、湖泊等水域環境，主要以魚類為主食。	施工可能造成之影響為噪音、強光干擾，或是揚塵汙染水體，造成棲息環境破壞。
		遊隼	不普遍留鳥及過境鳥。以鳥類為主食，飛行快速，近年來北海岸及東北角有少數繁殖記錄。	施工可能造成之影響為噪音、揚塵、強光干擾。
		紅隼	普遍之冬候鳥。從海岸濕地、內陸淺山平原一直到中高海拔山區的農耕地都有機會見到。覓食時常定點振翅飛行，以鼠類及昆蟲為主食。	施工可能造成之影響為噪音、揚塵、強光干擾。
		巴鴨	稀有冬候鳥，常棲息於湖泊、草澤、河口農耕地帶，大多築巢於地面。水生動植物為主食。雛鳥為早熟性。	施工可能造成之影響為噪音、強光干擾，或是揚塵汙染水體，造成棲息環境破壞。
	其他應予 保育野生 動物	紅尾伯勞	普遍過境鳥及冬候鳥，每年9月至次年5月均可見其蹤跡。主食小型爬行類、蛙類及昆蟲。	施工可能造成之影響為噪音、揚塵、強光干擾。
		台灣黑眉錦蛇	主要棲息環境包括了山區、平地、樹林及草地。屬於日行性的蛇類，以蛙、鳥類、鳥蛋和鼠類等小型哺乳類為食。	施工可能造成之影響為噪音、揚塵、強光干擾以及車輛造成路殺等問題。

資料來源:本團隊彙整

## 2. 水域生物

本計畫鄰近之南港溪水域環境屬於河川下游鄰近出海口，屬於受潮汐影響之區域，經搜尋台灣多樣性網絡(TBN)本計畫周邊範圍紀錄，此區域包含洄游性物種(日本鰻鱺、花鰻鱺、日本絨螯蟹等)、河口廣鹽性魚類及許多招潮蟹物種；與本季調查物種以河口廣鹽性及洄游性之物種(日本鰻鱺、日本絨螯蟹、字紋弓蟹)為主相符，施工期間需避免擾動此處水域環境，減少對此處洄游物種及蟹類之影響。

因本計畫施工施工機具並不會直接於南港溪水體從事施工行為，且水管橋附掛於橋梁旁不直接影響水域環境，仍須注意挖填土石堆置區等，留意強降雨發生時，沖刷至南港溪造成汙染，影響水域生物及泥灘地蟹類。

再者，施工期間施工人員生活污水，租用流動廁所委託代清除處理業者外運處理，施工過程之地表逕流、廢棄土方及廢棄物依據「營建工地逕流廢水污染削減計畫」進行妥善處理，禁止將營建工程廢水排入南港溪，預估水域生態影響輕微。

## 二、保育對策

### 1.迴避

- (1) 避免於清晨、黃昏和夜間等野生動物活動高峰期施工。
- (2) 工區週圍應設置施工圍籬。
- (3) 機具不擾動水域環境。
- (4) 避免工程廢料、廢水流入河川，不汙染動植物棲地環境。

### 2.縮小

- (1) 管線工程規劃採用推管或潛遁方式，以縮小開挖面積。
- (2) 縮小工程量體或附屬設施規模，以最小利用為原則，減少對植然自然棲地的干擾，預留緩衝空間，使行道樹有足夠生長空間。

### 3.減輕

- (1) 施工管理，減少對非工區外之自然棲地破壞。
- (2) 使用低噪音工法或低噪音機具，減少噪音產生。
- (3) 挖填土石堆置區，需設置保護措施(如防塵網、截流溝等)。
- (4) 施工所產生廢棄物，需規劃密封處理設施。
- (5) 生活污水、地表逕流、廢棄土方及廢棄物依據「營建工地逕流廢水污染削減計畫」進行妥善處理。

### 4.補償

- (1) 地表裸露地區需進行補植樹木及原生草種，加速當地植生及自然棲地復育，避免外來植物強勢入侵。
- (2) 建議栽植當地既有原生種類為優先考量，如香楠、朴樹、水柳、狗牙根等。

## 參考文獻

1. 行政院農業委員會，2024。陸域保育類野生動物名錄。農林務字第1132400293號公告。
2. 邵廣昭。2024。台灣魚類資料庫網路電子版。中央研究院。
3. 杜銘章。2023。蛇類大驚奇：55個驚奇主題&55種台灣蛇類圖鑑（三版）遠流出版社。
4. 鄭錫奇、方尹平、周政翰。2022。台灣蝙蝠圖鑑(四版)。行政院農業委員會特有生物研究保育中心
5. 廖本興。2022。臺灣野鳥圖鑑水鳥篇【增訂版】。晨星出版社。
6. 廖本興。2021。臺灣野鳥圖鑑陸鳥篇【增訂版】。晨星出版社。
7. 行政院環境保護署。2021。動物生態評估技術規範。行政院環保署。臺北，臺灣
8. 江志緯、曾志明、涂昭安。2021。自然生活記趣：臺灣蜥蜴特輯。印斐納提國際精品有限公司。
9. 楊玉祥、丁宗蘇、吳森雄、吳建龍、阮錦松、林瑞興、蔡乙榮。2020。2020年臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會。臺北，臺灣。
10. 楊懿如、李鵬翔。2019。台灣蛙類與蝌蚪圖鑑。貓頭鷹出版社。
11. 陳元隆、林德恩、林瑞興、楊正雄，2017。2017臺灣陸域爬行類紅皮書名錄。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。南投。
12. 林春富、楊正雄、林瑞興，2017。2017臺灣兩棲類紅皮書名錄。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。南投。
13. 林瑞興、呂亞融、楊正雄、曾子榮、柯智仁、陳宛均，2016。2016臺灣鳥類紅皮書名錄。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。南投。
14. 蕭木吉、李政霖。2015。臺灣野鳥手繪圖鑑(三版)。行政院農業委員會林務局。
15. 沈世傑、吳高逸。2011。台灣魚類圖鑑。國立海洋生物博物館，臺灣。896頁。
16. 周銘泰、高瑞卿。2011。台灣淡水及河口魚圖鑑。晨星出版。
17. 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。
18. 施志昫、李伯雯。2009。台灣淡水蟹圖鑑。晨星出版社。
19. 祈偉廉。2008。臺灣哺乳動物(最新修訂版)。天下文化出版社。
20. 林春吉。2007。台灣淡水魚蝦生態大圖鑑。天下遠見出版股份有限公司。
21. 邵廣昭、陳靜怡。2005。魚類圖鑑-台灣七百多種常見魚類圖鑑。遠流

- 出版社，台灣。
22. 賴景陽。2005。台灣貝類圖鑑。貓頭鷹出版社。
  23. 邵廣昭、陳麗淑。2004。魚類圖鑑。遠流出版社。
  24. 陳義雄、方力行。1999。台灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館出版。
  25. 施志昫、游祥平。1998。台灣淡水蝦。國立海洋生物博物館。
  26. 森若美代子、齊家、王錫永。1996。臺灣地區水庫浮游藻類圖鑑。行政院環境保護署環境檢驗所。
  27. 沈世傑。1993。臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系，台灣。
  28. 國家環境研究院。1990。台灣河川污染生物指標一底棲動物類。
  29. 沈世傑。1989。台灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系。
  30. 賴景陽。1988。貝類(臺灣自然觀察圖鑑)。渡假出版社有限公司。
  31. 胡鴻鈞、李堯英、魏印心、朱蕙忠、陳嘉佑、施之新。1981。中國淡水藻類。上海科學技術出版社。

## 附錄



附錄一、鳥類資源調查名錄

中文名	學名	臺灣生息狀態	特有性	保育級	紅皮書	總計
鷺科 Ardeidae						
小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、普			NLC	3
蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普/過、普			NLC	1
鳩鴿科 Columbidae						
紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普			NLC	29
珠頸斑鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>	留、普			NLC	2
卷尾科 Dicruridae						
大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	留、普/過、稀	○		NLC	2
燕科 Hirundinidae						
洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	留、普			NLC	2
鶇科 Pycnonotidae						
白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普	○		NLC	6
紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	留、普	○		NLC	4
王鶇科 Monarchidae						
黑枕藍鶇	<i>Hypothymis azurea</i>	留、普	○		NLC	4
繡眼科 Zosteropidae						
斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex</i>	留、普			NLC	4
八哥科 Sturnidae						
白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			NLC	64
鵲鴿科 Motacillidae						
灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	留、普/過、普			NLC	1
麻雀科 Passeridae						
麻雀	<i>Passer montanus</i>	留、普			NLC	70
					科數統計	10
					種類數統計	13

數量統計	189
$\lambda$	0.28
H'	1.59

註: 1. 留：留鳥、冬：冬候鳥、夏：夏候鳥、過：過境鳥、普：分佈普遍、不普：分佈不普遍、稀：稀有

2. ◎:表示臺灣特有種○表示臺灣特有亞種

3.紅皮書係指 2016 臺灣陸域鳥類紅皮書名錄(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) NLC(Nationaly Least Concern, NLC)表示暫無危機。

附錄二、哺乳類資源調查名錄

中文名	學名	特有性	保育級	紅皮書	總計
貓科 Felidae					
石虎	<i>Prionailurus bengalensis</i>		I	NEN	-
松鼠科 Sciuridae					
赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	○		LC	-
鼯鼠科 Soricidae					
臭鼯	<i>Suncus murinus</i>			LC	1
靈貓科 Viverridae					
白鼻心	<i>Paguma larvata</i>	○		LC	-
貂科 Mustelidae					
鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>	○		LC	-
鹿科 Cervidae					
臺灣山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	○		LC	-
鼠科 Muridae					
溝鼠	<i>Rattus norvegicus</i>			LC	-
鼠科 sp.	Unknown species			-	-
科數統計					7
種類數統計					8
數量統計					1
$\lambda$					1.00
H'					0.00

註:1. 自動相機、鳴聲、痕跡、排遺、洞穴記錄、訪問調查不列入數量計算。

2. ○:表示臺灣特有亞種

3. III 表示其他應予保育之野生動物 (依行政院農業委員會 2023 年 10 月 24 日公告修正之陸域保育類動物名錄)

3. 紅皮書係指 2017 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄(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) LC(Least Concern, LC)表示暫無危機；(Nationally Endangered, NEN)表示國家瀕危。

附錄三、兩棲類資源調查名錄

中文名	學名	特有性	保育級	紅皮書	總計
叉舌蛙科 Dicroglossidae					
澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>			LC	1
赤蛙科 Ranidae					
長腳赤蛙	<i>Rana longicrus</i>			NT	4
科數統計					2
種類數統計					2
數量統計					5
$\lambda$					0.68
H'					0.50

註:紅皮書係指 2017 臺灣兩棲類紅皮書名錄(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)。LC(Least Concern, LC)表示暫無危機，NT(Near-threatened)表示接近受脅。

附錄四、魚類定量調查名錄

科別	中文名	學名	洄游習性	屬性	紅皮書		南港溪上游	南港溪下游
					台灣	IUCN	114/02	114/02
鯔科	大鱗鯔	<i>Planiliza macrolepis</i>	河口廣鹽				5	2
鯔科	綠背鯔	<i>Planiliza subviridis</i>	河口廣鹽				2	
蝦虎科	雀細棘蝦虎	<i>Acentrogobius viganensis</i>	河口廣鹽				1	
鰻鱺科	日本鰻鱺	<i>Anguilla japonica</i>	降海洄游				1	
海鯰科	斑海鯰	<i>Arius maculatus</i>	河口廣鹽					1
總計							9	3
科數							3	2
物種數							4	2
優勢種比例							55.6%	66.7%
多樣性指數							1.15	0.64
均勻度指數							0.83	0.92

附錄五、底棲生物資源定量調查名錄

科別	中文名	學名	洄游習性	屬性	紅皮書		南港溪上游	南港溪下游
					台灣	IUCN	114/02	114/02
山椒螺科	台灣山椒螺	<i>Assiminea taiwanensis</i>	河口廣鹽					99
山椒螺科	圓山椒螺	<i>Assiminea latericea</i>	河口廣鹽					6
蜚螺科	平行線蜚螺	<i>Neritina parallela</i>	純淡水				1	
蜚螺科	球蜚螺	<i>Vittina plumbea</i>	純淡水				1	
壁蜚螺科	壁蜚螺	<i>Septaria porcellana</i>	純淡水				1	
殼菜蛤科	似殼菜蛤	<i>4.Mytlopsis sallei</i>	河口廣鹽				1	
對蝦科	刀額新對蝦	<i>Metapenaeus ensis</i>	河口廣鹽				1	
梭子蟹科	擬深穴青蟬	<i>Scylla paramamosain</i>	河口廣鹽				1	
沙蟹科	弧邊管招潮蟹	<i>Tubuca arcuata</i>	河口廣鹽				76	278
沙蟹科	乳白南方招潮	<i>Austruca lactea</i>	河口廣鹽					22
毛帶蟹科	角眼切腹蟹	<i>Tmethypocoelis ceratophora</i>	河口廣鹽				1221	785
弓蟹科	字紋弓蟹	<i>Varuna litterata</i>	兩側洄游				1	1
弓蟹科	日本絨螯蟹	<i>Eriocheir japonica</i>	兩側洄游				11	13
弓蟹科	臺灣厚蟹	<i>Helice formosensis</i>	河口廣鹽				13	9
弓蟹科	秀麗長方蟹	<i>Metaplax elegans</i>	河口廣鹽					4
弓蟹科	隆背張口蟹	<i>Chasmagnathus convexus</i>	河口廣鹽				1	
相手蟹科	漢氏東方蟹	<i>Chiromantes dehaani</i>	河口廣鹽				1	
相手蟹科	雙齒近相手蟹	<i>Parasesarma bidens</i>	河口廣鹽					2
總計							1330	1219
科數							9	5
物種數							13	10

優勢種比例	91.8%	64.4%
多樣性指數	0.38	1.04
均勻度指數	0.15	0.45

附錄六、附著藻類資源調查名錄

學名	中文名	南港溪	
		上游	下游
Bacillariophytes 矽藻			
<i>Achnanthes brevipes</i>	短柄曲殼藻	0	2160
<i>Achnanthes exigua</i>	短小曲殼藻	0	1080
<i>Achnanthes javanica</i>	爪哇曲殼藻	0	540
<i>Achnanthes linearis</i>	線形曲殼藻	11100	3240
<i>Amphora coffeaeformis</i>	咖啡形雙眉藻	1110	0
<i>Amphora ovalis</i>	卵形雙眉藻	0	540
<i>Aulacoseira distans</i>	遠距溝絲藻	3330	0
<i>Aulacoseira granulata</i>	顆粒溝絲藻	4440	2700
<i>Bacillaria paradoxa</i>	奇異棍形藻	27750	540
<i>Cocconeis placentula</i>	扁圓卵形藻	2220	0
<i>Cocconeis sublittoralis</i>	近岸卵形藻	0	540
<i>Coscinodiscus marginatus</i>	寬邊圓篩藻	0	540
<i>Cyclotella spp.</i>	小環藻	3330	1620
<i>Cymbella affinis</i>	近緣橋彎藻	2220	540



學名	中文名	南港溪	
		上游	下游
Bacillariophytes 矽藻			
<i>Cymbella cymbiformis</i>	新月形橋彎藻	0	1080
<i>Cymbella lacustris</i>	橋彎藻	1110	2160
<i>Cymbella spp.</i>	橋彎藻	2220	2160
<i>Fragilaria sp.</i>	脆桿藻	9990	3240
<i>Gomphonema clevei</i>	克氏異極藻	0	540
<i>Gomphonema olivaceum</i>	橄欖形異極藻	2220	0
<i>Gomphonema parvulum</i>	微小異極藻	0	540
<i>Gomphonema spp.</i>	異極藻	22200	1080
<i>Gyrosigma sp.</i>	布紋藻	4440	0
<i>Hydrosera triquetra</i>	水鏈藻	1110	0
<i>Mastogloia spp.</i>	胸隔藻	7770	1620
<i>Navicula cari</i>	凱氏舟形藻	2220	0
<i>Navicula cancellata</i>	方格舟形藻	3330	0
<i>Navicula cryptocephala</i>	隱頭舟形藻	34410	1620

學名	中文名	南港溪	
		上游	下游
Bacillariophytes 矽藻			
<i>Navicula cuspidata</i>	尖頭舟形藻	2220	540
<i>Navicula dicephala</i>	雙頭舟形藻	1110	0
<i>Navicula directa</i>	直舟形藻	2220	1620
<i>Navicula elegans</i>	舟形藻	3330	0
<i>Navicula grimmii</i>	格氏舟形藻	2220	1080
<i>Navicula marina</i>	海洋舟形藻	3330	0
<i>Navicula placentula</i>	扁圓舟形藻	1110	0
<i>Navicula pupula</i>	瞳孔舟形藻	8880	0
<i>Navicula radiosa</i>	放射舟形藻	9990	0
<i>Navicula rhynchocephala</i>	喙頭舟形藻	1110	0
<i>Navicula salinarum</i>	舟形藻	0	1080
<i>Navicula spp.</i>	舟形藻	44400	10800
<i>Nitzschia acicularis</i>	細菱形藻	0	540
<i>Nitzschia brevissima</i>	縮短菱形藻	46620	0

學名	中文名	南港溪	
		上游	下游
Bacillariophytes 矽藻			
<i>Nitzschia clausii</i>	克勞氏菱形藻	0	4860
<i>Nitzschia filiformis</i>	絲狀菱形藻	3330	0
<i>Nitzschia fonticola</i>	泉生菱形藻	7770	1080
<i>Nitzschia frustulum</i>	碎片菱形藻	4440	1080
<i>Nitzschia granulata</i>	顆粒菱形藻	1110	0
<i>Nitzschia lesbia</i>	列比菱形藻	8880	5400
<i>Nitzschia linearis</i>	線形菱形藻	1110	0
<i>Nitzschia obtusa</i>	盾頭菱形藻	0	8100
<i>Nitzschia palea</i>	穀皮菱形藻	35520	1620
<i>Nitzschia paleacea</i>	鏟狀菱形藻	1110	0
<i>Nitzschia tryblionella</i>	盤形菱形藻	0	1080
<i>Nitzschia vermicularis</i>	菱形藻	0	4320
<i>Nitzschia spp.</i>	菱形藻	28860	5940
<i>Paralia sulcata</i>	具槽直鏈藻	17760	0

學名	中文名	南港溪	
		上游	下游
Bacillariophytes 矽藻			
<i>Rhoicosphenia curvata</i>	彎楔藻	0	540
<i>Rhopalodia gibberula</i>	棒桿藻	4440	0
<i>Surirella sp.</i>	雙菱藻	12210	2160
<i>Thalassiosira leptopus</i>	圓篩海鏈藻	1110	540
<i>Trachyneis aspera</i>	粗紋藻	1110	0
Total(cells)		401820	80460
Total(cells/cm <sup>2</sup> )		4018	805
物種數		45	38
多樣性指數		3.15	3.22
均勻度指數		1.07	1.16
藻屬指數 GI 值		0.12	0.23
汙染程度		嚴重汙染	嚴重汙染

附錄七、環境照、工作照及生物照



訪談調查工作照



佈設鼠籠環境照



調查生物照-長腳赤蛙



調查生物照-澤蛙



紅外線自動相機-臺灣山羌



紅外線自動相機-白鼻心



紅外線自動相機-石虎



紅外線自動相機-石虎





紅外線自動相機-鼯



紅外線自動相機-遠東樹蟾



南港溪上游環境照



南港溪下游環境照



拋網工作照



佈設籠具工作照



雀細棘鰕虎



日本鰻鱺



大鱗鯨



斑海鯰



鋸緣青蟳



日本絨螯蟹