

金沙溪流域水環境改善計畫-水獺活動  
監測、影響評估與友善設計計畫

成果報告

委託機關：金門縣政府

受託單位：東海大學生命科學系

計畫主持人：林良恭

研究人員：袁守立、蔣忠祐、李佳琪、侯惠美

中華民國 107 年 12 月



## 目次

目次.....	I
摘要.....	III
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與緣起.....	1
第二節 計畫工作項目.....	2
第二章 研究方法及步驟.....	5
第一節 本案工程涵蓋範圍與設計.....	5
第二節 水獺活動監測方法.....	6
第三節 鳥類調查樣區與方法.....	8
第三章 結果與討論.....	9
第一節 施工前調查監測成果與討論.....	9
第二節 施工期間調查監測成果與討論.....	12
第四章 結論與建議.....	31
第一節 結論.....	31
第二節 建議.....	32
附錄一 金沙河流域水環境改善計畫-水獺友善設計建議(2017/10/12).....	35
附錄二 2018年4月至11月樣區內鳥類調查名錄與隻次數.....	37
附錄三 工程對水獺影響評估量表.....	39
附錄四 107年度期中審查會議紀錄.....	41
附錄五 107年度期中審查意見回覆.....	43
附錄六 107年度期末審查會議紀錄.....	49
附錄七 107年度期末審查意見回覆.....	51
參考書目.....	55



## 摘要

本案「金沙河流域水環境改善計畫」的涵蓋範圍為金沙溪口至光前溪太武山陽翟區域，此區域亦為金門地區水獺與各種鳥類的重要棲地，本計畫將於工程期間進行水獺與鳥類的調查與監測，評估工程期間對各類動物的影響並提出各項減輕方案，減少工程期間對生態與環境的影響。此外配合各項友善設計，使本案完成後可改善原有的水域棲地，增加水獺、鳥類與其他水生生物的生存空間與數量，達成自然保育的功效，亦可作為未來類似水域環境整治時的設計與施作參考案例。調查方式延續 105-106 年承接金門國家公園委託辦理案的水獺監測方式，每月於施工範圍內進行水獺痕跡調查，另以樣線調查法進行鳥類群聚的調查及分析。

調查自 2018 年 1 月至 11 月止，監測期間本案的主要工程項目仍未開始進行，目前影響尚稱輕微，評估現階段對水獺與鳥類的影響主要為：1. 因工程需要控制並降低水位，影響水獺移動。2. 工程擾動與邊坡清除植被後水獺可能會往溪流兩側或鄰近村落探索，增加路殺風險。3. 工程清淤時干擾鳥類築巢與繁殖。針對以上影響，本團隊的建議為：1. 應注意溪流內堆土上不可棄置工程器具或其他廢棄物，以免水獺意外踩踏受傷。2. 施工期間應注意切勿阻斷水流，並盡快完工。3. 優先進行溪流邊坡的植生栽植作業，減少水獺誤闖農田機率並提供水獺與鳥類的棲息空間。4. 溪流濬深作業可增加金沙溪的蓄水面積，對水獺活動有利，建議本案完工後仍應定期實施。5. 進行推廣教育，強化金沙河流域鄰近村落民眾的水獺保育意識，如發現任何野生動物異常狀況可即時通報縣政府處理。6. 監測結果顯示此區域遊蕩動物仍以遊蕩貓為主，建議配合工程水位低時捕捉並移除。7. 現階段觀察到待施工的步道兩邊有栗喉蜂虎、蒼翡翠營巢，後因工程推平土坡而造成其繁殖失敗，建議未來可預先干擾或減少合適的

繁殖棲地避免繁殖失敗。8. 在施工河道上游處發現斑翡翠會使用水管洞繁殖，可於坡面施作時額外增加小型水管，供鳥類作為人工巢洞使用。

配合後續金門地區工程施作與監測過程，本團隊新擬定「工程對水獺影響評估量表」。根據此量表，本案的評估結果為「危險」等級，代表此項工程對金沙溪周邊水獺族群帶來的風險較高，應持續關注及監測。此量表未來亦可用於其他類似的水域工程計畫，評估設計、施作過程、作業方式、工期等是否對水獺造成較大衝擊並適時提出改善。

關鍵字：金門、水獺、鳥類、溪流整治、族群監測、工程影響評估

## 第一章 緒論

### 第一節 研究背景與緣起

金沙河流域為金門地區主要的水域環境之一，也是歐亞水獺與鳥類重要的棲息環境。104年由東海大學進行的「金門國家公園重要物種監測」發現棲地環境的變化會顯著影響此物種的活動。104年由臺灣大學進行的「金門水獺分布變遷與族群生態研究」研究資料中，以DNA進行排遺檢定的結果顯示目前金門地區水獺族群數在200隻以下(可鑑定個體數92隻)，數量稀少且岌岌可危。推測近十餘年來金門開放後人口增加，以及各項設施開發後直接或間接影響水獺族群的生存，可能為其數量不斷減低的主因。

歐亞水獺(*Lutra lutra*)為食肉目，貂科，獺亞科，行水棲生活的中型哺乳動物。目前我國境內的歐亞水獺僅分布於金門地區，台灣本島已多年無發現記錄，因數量稀少，被列為「瀕臨絕種保育類動物」。目前金門地區水獺族群的活動與10年前相比大幅減少，加上人工建物、道路等致使棲地消失或切割等人為破壞的影響，長遠下來對水獺族群的成長與維持極為不利。本研究團隊於105-106年承接金門國家公園委託辦理案「指標物種棲地環境改善、營造及監測評估-歐亞水獺」，記錄到大量水獺活動與行為等影音資料，成果十分豐碩。分析資料顯示目前金門地區的水獺分布明顯東多於西，且東半島水獺較西半島更為活躍。此外亦發現金門地區水獺具有季節性的活動頻度變化，即春末至夏末時較不活躍但秋冬時活動頻度明顯增加，此或許與水獺的繁殖季節有關連。因秋季至春季亦為水獺路殺的好發季節，推測與水獺活動的頻度增加相關，因此各項工程進行時亦需考慮水獺活動範圍因季節性變化而增加的風險程度。

金沙溪為已知金門地區東半島水獺與鳥類密集活躍區域之一，本計畫的主要目的為延續本團隊歷年的調查方法，於本案預定進行的施工範圍內進行高強

度的各項水獺活動監測與鳥類分布的調查，並即時提出施作時程或友善設計等建議，盡可能減低施工期內對水獺的影響。此外配合各項友善設計，使本案完成後可改善原有的水域棲地，增加水獺、鳥類與其他水生生物的生存空間與族群數量，達成自然保育的功效，亦可作為未來類似水域環境整治時的設計與施作參考案例。

## 第二節 計畫工作項目

(一) 水獺活動監測延續 105-106 年金門國家公園委託辦理案之調查方式，於本案金沙溪工程預定流域進行水獺排遺、足跡等痕跡調查，以 GPS 定位出現位置並記錄數量。此調查每月進行一次，可藉以瞭解水獺的活動頻度、範圍並進行季節及不同施工期的活動比較。

(二) 同上，於水獺可能出現的橋樑下，或各類型活動棲所設置紅外線自動相機裝置進行水獺活動及行為的監測與量化分析。

(三) 鳥類分布調查延續 104 年金門國家公園委託辦理案之重要物種監測的調查方式，將工程預定區域區分為四個樣區來進行區內鳥類物種、數量與停棲位置的調查，此調查每月進行一次，可藉以瞭解鳥類分布情況是否受到施工期的影響。

(四) 根據上述調查所得之資料，判斷水獺與鳥類活動高峰期與密集活動範圍，即時回報金門縣政府與承包廠商，針對水獺與鳥類的異常活動狀況提出因應對策。

(五) 持續監測本案工程前、中、後期水獺活動，針對活動頻率、範圍與行為差異及鳥類分布情況進行分析比較。並評估本案中施作的各項魚類或水獺友善設計施作後的使用成效，提出後續設計變更建議。

(六) 本計畫中所得之各類水獺活動與鳥類棲息影像，於本案結束時均提供金

門縣政府作為後續製作各類水獺生態保育教育文宣與多媒體素材使用。

(七) 配合國內外水獺保育團體辦理的各項生態保育活動，提供經科學調查所得的水獺活動與行為分析資料，以本案成果作為水獺保育教育的宣導教材。



## 第二章 研究方法及步驟

### 第一節 本案工程涵蓋範圍與設計

根據工程團隊提供資料，本案為我國前瞻基礎建設計畫之一項，全程施工範圍北起自金沙溪與金沙水庫匯流的金沙二號橋，東南延伸至光前溪太武山陽翟。主要目的為整治此河段溪床，改善蓄水功能，降低金沙地區潛在淹水威脅，此外納入環境美化功能，以生態工法營造水岸親水空間，串連周邊營造觀光效益，並可增加各類生物棲息環境的多樣性。目前進行中為第一期工程，施工範圍起自金沙二號橋至光前溪的無名橋4號，本期施工總長1km，預定於2018年內施作完畢，相關位置與設計如圖2-1內說明。

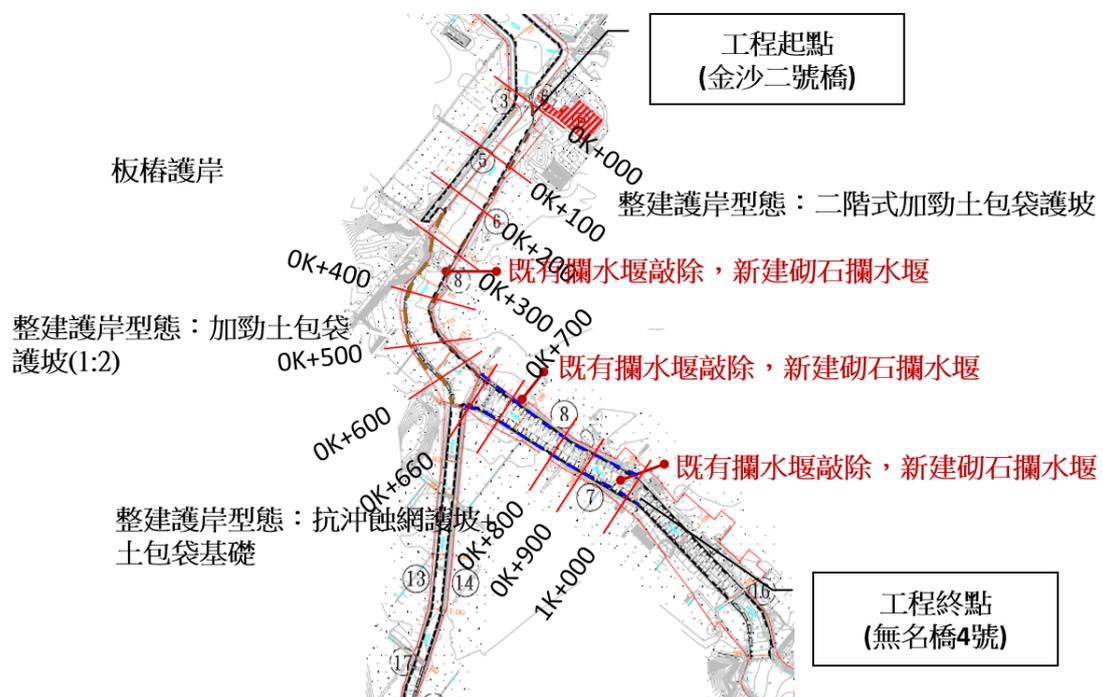


圖 2-1、工程配置設計(圖面由崇峻工程顧問有限公司提供)

## 第二節 水獺活動監測方法

根據臺灣大學以及金門國家公園各委託調查案進行的歷年水獺研究資料，金沙水庫與其上游金沙溪、斗門溪、光前溪流域均為金門地區水獺的固有棲地，水獺活動非常頻繁，常可發現足跡或排遺(李 2000, 2013)，亦為水獺路殺的好發地區(圖 2-2)，可預期經常有水獺個體於此區內活動。



圖 2-2、1996 至 2018 年間，金沙溪周邊發生的水獺路殺(紫色)與救傷(紅色)事件

本團隊於 2017 年 10 月與 12 月(施工前)已預先進行 2 次施工範圍內水獺活動調查。2017 年 11 月後於金沙溪、斗門溪、光前溪交會處周邊陸續架設共 4 台紅外線自動相機進行水獺活動監測工作(圖 2-3)。自動相機資料的分析方式採用將動物的出現頻率轉換為 OI 值(Occurrence Index)表示，其定義「一物種在該樣點的有效照片數/該樣點相機的總工作時數)\*1000 小時」(裴和姜

2002)。有效照片的限制為 30 分鐘內同 1 隻個體若被重複拍攝多次，則認定為 1 張有效照片，若出現複數個體則予以累加其次數。因水獺為夜行性動物，相機設定於夜間工作，分析時僅針對水獺做討論，其他動物不列入報告內。工程期間每月均進行一次區域內水獺活動痕跡調查，並評估施工狀況與方式是否會對水獺造成即時性的負面影響，如發現異狀將立即回報金門縣政府處理。



圖 2-3、本監測計畫架設的紅外線自動相機位置

本案之設計廠商「崇峻工程顧問有限公司」於 2017 年 10 月時已與本團隊開會討論相關水獺友善設計方向，當時已給予規劃參考建議(附錄一)，做為未來工程施作時的參考，減少因施工期間對水獺的衝擊，並期望透過本案的水域空間改造設計，增加此區域內水獺可利用的棲地空間。

### 第三節 鳥類調查樣區與方法

本計畫調查區段位於金沙溪、光前溪、斗門溪交會處，依據環境特性與鳥類活動能力將調查範圍分為兩區，一為環島北路金沙溪至三條溪流匯流處(樣區 A)，二為三溪匯流處至東南側的第二座橋(樣區 B)，樣區配置如圖 2-4。

調查方式以穿越線調查法，於樣區中沿著溪流旁步道緩步前進，並記錄觀察到的鳥種與數量，以及其活動的棲息地。調查自本年度的 4 月份開始，每月選擇 1 日於清晨後或黃昏前 2-3 小時內完成調查。



圖 2-4、鳥類調查樣區圖，紅色為樣區 A、橘色為樣區 B

調查資料以各樣區的鳥種數、總數量以及其歧異度 Shannon 指數來呈現。歧異度指數是以生物類群中豐富度及均勻程度的組合所表示，Shannon 指數 ( $H'$ ) 受種數及個體數影響，種數越多，物種間的個體分布愈平均，則數值愈高，相對較無法表現數量較少的物種。Shannon 指數公式為：

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

其中  $P_i$  為各群聚中第  $i$  種物種所占的數量百分比

### 第三章 結果與討論

#### 第一節 施工前調查監測成果與討論

##### 壹、水獺調查與監測

根據本團隊自 2015 年以來針對金門全島各主要湖庫的監測資料，金門地區的水獺活動有明顯季節性變化(林 2016, 2017)，即夏季時較不活躍，秋季後至隔年春季則明顯較為活躍，可觀察到如排遺的分布範圍擴大，排遺堆數量變多等現象，活躍期間亦常可見親子獺或雌雄繁殖配對組合出現於各湖庫打鬧或覓食等行為。2017 年 10 月時本團隊前往施工範圍進行水獺活動調查，此時間正逢水獺活動高峰期，金沙溪與上游溪流交會處水位偏低，泥灘露出，隨處可見大量水獺痕跡，各類痕跡分布位置如圖 3-1，包括排遺、足跡等等(圖 3-2、圖 3-3)。推測因 2017 年秋季後金門地區旱象漸趨嚴重，金沙溪與上游沿岸池沼或農塘水量降低或乾涸，鄰近區域水獺被迫集中前往水位尚稱穩定的金沙溪下游與金沙水庫捕捉魚類為食。本團隊另於 2017 年 11 月於金沙溪、斗門溪、光前溪交會處無名橋下方架設 2 台相機，12 月時即收得大量水獺活動影像，證實工程範圍內確實有多數水獺個體出現活動(圖 3-4)。



圖 3-1、2017 年 10 月預先調查，金沙溪沿線水獭痕跡分布位置

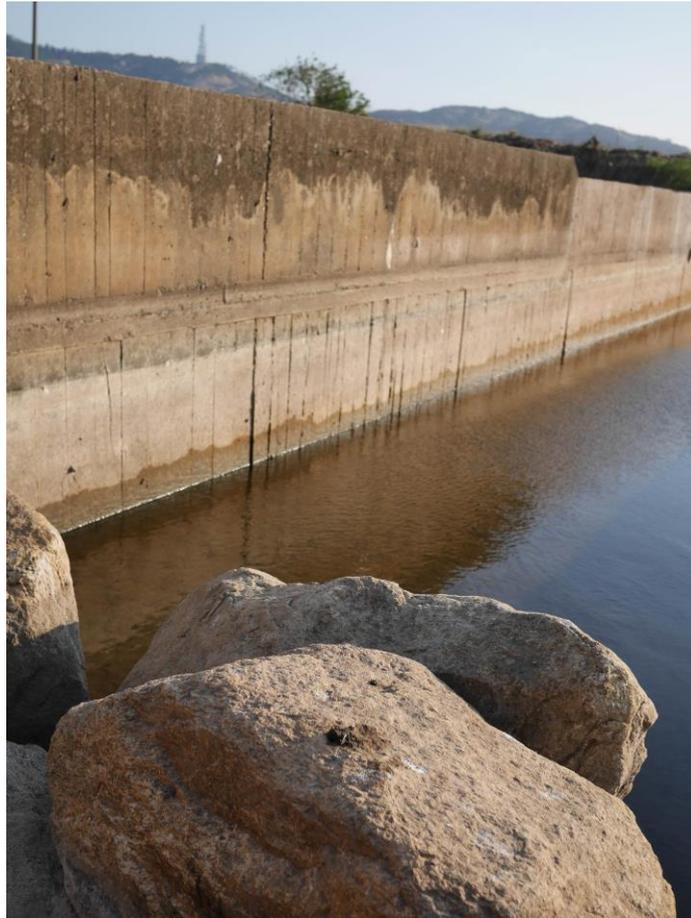


圖 3-2、旱季時光前溪攔水堰旁可見水獺排遺



圖 3-3、金沙溪溪床泥灘上發現大量水獺足跡



圖 3-4、2017 年 12 月，光前溪涵洞內記錄到親子獺活動

## 貳、鳥類調查與監測

本計畫並未進行施工前的鳥類調查工作。

### 第二節 施工期間調查監測成果與討論

根據現場調查紀錄，本案的施工進度明顯落後於原先規劃，截至 2018 年 7 月為止，現場僅完成金沙溪段的清淤工作(圖 3-5)，直至 8 月時始開始進行邊坡的穩固與灌漿作業(圖 3-6)，11 月時已完成此區段的邊坡新建作業，但其餘景觀步道等工程仍未開始進行(圖 3-7)。因主要的設計項目仍未開始施作，因此目前對周邊生物的影響程度較為有限。



圖 3-5、至 2018 年 7 月份時，施工範圍僅完成初步清淤



圖 3-6、2018 年 8 月，環島東路-金沙溪沿岸開始進行護岸灌漿作業



圖 3-7、2018 年 11 月，環島東路-金沙溪沿岸護岸灌漿作業已完成，但工程攔水堰仍未移除

#### 壹、水獺調查監測結果

本團隊每月均前往預定施工範圍內尋找各類水獺痕跡，今年金沙溪與光前溪水位因降雨或工程調節經常變化，當水位較高淹沒溪床時較難發現水獺活動痕跡。綜合今年的水獺痕跡調查結果如圖 3-8 所標示，水獺排遺與足跡多集中於金沙溪、斗門溪、光前溪交會處，而以斗門溪附近最容易發現水獺痕跡，推測有較多水獺個體於此活動。4 月後，金沙溪近環島東路段築起攔水堰，之後陸續可在其上發現水獺足跡與排遺。9 月後進入水獺活躍期，在攔水堰上多次留下挖掘痕跡、明顯足跡與排遺堆(圖 3-9、圖 3-10)。



圖 3-8、2018 年 1 月至 11 月，金沙溪與周邊流域的水獺痕跡分布位置  
 圖釘符號：2018 年 1 月(黃)、2 月(紫)、4 月(白)、5 月(草綠)  
 地標符號：2018 年 6 月(水藍)、7 月(黃)、8 月(紫)、9 月(粉)、10 月(白)、  
 11 月(草綠)



圖 3-9、水獺於抽乾的金沙溪泥灘行走，留下明顯足跡



圖 3-10、9 月後工程堆土上每月均可發現多個水獺排遺堆

2018 年本團隊於工程範圍內共架設 4 台紅外線自動相機進行水獺活動監測，編號分別為 K12\_L3、K21、K23、K26，所得成果豐碩。各相機架設位置如圖 2-3 所示，主要設置於三條溪流的匯流處，以及金沙水庫入水口的工程堆土旁。各主要監測相機的工作時數、拍攝照片數與 OI 值等資料如表 3-1 所示。所得影像經分析後，發現工程區域內的水獺十分活躍。2018 年 5 月前因金門地區乾旱嚴重，各溪流水位偏低，位於溪流交會處的自動相機群每月可記錄到多達 40-50 餘次水獺於涵洞附近的活動影像(圖 3-11、圖 3-12)，多為捕食魚類(圖

3-13)或單純經過(圖 3-14)，亦記錄到多次明顯為親子獺組合的影像(圖 3-15)，證實此區域內持續有水獺配對繁殖中。此外，2 月份時本區域出現水獺打鬥行為(聲音紀錄無法以圖片表現)，為金門地區首次水獺打鬥的影音紀錄。

表 3-1、2018 年 1 月至 11 月，各台自動相機工作狀況與拍得水獺 OI 值

	K12_L3	K21	K23	K26	合計
工作時數(小時)	4637	4625	2625	2084	13970
拍得水獺組數	37	224	100	17	378
有效照片數	38	233	92	16	379
OI 值	8.20	50.38	35.05	7.68	27.13

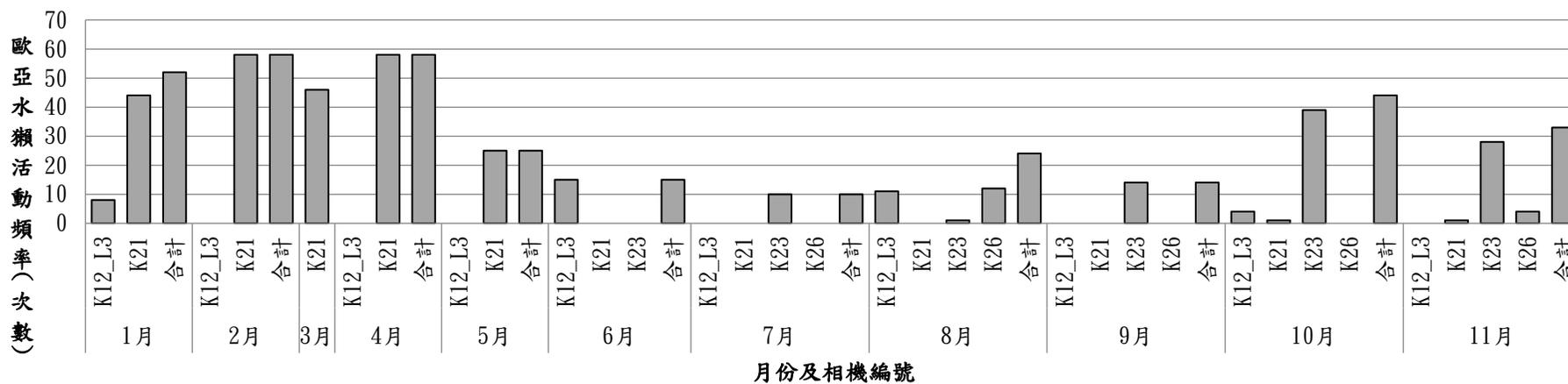


圖 3-11、2018 年 1 月至 11 月，金沙溪周邊地區水獭活動月頻率

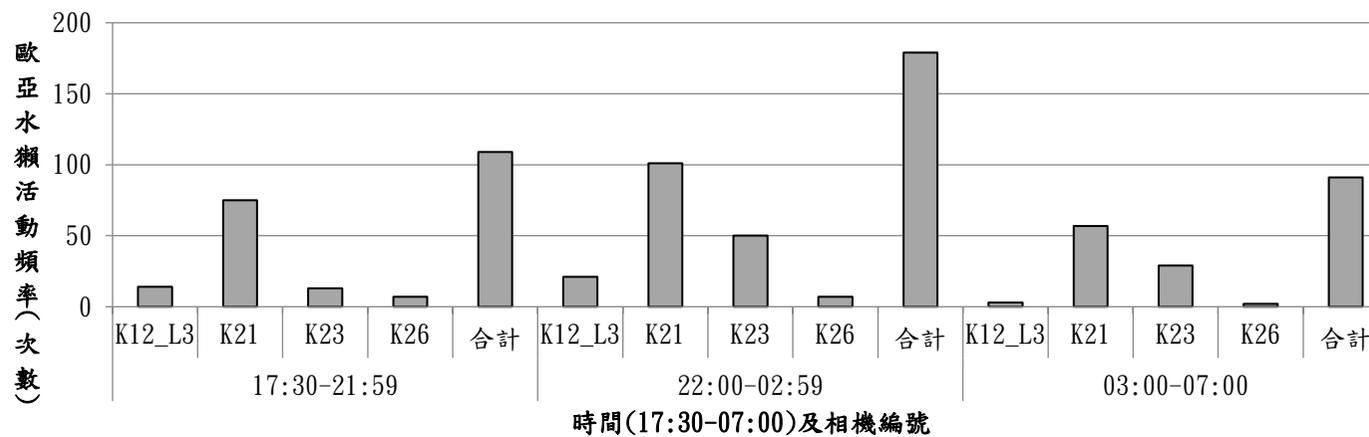


圖 3-12、2018 年 1 月至 11 月，金沙溪周邊地區水獭活動日頻率

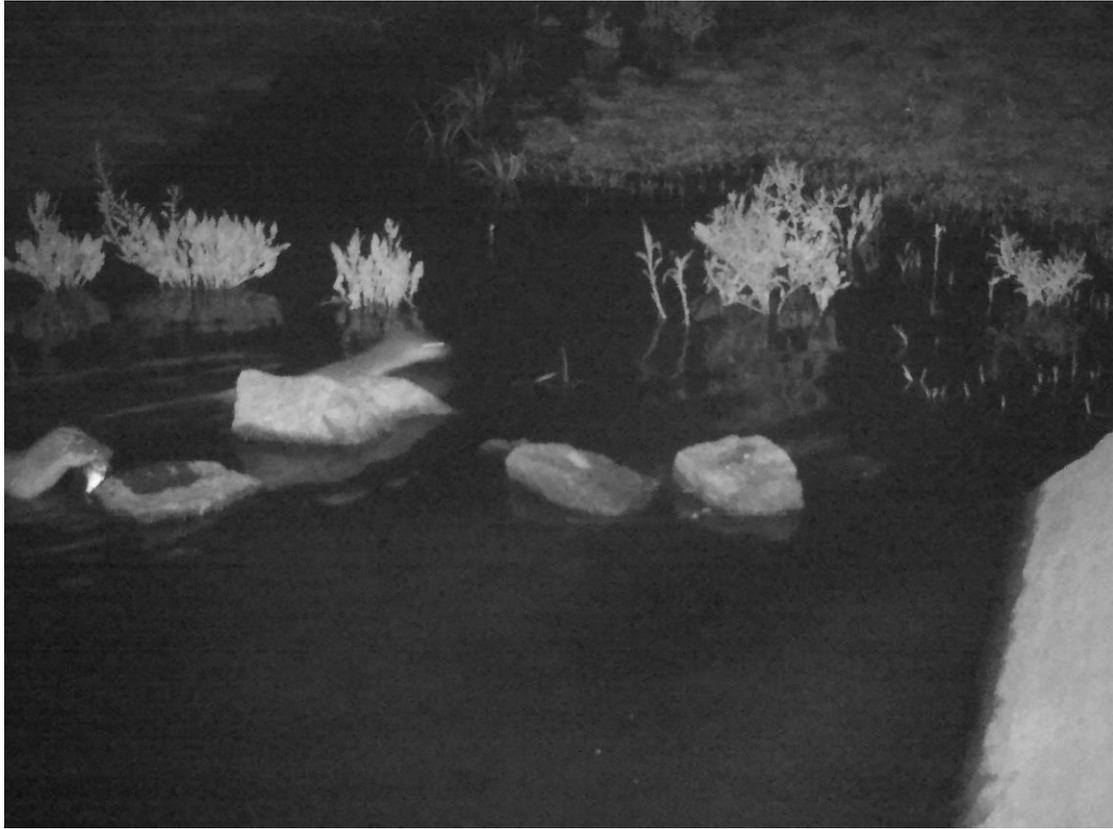


圖 3-13、金沙溪與斗門溪交會處水獭捕食魚類



圖 3-14、金沙溪與斗門溪交會處出現體型大的雄性水獭



圖 3-15、金沙溪與斗門溪交會處持續有親子獺出現

5 月開始降雨之後，因溪流水位明顯上升，水獺可使用的水域面積增加，設置於光前溪與斗門溪無名橋涵洞內的相機 K12\_L3 與 K21 較難記錄到水獺活動，故於金沙溪輸水管線旁以及金沙二號橋工程堆土處旁各新增一台紅外線自動相機進行補強監測，後續金沙二號橋旁的自動相機每月均記錄到水獺多次穿越工程堆土，其中亦包含 2 隻個體的組合(圖 3-16)，證明即使工程已開始進行，水獺仍持續在此活動。亦發現水獺頻繁於工程堆土掘土並排遺，因堆土中無可避免會包含溪底或工程產生的各類廢棄物，此行為將有可能導致水獺受傷(圖 3-17)。

經分析後，本區域的水獺出沒時間較集中於入夜後的 22:00 至隔日凌晨 3:00(圖 3-12)，符合一般歐亞水獺夜間活動的習性。因金沙水庫邊坡為水泥構造且完全被道路包圍，不適合水獺日間棲息，推測水獺可能居住於斗門溪或光前溪中上游區域，每日前往金沙水庫覓食，工區範圍則為水獺每日必經的通

路。根據現場調查，每日工程機具大約於 17:00-17:30 即會停止作業，對水獺影響尚在可接受範圍內。



圖 3-16、金沙二號橋工程堆土上有水獺頻繁穿越



圖 3-17、水獺於工程推土上挖掘並排遺行為

2017 年底至 2018 年春季時，金沙水庫周邊有民眾多次目擊水獺活動，2018/2/28 更發生受傷水獺闖入金沙湖畔飯店機房事件，說明此區域水獺活動範圍並不僅止於金沙水庫或金沙溪周邊。本團隊於鄰近的洋山村、何厝、忠孝新邨均設有紅外線自動相機，近半年調查發現金沙溪與金沙水庫周邊村落均有水獺固定拜訪。根據過往的水獺研究報告，金沙水庫附近的水獺經常會往來鄰近的水域空間，最遠甚至可達山西水庫與山后地區(李 2015)，推論鄰近村落內的水獺均與金沙水庫為同一群體，應注意當後續工程擾動加大時，溪流內的水獺可能轉往村落內覓食，除水獺個體間可能面臨領域重疊壓力外，亦增加路殺的風險。

本案施工前本團隊與設計廠商討論後給予的建議中包括多項水獺友善設施(附錄一)，現階段工法部分尚無太大問題，但根據「崇峻工程顧問有限公司」

於 2018 年 7 月提供之圖面中，除魚道設計應已滿足魚類與水獺使用需求外，並未見其餘水獺友善設計規劃(如人工巢穴或水獺棧道等)。此案工程進度延宕且後續仍有延伸工程等待進行，本團隊將與設計及承包廠商擇日開會討論並建議後續部分的設計及調整。

2018/12/23，金門國家公園管理處接獲「金沙湖畔渡假會館」的投訴信件，表示會館前景觀池內飼養的錦鯉被水獺捕食，且留下吃剩後的食骸(圖 3-18)，因歐亞水獺屬於瀕臨絕種的保育類野生動物，希望主管機關可協助處理。此事件經本團隊協助判定，該影像中的錦鯉確實為歐亞水獺捕食後的食骸，後於 2018/12/18 與金門縣政府、金門國家公園承辦人員至現場勘查，當時並未發現任何水獺排遺等痕跡，因會館與榮湖距離僅 100 公尺且金沙溪段因工程截斷水流，工程施作時帶來的擾動以及覓食區域的減少可能誘使水獺前往平時不會拜訪之處，故推測本案例應為金沙水庫-榮湖活躍的水獺個體所為。現場池內仍有多條錦鯉存活，顯示水獺並未經常前來會館取食，且為單隻水獺。經與會館人員協調討論後，決定於池畔先行架設紅外線自動相機進行監測(圖 3-19)，會館方面也表示願意支持歐亞水獺的生態保育工作因此不設置防護裝置，待觀察後續監測狀況之後再行討論處理方法。



圖 3-18、金沙湖畔渡假會館景觀池內被捕食的錦鯉屍體



圖 3-19、金沙湖畔渡假會館景觀池與自動相機架設狀況

## 貳、鳥類調查監測結果

本計畫 4-11 月鳥類調查於金沙溪調查樣區觀察到 71 種共 2803 隻次的鳥類，各樣點鳥類調查名錄整理如附錄二。各月份、各樣區的鳥種數與總數量整理如圖 3-20，由鳥種來看，A 樣區整體鳥種較 B 樣區多，月份上以 7、9、10 月份較其他月份的多；由數量上看，B 樣區整體較 A 樣區多；由 Shannon 歧異度也可以發現，A 樣區整體歧異度指數較高，B 區較低(圖 3-21)，主要原因為 A 樣區的棲地環境多樣性較高，且本年度因該棲地環境有較多工程在進行，因此在鳥種數上較多，B 樣區主要以本計畫的河道與週邊農田為主，棲地腹地較大且人為干擾較低，數量上在 4、7、10 月較 A 樣區多，整體數量上亦以 7 月份較其他月份的數量多。

以鳥種來看，最優勢的鳥種分別為花嘴鴨、八哥、麻雀、紅鳩與珠頸斑

鳩，由於本計畫調查範圍主要為溪流的水域環境、周邊緊鄰農地，均為這些優勢物種活動的主要棲息環境。本年度調查以 7、10 月的種類與數量較多，7 月份整體鳥種與數量均較其他月份多可能受到在地留鳥繁殖結束離巢活動或是 7 月份周邊農地整地吸引部份鳥類來覓食所影響，10 月應為過境的鳥種數量增加所致。由分區的優勢物種來看，數量前 10 的鳥種 A、B 大致相同，差別的鳥種只有 3 種，A 樣區為夜鷺、斑翡翠、金翅雀，B 樣區為野鴿、小雲雀與紅冠水雞。

本年度的調查中，保育類物種共計記錄了 7 種(表 3-2)，包含 6 種 II 級保育類：環頸雉、魚鷹、黑翅鳶、小燕鷗、紅隼、八哥等，以及 1 種 III 級保育類：燕鴿。其中，環頸雉、黑翅鳶、八哥屬留鳥，其餘四種主要為候鳥(包含度冬、繁殖與過境)，數量上，除了八哥為 515 隻次外，其餘種類數量均屬零星。

調查期間發現蒼翡翠與栗喉蜂虎利用步道兩旁的土坡營巢繁殖(圖 3-22，圖 3-23)，但最終均因施工整地填平緣故導致繁殖失敗。

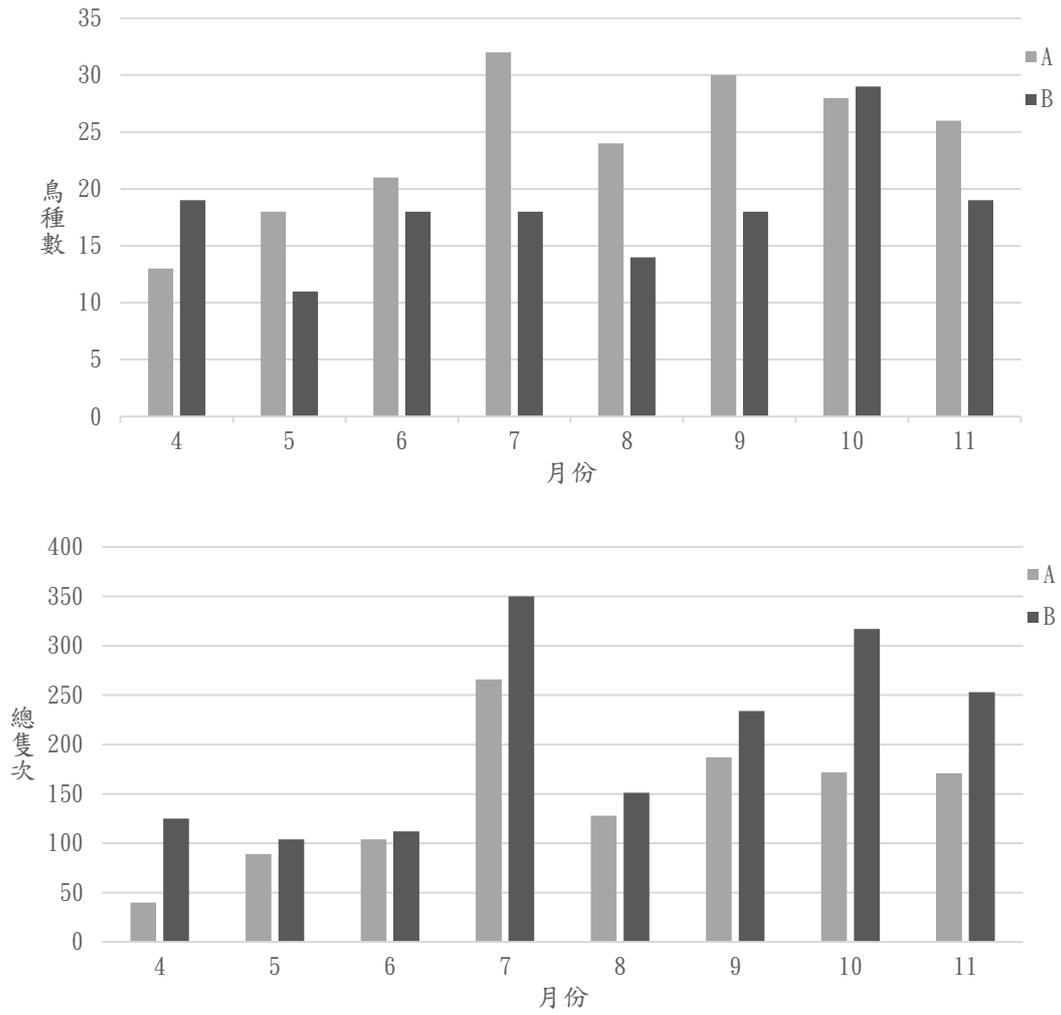


圖 3-20、2018 年 4 至 11 月鳥類調查結果

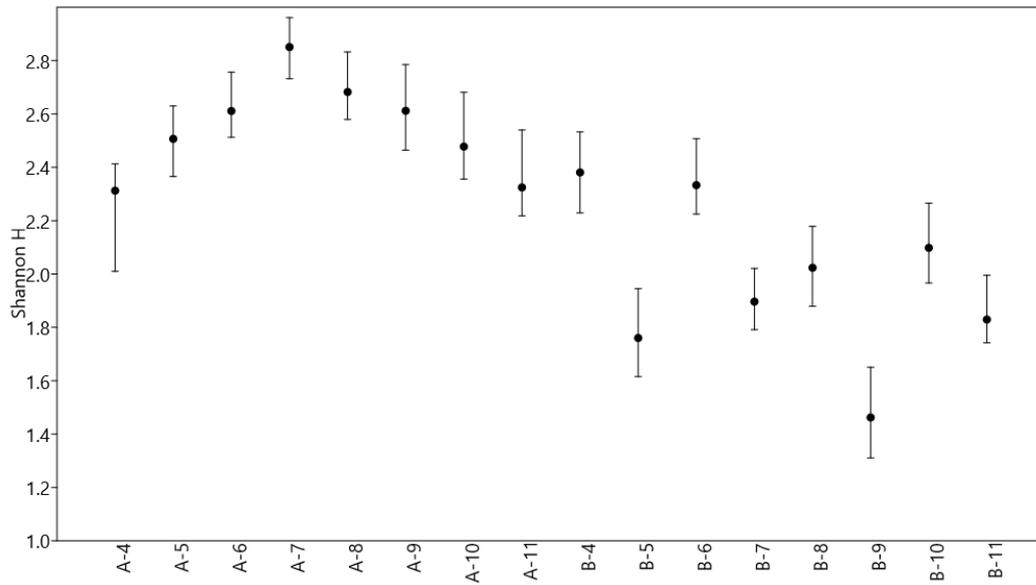


圖 3-21、107 年 4-11 月歧異度指數圖

表 3-2、107 年 4-11 月保育類鳥種資料

鳥種	學名	金門遷留情況	A	B	總計	保育等級
環頸雉	<i>Phasianus colchicus</i>	引進種、普		3	3	II
魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	留、不普	2		2	II
黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、不普	2	1	3	II
燕鴿	<i>Glareola maldivarum</i>	夏、不普/過、稀		9	9	III
小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	過、不普	14		14	II
紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	冬、不普	1		1	II
八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	留、普	206	309	515	II



圖 3-22、於 A 樣區調查發現蒼翡翠的巢與蛋



圖 3-23、於 A 樣區周邊調查發現栗喉蜂虎的巢與蛋

#### 參、其他應注意事項

同樣延續過往調查與監測方式，本團隊持續以紅外線自動相機記錄並分析金門各地遊蕩動物的分布狀況，2018 年的監測結果顯示工程區域內仍有遊蕩犬貓持續活動中，而以遊蕩貓為主，數量以全島規模來估計為中等。經人工辨識後，遊蕩犬數量約在 2-3 隻左右，遊蕩貓數量則在 3-4 隻左右。因周邊村落民眾持續有餵食遊蕩動物的行為，建議仍應定期移除以控制其數量。



## 第四章 結論與建議

### 第一節 結論

因本案工程進度延宕，2018 年主要施作範圍集中於近環島北路的金沙溪沿線，其餘主要工程部分仍尚未開始，現階段對水獺的影響尚稱輕微，主要干擾因子如下：

1. 因工程需要控制並降低水位，金沙水庫入水口(金沙二號橋)的溪段被工程堆土所攔截至幾乎無水，阻礙水獺移動。
2. 因清淤致使溪流兩岸的植被明顯減少，雨後可能誘導水獺往兩側農田探索移動，增加路殺風險。
3. 同上，清淤後溪岸坡面裸露，水獺可利用的棲息空間喪失。
4. 工程擾動可能誘使水獺往鄰近村落內水域空間移動，增加路殺風險。

根據本團隊提出的「工程對水獺影響評估量表」分析(附錄三)，本案的施工範圍、施工方式與周邊水獺活動程度經評比後，對水獺的影響程度為紅牌的「危險」等級，後續應注意高路殺風險，並建議積極營造水獺友善設施。

自 4 月份開始，A 樣區即已進入施工階段，主要施工包含河道整理、翻土、整理土堤，過程營造些許的棲地如河道中淺灘、岸邊土坡，淺灘吸引鷺、鶺鴒科的鳥類來利用，土坡則吸引了栗喉蜂虎、蒼翡翠來繁殖，5 月份之後主要為溪岸土堤整理，溪中的草澤亦被清理掉，9-11 月開始進行環島北路端土堤砌石頭與水泥邊坡，各項工程改變了 A 區的棲地環境、增加環境的干擾，使得 A 區整體情況是鳥種多但數量少，與 B 區較少的施工、範圍較大的周邊農耕地環境有較明顯的差別，而 B 區環境的變動主要受到農耕作物作息所影響。整體來看，全區的鳥況以留鳥為主，候鳥主要出現於過境、繁殖與度冬期，棲息於河道的鳥種主要為花嘴鴨、小白鷺、紅冠水雞、夜鷺與斑翡翠，以目前分

區施工是能減低對棲息鳥類族群的衝擊與干擾。

調查期間觀察到待施工的步道兩邊有栗喉蜂虎、蒼翡翠這兩種物種營巢，但蒼翡翠的巢在下好蛋後因工程推平土坡而造成其繁殖失敗，因此建議應採行防止穴居型鳥類築巢對策，減低其繁殖失敗率。

## 第二節 建議

1. 自動相機監測資料證實目前水獺仍可通過金沙二號橋的工程堆土，因此無須進行特別處理，但應注意類似的堆土上不可棄置工程器具或其他工程廢棄物與垃圾，以免水獺意外踩踏受傷。
2. 主要施工期橫跨水獺的活動高峰期，應注意切勿阻斷水流，並盡快完工。
3. 建議優先進行溪流邊坡的植生栽植作業，減少水獺誤闖農田機率並提供水獺與鳥類的棲息空間。
4. 金沙溪-金沙水庫入水口(金沙二號橋)與環島北路大排涵洞均應設置水獺棧道，供水獺移動時暫棲使用。
5. 預先進行的溪流濬深作業可增加金沙溪的蓄水面積，本團隊的自動相機影像記錄到多筆水獺於濬深後淺灘捕魚的行為，亦發現鷺鷥、鸕鶿科的鳥類會於溪水抽乾後的淺灘啄食。建議本案完工後仍應定期實施此項工作，亦可達成移除外來種魚類的功效。
6. 建議進行推廣教育，強化金沙河流域鄰近村落民眾的水獺保育意識，如發現任何野生動物異常狀況可即時通報縣政府處理。
7. 監測結果顯示此區域遊蕩動物仍以遊蕩貓為主，建議配合工程水位低時捕捉並移除。
8. 未來工程進行時若遇到鳥類繁殖季(斑翡翠是在冬季開始 11-3 月；蒼翡翠是 3-6 月；栗喉蜂虎是 5 月底-7 月)必須進行工程，應多加注意鳥類繁殖狀況，於

動工前即干擾或減少合適的鳥類繁殖棲地(例如以塑膠網覆蓋土坡，或將土坡盡可能壓平等)，使穴居型鳥類移動至其他地方繁殖，減低因工程造成的繁殖失敗。

9. 施工河道上游處發現斑翡翠會使用水管洞繁殖，今年在6-8月調查發現小群斑翡翠移動到下游工程附近活動，建議在鋪成坡面時埋設一些小型水管，可做為人工巢洞，供其使用。



## 附錄一 金沙河流域水環境改善計畫-水獺友善設計建議(2017/10/12)

- 施工期應盡量縮短
- 每日 17 點後應停止施工（最晚延時到 17:30）
- 水流不可截斷
- 左岸與右岸分開進行施工

### 攔水堰設置：

以蓄水與魚類利用為首要考量，請依循曾晴賢老師的建議修改設計，若魚類能用，水獺一定也可以使用。

### 水獺棧道設置：

金沙二號橋、金沙三號橋、無名橋 3、無名橋 4

以上皆可設置堆石式水獺棧道；金沙二號橋水位較高，若本工程完工後評估仍持續為常時高水位，建議此橋下裝置浮橋式水獺棧道。

金沙三號橋-攔水堰中間的裸露岩地應保留，可適度修整成平台造型，水獺夜間可上去進食或休息。

浮島設計刪除，因維護困難且實際效益不高。

### 人工水獺巢穴設置：

因水獺喜歡在各類人造物遮陰下方空間休息或當作巢穴使用，建議於金沙二號橋、金沙三號橋下或鄰近的橋體空間設置人工巢穴，每橋左右岸各一個即可。不用複雜的房間與出入口設計，僅需構築額外的長方體空間並以單面開口朝向溪流即可，概念為模擬天然樹洞。建議尺寸為

90cm(寬)\*90cm(深)\*40cm(高)，參考自英國人工巢箱的設計，外觀可修飾模仿天然樹洞。



需要全面的水獭監測計畫：

納入生態檢核機制，包含施工前水獭活動狀況與範圍評估，施工中影響監測、控制與緊急事項回報、施工完成後各項友善設施的成效評估等等。建議以專案形式委託進行。

附錄二 2018年4月至11月樣區內鳥類調查名錄與隻次數

鳥名	學名	金門遷留情況	A	B	總計	保育等級
花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普	109	457	566	
小水鴨	<i>Anas crecca</i>	冬、普		5	5	
鶉鴉	<i>Coturnix japonica</i>	過、稀		2	2	
環頸雉	<i>Phasianus colchicus</i>	引進種、普		3	3	II
小鸕鷀	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	留、普		3	3	
鸕鷀	<i>Phalacrocorax carbo</i>	冬、普	1		1	
黃小鷺	<i>Ixobrychus sinensis</i>	夏、不普/過、不普	9	4	13	
蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普	3	4	7	
大白鷺	<i>Ardea alba</i>	冬、普	6	2	8	
中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>	冬、不普	12	4	16	
小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、普	115	17	132	
黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/過、不普	3	2	5	
池鷺	<i>Ardeola bacchus</i>	冬、稀/夏、不普/過、不普		4	4	
夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普	29	8	37	
魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	留、不普	2		2	II
黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、不普	2	1	3	II
白腹秧雞	<i>Amauornis phoenicurus</i>	留、普	10	12	22	
紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普	14	29	43	
高蹺鴉	<i>Himantopus himantopus</i>	留、不普/冬、不普/過、不普	3		3	
小環頸鴉	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、不普	19		19	
磯鷗	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普/過、普	11	4	15	
白腰草鷗	<i>Tringa ochropus</i>	冬、不普	1	1	2	
青足鷗	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普	6		6	
流蘇鷗	<i>Calidris pugnax</i>	過、稀	1		1	
田鷗	<i>Gallinago gallinago</i>	冬、不普	1		1	
燕鴉	<i>Glareola maldivarum</i>	夏、不普/過、稀		9	9	III
小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	過、不普	14		14	II
燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>	過、稀	1		1	
野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、稀	22	139	161	
紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、不普	77	147	224	
珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	留、普	140	62	202	
褐翅鴉鴉	<i>Centropus sinensis</i>	留、普	1		1	
番鴉	<i>Centropus bengalensis</i>	留、稀	1		1	
噪鴉	<i>Eudynamys scolopacea</i>	夏、不普	9	1	10	
冠郭公	<i>Clamator coromandus</i>	過、稀		1	1	
小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	留、普	1	3	4	

翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普	6	2	8
蒼翡翠	<i>Halcyon smyrnensis</i>	留、不普	10	2	12
斑翡翠	<i>Ceryle rudis</i>	留、不普	27	8	35
栗喉蜂虎	<i>Merops philippinus</i>	夏、普	14	10	24
戴勝	<i>Upupa epops</i>	留、普/過、不普	7	9	16
紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	冬、不普	1		1 II
棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>	留、普	13	13	26
大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	夏、不普/留、稀		1	1
喜鵲	<i>Pica pica</i>	留、普	24	3	27
玉頸鴉	<i>Corvus torquatus</i>	留、不普	5		5
歐亞雲雀	<i>Alauda arvensis</i>	冬、稀	5	13	18
小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>	留、不普	1	52	53
灰沙燕	<i>Riparia riparia</i>	過、稀		1	1
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	夏、普	51	32	83
洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	過、不普		3	3
白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普	22	7	29
褐色柳鶯	<i>Phylloscopus fuscatus</i>	冬、不普	2		2
灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>	留、普	3		3
褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>	留、普	12	3	15
綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>	留、普	1	6	7
鵲鴝	<i>Copsychus saularis</i>	留、普	9	5	14
黃尾鴝	<i>Phoenicurus aureus</i>	冬、不普	1	2	3
黑喉鴝	<i>Saxicola maurus</i>	冬、不普	1		1
中國黑鶇	<i>Turdus mandarinus</i>	留、普	3		3
黑領椋鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	留、不普		5	5
灰背椋鳥	<i>Sturnia sinensis</i>	過、不普		15	15
八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	留、普	206	309	515 II
東方黃鶇鴝	<i>Motacilla tschutschensis</i>	冬、不普/過、普		1	1
白鶇鴝	<i>Motacilla alba</i>	留、普/冬、普/迷	17	16	33
樹鶇	<i>Anthus hodgsoni</i>	冬、普/過、不普	1	2	3
黑臉鶇	<i>Emberiza spodocephala</i>	冬、普		7	7
金翅雀	<i>Chloris sinica</i>	留、不普	25		25
小桑鴉	<i>Eophona migratoria</i>	留、不普	4		4
麻雀	<i>Passer montanus</i>	留、普	57	195	252
斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	留、不普	6		6
鳥種數			57	51	71
總數量			1157	1646	2803

附錄三 工程對水獺影響評估量表

評分項目	狀況分類	各項評比結果	綜合評比結果
工區範圍內水獺活動狀況	水獺經常出現(每 1-3 日) <b>紅牌</b>		
	水獺偶爾出現(每週) <b>黃牌</b>		
	水獺甚少出現(每 2 週或以上) <b>綠牌</b>		
鄰近區域水獺活動狀況	周圍溪溝、排水系統、農塘、村落風水池均出現水獺活動痕跡 <b>紅牌</b>		
	周圍溪溝、排水系統、農塘、村落風水池，大約 50%地點有出現水獺活動痕跡 <b>黃牌</b>		
	周圍溪溝、排水系統、農塘、村落風水池，30%以下的地點有出現水獺活動痕跡 <b>綠牌</b>		
施工期間是否橫跨水獺活躍期	施工期間跨越水獺活躍期，即每年的 9 月至隔年 3 月 <b>紅牌</b>		
	施工期間包含部分水獺活躍期 <b>黃牌</b>		
	施工期間未觸及水獺活躍期 <b>綠牌</b>		
是否使用不友善的施作方式	有切斷水流、抽乾水域空間、移除可築巢棲地、關閉或移除涵洞、夜間使用大型機具施工、任意拋棄工程廢棄物等行為，達其中三項(含)以上者 <b>紅牌</b>		
	同上，僅發生其中兩項(含)以下不友善施作方式 <b>黃牌</b>		
	無上述不友善施作方式 <b>綠牌</b>		

是否納入友善設計	有包含人工濕地、人工島、人工巢箱、水獺休息空間、水獺棧道、路殺警示裝置等友善設計設計，達其中三項(含)以上者 <b>綠牌</b>		
	同上，有採用一項(含)以上的友善設計 <b>黃牌</b>		
	完全沒有任何友善設計 <b>紅牌</b>		
路殺風險	水獺棲地受影響範圍與主要道路相鄰 <b>紅牌</b>		
	水獺棲地受影響範圍與次要道路或產業道路相鄰 <b>黃牌</b>		
	水獺棲地受影響範圍與各類道路不相鄰，中有農地或建築物阻擋 <b>綠牌</b>		

最終結果以：「危險、警告、安全」來區分各項因子的危險程度

## 附錄四 107 年度期中審查會議紀錄

一、時間：107 年 11 月 20 日(星期二)下午 1 時 30 分

二、地點：本府第二會議室

三、主持人：王副處長 垣坤

四、出席單位及人員：詳如簽到表

五、審查意見：

1. 文委員水成：

- (1) 建議事項 5 進行推廣教育，可先就金沙鎮后水頭、后浦頭、斗門及蔡厝社區發展協會及雜糧作物產銷班等進行宣導教育活動，附近有何浦國小、金沙國小可同時進行宣導教育活動，讓保育工作向下扎根。
- (2) 該區域遊蕩貓數量為何？相對於金門其他水獺活動區域之嚴重性，俾利防疫所在工作重點進行人力調度捕捉移除。
- (3) 2017 年 10 月 12 日水獺友善設計建議事項，是否有納入整體工程規劃設計內，2018 年 9 月 10 日之後工程施工作業的工法是否有落實建議事項，應有所說明。

2. 邱委員天火：

- (1) 個人贊成優先進行溪流邊坡的植物植栽，但也請委託單位東海大學能提供適宜的植物供設計單位參考。
- (2) 本案為我國前瞻建設計畫之一項，其中包括改善蓄水功能，美化環境功能，營造親水空間，及增加各類生物棲息環境的多樣性，因此綜上本案水獺活動的監測評估及友善設計計畫必須考慮周詳，以科學的數據來舉證，並配合工程的施作。
- (3) 施工期橫跨水獺的高峰期，因此建議施工廠商如何避開或調整工期，使其干擾降到最低，有賴受託單位提出最好良策。
- (4) 友善計畫涉及的範圍較廣，因此協調聯繫的工作非常頻繁，或調整工期，受託單位東海大學應駐地監測。
- (5) 鳥類調查有關步道的施工，必須考量營巢、繁殖的季節等，才能使施作廠商與政府單位雙贏。

3. 鐘委員立偉：

- (1) 本項計畫經費由縣府工務處配合前瞻計畫執行所需，委由建設處農林科代為執行，在報告中應提及計畫執行的目的與效益，以作為後續工作檢核及陳報說明使用。
- (2) 由於歐亞水獺屬夜行性動物，對於相關動物行為仍有許多未盡了解的地方，過往對於工程可能造成的衝擊，多參考國外文獻或紀錄為主，本項計畫拍攝到多段工程期間水獺面臨的問題與

活動畫面，除應詳實載錄於報告中，相關的影音資料，亦請於成果報告時提供。

- (3) 若遇重型機械油污汙染、物種營巢地破壞等緊急情事，應有緊急通報程序，盡量減低工程造成的衝擊問題；另外，地區濱水生態系統外來種種問題嚴重，若有工程抽水需求，建議可評估同步辦理外來種移除活動。
- (4) 可否透過影像監測或排遺分析，估算工區範圍內，水獺出沒數量？
- (5) 報告提及水獺互相攻擊行為，是否與工程抽水導至棲地變小有關？同時期其他水獺監測點是否有類似的狀況？
- (6) 除水獺與鳥類外，是否有進行其他魚類或兩棲類動物的調查作業？
- (7) 後續的植栽配置是否屬本項計畫工作項目，若是，請盡量以原生植物為主，另工程友善設計方面，目前說明較少，請於期末報告時補充。

#### 六、決議

請將委員意見列入期末報告，審查原則予以通過。

附錄五 107 年度期中審查意見回覆

委員	委員意見	回覆意見
1. 文委員水成	<p>(1) 建議事項 5 進行推廣教育，可先就金沙鎮后水頭、后浦頭、斗門及蔡厝社區發展協會及雜糧作物產銷班等進行宣導教育活動，附近有何浦國小、金沙國小可同時進行宣導教育活動，讓保育工作向下扎根。</p> <p>(2) 該區域遊蕩貓數量為何？相對於金門其他水獺活動區域之嚴重性，俾利防疫所在工作重點進行人力調度捕捉移除。</p> <p>(3) 2017 年 10 月 12 日水獺友善設計建議事項，是否有納入整體工程規劃設計內，2018 年 9 月 10 日之後工程施工作業的工法是否有落實建議事項，應有所說明。</p>	<p>(1) 感謝委員建議，本團隊已規劃與金門縣野生動物救援暨保育協會合作，未來以特別演講方式參與宣導教育活動。</p> <p>(2) 目前金沙溪流域的遊蕩貓數量在全島規模算中等，初估數量約 3-4 隻，並非嚴重區域，但因周邊村落有民眾持續餵食遊蕩動物，建議應持續移除以免繼續繁殖。</p> <p>(3) 除魚道設計有依清華大學曾晴賢老師的建議進行調整之外，目前仍未看到其他相關友善設計，未來將持續廠商溝通瞭解困難所在。工法部分目前尚無明顯問題。</p>

委員	委員意見	回覆意見
邱委員天火	<p>(1) 個人贊成優先進行溪流邊坡的植物植栽，但也請委託單位東海大學能提供適宜的植物供設計單位參考。</p> <p>(2) 本案為我國前瞻建設計畫之一項，其中包括改善蓄水功能，美化環境功能，營造親水空間，及增加各類生物棲息環境的多樣性，因此綜上本案水獺活動的監測評估及友善設計計畫必須考慮周詳，以科學的數據來舉證，並配合工程的施作。</p> <p>(3) 施工期橫跨水獺的高峰期，因此建議施工廠商如何避開或調整工期，使其干擾降到最低，有賴受託單位提出最好良策。</p> <p>(4) 友善計畫涉及的範圍較廣，因此協調聯繫的工作非常頻繁，或調整工期，受託單位東海大學應駐地監測。</p>	<p>(1) 感謝委員支持，已提供基本的植栽選項供設計單位參考。</p> <p>(2) 感謝委員提醒，本團隊將盡可能詳細記述工程進行前中後期對水獺與鳥類的影響，並提出友善設計方案，期能發揮成效。</p> <p>(3) 因金門地區的歐亞水獺活躍期長達7個月餘，若工期較長則難以避開，但建議重機具等擾動較大的施作過程應迴避9月至12月的水獺可能繁殖時段。</p> <p>(4) 本團隊每月至少於金門地區進行一週的水獺調查工作，此外另與在地的水環境建設計畫輔導顧問團共同合作，對各項水環境工程均有掌握並給予意見。後續將會持續與廠商討論溝通，將友善設計完善。</p>

委員	委員意見	回覆意見
邱委員天火	(5) 鳥類調查有關步道的施工，必須考量營巢、繁殖的季節等，才能使施作廠商與政府單位雙贏。	(5) 感謝委員意見，將與廠商說明步道沿線鳥類的分布與繁殖期，未來盡可能減輕工程對鳥類的影響。
鐘委員立偉	<p>(1) 本項計畫經費由縣府工務處配合前瞻計畫執行所需，委由建設處農林科代為執行，在報告中應提及計畫執行的目的與效益，以作為後續工作檢核及陳報說明使用。</p> <p>(2) 由於歐亞水獺屬夜行性動物，對於相關動物行為仍有許多未盡了解的地方，過往對於工程可能造成的衝擊，多參考國外文獻或紀錄為主，本項計畫拍攝到多段工程期間水獺面臨的問題與活動畫面，除應詳實載錄於報告中，相關的影音資料，亦請於成果報告時提供。</p>	<p>(1) 感謝委員提醒，相關內容已於期末報告中補充。</p> <p>(2) 待本計畫完成後會將所有影音檔案整理予金門縣政府流程，本團隊亦會配合協助相關生態影集的製播產出。</p>

委員	委員意見	回覆意見
鐘委員立偉	<p>(3) 若遇重型機械油污汙染、物種營巢地破壞等緊急情事，應有緊急通報程序，盡量減低工程造成的衝擊問題；另外，地區濱水生態系統外來種種問題嚴重，若有工程抽水需求，建議可評估同步辦理外來種移除活動。</p> <p>(4) 可否透過影像監測或排遺分析，估算工區範圍內，水獺出沒數量？</p> <p>(5) 報告提及水獺互相攻擊行為，是否與工程抽水導至棲地變小有關？同時期其他水獺監測點是否有類似的狀況？</p> <p>(6) 除水獺與鳥類外，是否有進行其他魚類或兩棲類動物的調查作業？</p> <p>(7) 後續的植栽配置是否屬本項計畫工作項目，若是，請盡量以原生植物為主，另工程友善設計方面，目前說明較少，請於期末報告時補充。</p>	<p>(3) 當本團隊發現任何工程施工過程產生嚴重的生態影響時，將即時通報金門縣政府承辦人員以及水環境建設計畫輔導顧問團，評估後再通知營造商監工人員進行改善處理。工程抽水後可移除外來種魚類，後續將通知相關單位協助辦理。</p> <p>(4) 因水獺外觀並無任何特徵可供辨識個體，但根據水獺頻繁出沒的狀況，推估金沙溪流域至少有 5-10 隻個體居住使用中。2018 年金門各地水獺甚為活躍，推測數量持續增加中。</p> <p>(5) 互相攻擊行為主因仍為春季前缺水所致，而工程堆土阻礙金沙溪水流形成堰塞池反而吸引水獺聚集覓食，因而發生打鬥行為。2018 年於雙鯉湖、陽明湖、南莒湖亦有水獺打鬥受傷的影像紀錄。</p>

委員	委員意見	回覆意見
鐘委員立偉	<p>(6) 除水獺與鳥類外，是否有進行其他魚類或兩棲類動物的調查作業？</p> <p>(7) 後續的植栽配置是否屬本項計畫工作項目，若是，請盡量以原生植物為主，另工程友善設計方面，目前說明較少，請於期末報告時補充。</p>	<p>(6) 本計畫中並未規劃其他魚類與兩棲類動物的調查作業。</p> <p>(7) 本計畫中並未包含植栽配置，但 2017 年 10 月與工程顧問公司會議討論時已大略提供經驗及構想。目前可搜尋到的水獺友善設計僅有道路交會涵洞的設計準則(本團隊執行 105-106 年度金門國家公園委託案時已列於報告書內，將以額外附件方式提供予金門縣政府參考使用)，景觀友善設計具有因地制宜性，需要與設計公司共同集思廣益後創造。</p>



## 附錄六 107 年度期末審查會議紀錄

一、時間：107 年 12 月 21 日(星期五)上午 9 時 30 分

二、地點：本府第四會議室

三、出席單位及人員：詳如簽到表

四、審查意見：

1. 文委員水成：

- (1) 表 19 頁圖 3-11、3-12 有統計金沙溪周邊水獺活動月頻率及日頻率，貴執行團隊自 2015 年以來進行湖庫水獺監測，該區域是否有過往的資料可補充作比對，才能去定論此一工程之施建對水獺的影響尚稱輕微。
- (2) 該區域遊蕩犬、貓數量分別為 2-3 及 3-4 隻，請執行團隊將較詳細出沒及餵食地點告知，防疫所會將該處列為巡查捕捉並移除。
- (3) 水獺友善設計建議事項，除魚道設置已列入設計圖說外，另人工巢穴或水獺棧道設置尚未納入，建議直接由工程主辦單位介入要求顧問公司務必納入施工項目。

2. 邱委員天火：

- (1) 本案係期末審查，因此請受託單位東海大學生命科學系將報告書成果報告更正為期末報告。
- (2) 本案期中報告與期末報告僅有一個月，工作內容進展有限，但請受託單位應了解本案計畫經費係由金門縣政府工務處為配合前瞻計畫執行所需，其期末報告內容必須強化水獺友善設計建議，如冬季施工時間應於晚間 17 點停止施工，夏秋應於晚間 18 點停止施工等等，比較細末工程施作之機具類別，工程期程最恰當的時間或避開施工時間均應清楚列明。
- (3) 穴居鳥類築巢受阻受限，影響鳥類行為甚大，因此希望在核心期 5-6 月應加強注意防患或媒體反應時，才有停工機制因應，請受託單位了解。

3. 鐘委員立偉：

- (1) 本項計畫主要因應前瞻計畫執行所需，同步進行環境及特定物種監測，對於工程期間看到的問題，建議除即時告知工程單位外，應依時序列表紀錄，以利於後續二.三期或相關水域工程推動參考。
- (2) 日前工程基地週邊發生的飯店景觀池遭水獺入侵並咬食錦鯉案件，可能與工程進行有直接關係，建議納入報告記載。
- (3) 就目前監測資料顯示，工程進行期間歐亞水獺仍正常出沒，對

於環境改變尚無立即成果，惟無過往類似的基礎資料比對，亦無法有確切成果，由於金沙溪周邊均為水獺出沒熱區，建議設置長期監測點進行記錄。

- (4) 金管處目前進行翠鳥科鳥類計畫研究，金沙溪流域亦為樣區之一，該研究提及 PC 管材可作為巢穴的替代材料，建議於報告中增加相關說明，並增列可設置地點。

#### 五、決議

請將委員意見列入期末報告，審查原則予以通過。

附錄七 107 年度期末審查意見回覆

委員	委員意見	回覆意見
文委員水成	<p>(1) 表 19 頁圖 3-11、3-12 有統計金沙溪周邊水獺活動月頻率及日頻率，貴執行團隊自 2015 年以來進行湖庫水獺監測，該區域是否有過往的資料可補充作比對，才能去定論此一工程之施建對水獺的影響尚稱輕微。</p> <p>(2) 該區域遊蕩犬、貓數量分別為 2-3 及 3-4 隻，請執行團隊將較詳細出沒及餵食地點告知，防疫所會將該處列為巡查捕捉並移除。</p> <p>(3) 水獺友善設計建議事項，除魚道設置已列入設計圖說外，另人工巢穴或水獺棧道設置尚未納入，建議直接由工程主辦單位介入要求顧問公司務必納入施工項目。</p>	<p>(1) 因調查能量有限，金沙溪流域過往並非本團隊的監測範圍。目前各主要工程項目均未開始施作，2018 年間鳥類與水獺活動並未有明顯變化，因此認定目前影響尚稱輕微，但後續應持續監測。</p> <p>(2) 現可確認何厝有民眾在持續餵食，另外忠孝新邨有 2 隻遊蕩貓極為親人，推測也有人餵養，還請防疫所協助處理。</p> <p>(3) 感謝委員意見，將反應給工程主辦單位要求承包廠商辦理。</p>

委員	委員意見	回覆意見
邱委員天火	<p>(1) 本案係期末審查，因此請受託單位東海大學生命科學系將報告書成果報告更正為期末報告。</p> <p>(2) 本案期中報告與期末報告僅有一個月，工作內容進展有限，但請受託單位應了解本案計畫經費係由金門縣政府工務處為配合前瞻計畫執行所需，其期末報告內容必須強化水獺友善設計建議，如冬季施工時間應於晚間 17 點停止施工，夏秋應於晚間 18 點停止施工等等，比較細末工程施作之機具類別，工程期程最恰當的時間或避開施工時間均應清楚列明。</p> <p>(3) 穴居鳥類築巢受阻受限，影響鳥類行為甚大，因此希望在核心期 5-6 月應加強注意防患或媒體反應時，才有停工機制因應，請受託單位了解。</p>	<p>(1) 感謝委員提醒，已進行修正。</p> <p>(2) 感謝委員補充，後續將透過主管機關與承包單位溝通，說明施工流程以及應注意事項，水獺友善設計部分亦會進行瞭解。</p> <p>(3) 感謝委員提醒，將請鳥類調查團隊的駐地人員盡可能每週前往現場巡察，如發現需要立即處理事項甚至有停工需求時會立即與縣府反映。</p>

委員	委員意見	回覆意見
鐘委員立偉	<p>(1) 本項計畫主要因應前瞻計畫執行所需，同步進行環境及特定物種監測，對於工程期間看到的問題，建議除即時告知工程單位外，應依時序列表紀錄，以利於後續二.三期或相關水域工程推動參考。</p> <p>(2) 日前工程基地週邊發生的飯店景觀池遭水獺入侵並咬食錦鯉案件，可能與工程進行有直接關係，建議納入報告記載。</p> <p>(3) 就目前監測資料顯示，工程進行期間歐亞水獺仍正常出沒，對於環境改變尚無立即成果，惟無過往類似的基礎資料比對，亦無法有確切成果，由於金沙溪周邊均為水獺出沒熱區，建議設置長期監測點進行記錄。</p>	<p>(1) 感謝委員建議，後續執行時將就各類工程衍生問題分類並進行紀錄。</p> <p>(2) 感謝委員意見，此事件已補充於報告之中。</p> <p>(3) 配合林務局的重要物種監測網需求，包括金沙河流域在內，未來將於提供金門全島合適的水獺長期監測樣點供主管機關設置監測網使用。</p>

委員	委員意見	回覆意見
鐘委員立偉	(4) 金管處目前進行翠鳥科鳥類計畫研究，金沙溪河域亦為樣區之一，該研究提及PC 管材可作為巢穴的替代材料，建議於報告中增加相關說明，並增列可設置地點。	(4) 本案鳥類調查團隊成員亦為該案的執行人員且仍在進行中，未來會整理部分成果於後續報告內說明，承包廠商鋪設人工巢穴時亦可派員至現場指導。

## 參考書目

- 李玲玲。2013。金門水獺分布變遷與族群生態研究(1/3)。金門國家公園管理處。金門縣。
- 李玲玲。2014。金門水獺分布變遷與族群生態研究(2/3)。金門國家公園管理處。金門縣。
- 李玲玲。2015。金門水獺分布變遷與族群生態研究(3/3)。金門國家公園管理處。金門縣。
- 林良恭。2015。金門國家公園重要物種監測。金門國家公園管理處。金門縣。
- 林良恭。2016。指標物種棲地環境改善、營造及監測評估-歐亞水獺(1/2)。金門國家公園管理處。金門縣。
- 林良恭。2017。指標物種棲地環境改善、營造及監測評估-歐亞水獺(2/2)。金門國家公園管理處。金門縣。
- 陳擎霞。2003。金門哺乳動物相調查。金門國家公園管理處。金門縣。
- 黃啟俊、邱天火、陳先民、陳偉中、黃宸皞。2015。2011-2015 年金門雙鯉濕地及陽明湖水庫歐亞水獺監測結果之比較。國家公園學報。25：19-28。
- 黃傳景。2005。利用排遺 DNA 標定法探討金門地區水獺之族群遺傳結構與雌雄播標定法探討金門地區水獺之族群遺傳結構與雌雄播遷模式之差異。臺灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文。台北市。
- 裴家騏、姜博仁。2002。大武山自然保留區和周邊地區雲豹及其他中大型哺乳動物之現況與保育研究（一）。行政院農委會林務局保育研究系列 90-6 號。台北市。
- Loy, A., L. Boitani, L. Bonesi, A. Canu, A. Di Croce, P. L. Fiorentino, P. Genovesi, L. Mattei, M. Panzacchi, C. Prigioni, E. Randi, and G. Reggiani. 2010. The Italian Action Plan for the Endangered Eurasian Otter *Lutra lutra*. *Hystrix-*

Italian Journal of Mammalogy 21: 19-33.

Yoxon, P. and Yoxon G. M. 2014. Otters of the world. Whittles Publishing, Scotland.