

(國科會 GRB 編號)

PG10201-0243

金門水獺分布變遷與族群生態研究 (3/3)

受委託者：國立臺灣大學

計畫主持人：李玲玲

協同主持人：洪志銘

研究人員：李芄、阮仲豪、何熙誠、陳駿、陶善達、林軒羽、謝昀臻、
尤宣雅、白任暉、黃意鈞、林宗以

金門國家公園管理處委託研究報告

中華民國 104 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目錄

表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	VII
第一章 蒐集之資料與文獻分析	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 背景分析與文獻回顧	3
第三節 研究項目	7
第二章 研究方法.....	9
第一節 文獻回顧.....	9
第二節 水獺排遺樣本採集	9
第三節 排遺 DNA 萃取與分析.....	10
第四節 救傷個體資料收集	10
第五節 資料分析與撰寫報告	10
第六節 聯繫水獺專家群諮詢水獺保育事宜	11
第三章 結果.....	13
第一節 水獺排遺樣本採集	13
第二節 基因型標定	18
第三節 水獺個體資料與分類	19
第四節 救傷個體資料	27

第五節 聯繫水獺專家群諮詢水獺保育事宜	29
第四章 討論	31
第五章 建議事項	35
附錄一 陳與李(2003)所列 1993-2003 金門地區各水域水獺排 遺出現記錄	39
附錄二 14 個適用金門歐亞水獺(<i>Lutra lutra</i>)族群，具多型性 之微衛星體基因座	43
附錄三 水獺排遺採集樣點定位資料	45
附錄四 歷年(1992-2015)水獺救傷記錄	47
附錄五 死亡水獺病理報告書(金門縣政府提供)	51
附錄六 2015 水獺相關研討會與座談會議程與水獺野放評估 簡報資料	61
附錄七 排遺採集流程	67
附錄八 工作照片	69
附錄九 期中審查會議記錄	71
附錄十 期末審查會議記錄	77
參考文獻	83

表次

表 1、金門地區水獺排遺採集記錄	14
表 2、金門國家公園管理處水獺排遺採集記錄	16
表 3、2014 年 2 月至 2015 年 7 月金門不同分區採集排遺鑑定 出的水獺個體數量與性別.....	19

圖次

圖 1、2015 年金門地區水獺排遺採集樣點分布圖	17
圖 2、編號 107 的雄性水獺曾出現的地點	21
圖 3、編號 124 的雄性水獺曾出現的地點	21
圖 4、編號 133 的雄性水獺曾出現的地點	22
圖 5、編號 240 的雌性水獺曾出現的地點	22
圖 6、編號 108 的雄性水獺曾出現的地點	23
圖 7、編號 101 的雄性水獺曾出現的地點	24
圖 8、編號 112 的雄性水獺曾出現的地點	25
圖 9、編號 220 的雌性水獺曾出現的地點	26
圖 10、編號 105 的雄性水獺曾出現的地點	26
圖 11、編號 241 的雌性水獺曾出現的地點	27
圖 12、1992-2015 年水獺救傷地點	28

摘要

關鍵詞：金門、歐亞水獺、族群、分布、微衛星體基因座

一、研究緣起

歐亞水獺是全球 13 種獺亞科動物之一，廣泛分布在歐亞大陸及許多近岸島嶼，但因受到棲地破壞、污染、獵捕等威脅，各地數量與分布均大幅下降，在我國已名列「野生動物保育法」之瀕臨絕種保育類動物。在台澎金馬及大陸沿海地區，歐亞水獺僅在金門穩定出現，是故該地水獺族群之持續監測與保育對其在該區域內的存續極為重要。本計畫根據過往的資料，規劃族群調查之重點地區，採集水獺排遺進行分子檢測，以追蹤族群狀況並與先前資料進行比較，同時規劃保育與棲地復育之策略與行動，並視棲地改善與復育之狀況評估其成效。

二、研究方法及過程

本計畫於 2015 年 1 月至 9 月間，在金門與烈嶼的 21 處水域 44 個樣點進行採集，其中 30 處為四季採集樣點，包括黃(2005)採樣的 15 水域中狀況較穩定、可及性較高的 19 個樣點。這些樣點包含棲地可能變動或金門國家公園與金門縣政府有進行棲地改善工作的地點，如：陽明湖-南莒湖-前埔溪、蘭湖、雙鯉湖-慈湖、龍陵湖-陽翟-光前溪段、映碧潭-太湖-黃龍潭-白龍溪等；此外本計畫還新增了中蘭、田埔出海口等 2 個沿海樣點；也包含山后、洋山、水試所、何厝、瓊林水庫、山西水庫、田埔水庫、農試所、下湖、斗門溪-金沙溪-金沙水庫-榮湖等水獺出現況較穩定地點，以及烈嶼的陵水湖、蓮湖

2 個樣點。另 14 處為秋冬兩季採集樣點，包括黃(2005)採樣的 15 水域中採樣狀況較差、可及性較低的 10 個樣點及本計畫新增的太武池，以及后沙、料羅、復國墩等 3 處沿海樣點。其中太武池最後進行了 3 次採集，但后沙、料羅、復國墩等沿海樣點由於狀況不佳，只進行了 1 次採集且並未採到新鮮排遺。所有採集到的排遺均進行 DNA 萃取，利用 14 對水獺微衛星體基因座對排遺進行個體標定與分析。

三、重要發現

本計畫於 44 處採集樣點中的 31 處採集了 226 管排遺樣本，也獲得了金門國家公園管理處在 1 月、2 月、8 月及 9 月份於 5 處樣點採集的 45 管排遺樣本。同時也採集了今年 1 月、8 月與 11 月拾獲的死亡 3 隻水獺組織樣本。選擇其中品質較佳的 189 管排遺樣本分析的結果，共記錄 57 隻個體，其中 16 隻是去年曾記錄到的舊個體，41 隻是本年記錄到的新個體。扣除重複個體，本計畫於 2014-2015 年間共獲得 92 隻個體的遺傳資料。研究期間，金門國家公園管理處於蘭湖與陽明湖，加裝友善設施後，水獺活動痕跡增加，顯示棲地改善的成效。

四、主要建議事項

建議一：立即可行之建議—減低車禍對水獺生存的威脅

主辦機關：金門國家公園管理處

協辦機關：金門縣政府

去年 2014 年 1 月至今，金門發生了至少 6 起水獺車禍死亡事件，而不僅是水獺，在金門路上時常可見被撞擊死亡的野生動物如鳥類與爬蟲類等，顯示金門生態環境豐富但野生動物車禍死亡的事件卻也頻繁發生。應重視此一狀況並評估其影響與改善方式，同時加強宣導行車安全，提醒民眾在野生動

物活動頻繁的夜間與清晨時段，或行經水域周邊需減速慢行，並多加注意兩側野生動物穿越。

建議二：立即可行之建議—推廣野生動物救傷通報系統

主辦機關：金門國家公園管理處、金門縣政府

協辦機關：民間團體與志工

歐亞水獺為臺灣瀕臨絕種保育類動物，我國目前僅在金門地區有尚稱穩定的族群，每一隻水獺個體的保護、救援及相關資料的收集都極為重要。由於得知有民眾發現水獺屍體卻沒有向公部門通報，而失去寶貴的個體資料實為可惜。建議公部門應與地方團體及志工合作，廣為宣導野生動物救傷通報系統，鼓勵民眾落實通報，以利及時救援與廣泛收集包括水獺在內的野生動物相關資訊。

建議三：立即可行之建議—加強管理犬隻及全面疾病防疫以降低對水獺的威脅

主辦機關：金門縣政府、金門縣動植物防疫所

協辦機關：金門國家公園管理處、金門縣獸醫師公會

犬隻對水獺的威脅包括直接攻擊與疾病傳染。犬隻攻擊多來自未管控自由活動的家犬與無主流浪犬。犬科動物若感染犬瘟熱、狂犬病、心絲蟲，均會直接或間接的傳染給水獺，感染個體的死亡率幾乎百分之百，將威脅僅存的水獺族群。金門地區今年已發生疑似犬瘟熱案例，讓水獺族群又面臨新的嚴重威脅。因此加強犬隻管理，並強制推動節育與預防注射，對水獺保育至為重要。

針對犬瘟熱、狂犬病等惡性傳染病，建議相關單位除做好犬籍登錄與管

理，同時應要求飼主完成接種疫苗(公部門負擔，免費提供，強迫注射)，並依法進行節育。此外，並應加強流浪犬隻的捕捉、絕育、接種疫苗及安置。公部門應以水獺保育為上位計劃，負擔防疫與犬籍管理支出，可增加民眾主動參予意願，達到防疫覆蓋率。絕育可以控制族群，降低流浪犬增加的問題，有效減低對脆弱的海島生態環境的衝擊，並可預期逐年降低經費支出需求量。未來可考慮搭配飼養犬隻需登錄繳費。

建議四：立即可行之建議—善用水獺基金成立水獺救傷保育研究教育中心

主辦機關：金門酒廠實業股份有限公司(金酒公司)、金門縣政府

協辦機關：金門國家公園管理處

金門是目前臺灣、澎湖、馬祖、福建沿海等地，唯一確定仍有水獺族群的地區，因此金門水獺的存續，實為該種在本區存續的重要根基。然而該種保育的落實，需要在地有足以進行救傷保育研究教育的設施、人力及量能。為此，建議金酒公司所設立的水獺基金可參考國際水獺存活基金(The International Otter Survival Fund)、荷蘭水獺保育基金會(The Dutch Otterstation Foundation or Stichting Otterstation Nederland)、韓國水獺研究中心(Korean Otter Research Center)等單位推動水獺保育的方式，將基金用於設立金門水獺救傷保育研究教育中心，並引入相關軟硬體及教育與訓練，強化在地執行水獺救傷保育研究教育的工作。中心運作的經費除了來自基金的支息與每年金酒公司的挹注外，亦可來自該中心透過舉辦教育、推廣、訓練及販售水獺相關文創商品等的收入，以能持續推動金門水獺的保育工作。

建議五：中、長期性建議—培育在地志工，提升水獺排遺收集與活動長期監測研究效益

主辦機關：金門國家公園管理處

協辦機關：金門縣政府、民間團體與志工

金門因陸地面積有限，水獺族群量原本不多，因此保護水獺生存的棲地更為迫切。除了加強民眾對於環境的關懷、保育的意識與行動之外，建議金門國家公園、金門縣政府、民間團體與志工合作，招募並培訓金門在地保育志工，未來可針對特定水域進行定期調查與排遺採集，進行長期資料收集。而在部分水獺活動較為穩定的區域，架設自動監視系統，結合民間團體與志工進行監測。

建議六：中、長期性建議—維持水位穩定保留水域周邊綠地以利水獺棲息

主辦機關：金門國家公園管理處、金門縣政府

協辦機關：金門縣自來水廠

建議施工、除草時保留水域周邊的綠地。根據文獻及過往經驗，河岸、湖岸周遭的植被是水獺日常棲息所必須，應避免過度擾動。金門在不同季節間會有很大的水位變動，有時甚至出現湖庫或溪流幾乎乾涸的現象，此現象使食物資源下降進而影響到水獺的活動，相關單位應積極維持水位穩定，並加強全島水域的連結與溼地的健康。此工作不僅可以幫助金門改善水資源與溼地景觀的條件，更有利於水獺及其他水生生物棲息與利用。

建議七：中、長期性建議—持續改善連結水獺棲息的水域

主辦機關：金門國家公園管理處、金門縣政府

協辦機關：金門縣自來水廠

金門國家公園管理處去年底依據本研究團隊之建議，與金門縣政府、金

門縣自來水廠合作，在陽明水庫壩堤架設人工階梯，連結陽明湖與前埔溪水系，目前已發現水獺在該處的活動日趨頻繁。建議相關單位依照本研究團隊去年計畫報告所建議之棲地改善地點如慈湖與雙鯉湖水域、瓊林水庫與蘭湖、陽明湖與前埔溪水系、龍陵湖與光前溪、太湖與周邊水域、太武山區與斗門溪等，規劃並執行相關棲地改善與水域連結工作，以利水獺的棲息及移動。

ABSTRACT

Keywords: Kinmen, Eurasian otter, population, distribution, microsatellite

1. Research objectives

Eurasian otter (*Lutra lutra*) is one of the thirteen species of Lutrinae subfamily. It is widely distributed in Europe, Asia and many coastal islands. However, threats including habitats loss, pollution and poaching have caused decline of its range and population in many areas. Hence Eurasian otter has been categorized as endangered animal in “Wildlife Conservation Act” of Taiwan. Among inland and coastal areas of Taiwan, Penghu, Kinmen, Matsu and southwest China, Kinmen is the only area with stable presence of Eurasian otters. Therefore, conservation and continuous monitoring are critical for the persistence of this species in this region. The objectives of this project are to select important sample sites according to previous reports, to collect spraints for genetic identification and to compare the genetic structure of the otter population with previous reports as well as to develop appropriate management and conservation strategies.

2. Research methods and processes

Fresh spraints in good condition were collected once every season from January to September 2015 from 30 sites where otters appeared to visit steadily, changes due to development may happen or environment have been improved, such as Ci Lake-Shuangli Lake, Shanhou, Yangshan, Yangming Reservoir -Nanju Lake-Qianpu River-Tianpu Reservoir, Longling Lake- Yangzhai - Doumen river-Guangqian River-Jinsha

River-Jinsha Reservoir-Rong Lake, Fisheries Research Institute, Hecuo, Agricultural research institute, Lan Lake and Yingbi Lake-Tai Lake-Haunglong Lake-Bailong River; 2 coastal sites near Zhonglan and estuary of Tianpu Reservoir, and 2 sites in Lieyu. Fresh spraints were also collected from 10 sites where Huang (2005) had surveyed in winter and fall. Spraints in Taiwu Lake was collected 3 times and 3 coastal sites near Housha, Liaolou and Fuguodun were only visited once due to poor condition of the sites. DNA of spraint samples were subsequently extracted and 14 microsatellite loci were used for individual identification.

3. Major findings

Among 44 sample sites, 226 tubes of spraints were collected from 31 sites. Staff of the Kinmen National Park Administration Office also collected 45 tubes of spraints in January, February, August and September from 5 sites from. At the same time, tissue samples from 3 dead otters found in January, August and November were also examined. Preliminary analysis on 189 tubes of spraint sample identified 57 individuals, within which 16 were recorded last year and 41 are new.

4. Main recommendations

For immediate actions

Suggestion 1: Prevent and reduce risk of wildlife road accidents.

Main agency: Kinmen National Park

Partner agency: Kinmen County Government

Since last January there have been at least 6 otter roadkill accidents happened in Kinmen. Apart from otters, other wildlife such as birds and reptiles can also be found dead on the roads of Kinmen frequently. Related agencies should pay attention to this situation, evaluate its impact and improve the circumstance. They should also promote road safety by informing residents to slow down when driving pass by water areas and be specifically aware of both sides of the road especially at night time and in early morning when wild animals are active.

Suggestion 2: Promote wildlife rescue reporting system.

Main agency: Kinmen National Park, Kinmen County Government

Partner agency: Non-Governmental Organizations, Volunteers

Eurasian otter has been categorized as endangered animal in Taiwan. There is only a small but relatively stable population of Eurasian otters in Kinmen. Thus, each and every individual is precious and every piece of information about them is important. Therefore, it is important for residents to be familiar with the wildlife rescue reporting system and to report when an injured, orphaned, or dead otter is found. Collaboration between Kinmen National Park, Kinmen County Government, NGOs and volunteers to promote the wildlife rescue reporting system is encouraged so that it may reduce unreported cases.

Suggestion 3: Strengthen population management and disease prevention of dogs to reduce their threats on otter survival.

Main agency: Kinmen County Government, Bureau of Animal and Plant Health Inspection, Kinmen County

Partner agency: Kinmen National Park, Kinmen County Veterinary Association

Dogs may negatively impact otters via direct attacking and diseases transmission. Most dog-attacks are from free-ranging owned dog and stray dogs. Dogs infected with canine distemper, rabies or heartworm may transmit these diseases directly or indirectly to otters. Mortality rates of individuals contracting the diseases may be as high as 100% and will be a threat to the remaining otter population. There was a suspected case of canine distemper in Kinmen this year, which is potentially a serious threat to the otters. Therefore, dog management, including neutering, and epidemic prevention are critical for otter conservation.

In response to canine distemper, rabies and other serious infectious disease, we suggest related agencies to request owners to complete registration, neutering and vaccination of their dogs, and expenses should be covered by the government initially. In addition, capture, neutering, vaccinations, and placement of stray dogs should also be reinforced. Otter conservation plans should be treated as a priority among governmental agencies, including covering dog owner's expenses which may provide incentive for owners to participate in and help the prevention of carnivore-related diseases. Neutering can control and decrease population of stray dogs which can effectively reduce the impact on the fragile ecological environment of the island and the expenditure of relevant management gradually. In the future, dog owners will need to consider the costs of registration, licensing and vaccination before keeping a dog.

Suggestion 4: Establish an otter rehabilitation, conservation, research, and education center

Main agency: Kinmen Kaoliang Liquor Inc., Kinmen County Government

Partner agency: Kinmen National Park

Among inlands and coastal areas of Taiwan, Penghu, Kinmen, Matsu and southwest China, Kinmen is the only area with stable presence of Eurasian otters. Therefore, the persistence of otters in Kinmen is vitally important for the persistence of this species in this region. Local facilities and manpower with capability to conduct rescue, conservation, research and education, as well as funding, are indispensable for the implementation of Eurasian otter conservation. On promoting otter long-term conservation locally, we suggest that Kinmen Kaoliang Liquor Inc. may follow the models of some world-renowned otter conservation and research institutes, e.g. The International Otter Survival Fund, The Dutch Otterstation Foundation or Stichting Otterstation Nederland, Korean Otter Research Center, etc., and use the Otter Conservation Fund in establishing the Kinmen Otter Rehabilitation, Conservation, Research and Education Center, and bring in the necessary equipments and training, etc., so as to strengthen the capacity of local otter conservation work. For the continuance of otter conservation, the running cost of the center may come from not only the fund and the continuous support of Kinmen Kaoliang Liquor Inc., but also the income of the center by holding education activities and selling otter-related products.

For mid- to long-term actions

Suggestion 5: Recruit otter survey volunteers and provide training in the identification of otter field signs, otter spraints collection and long-term monitoring.

Main agency: Kinmen National Park

Partner agency: Kinmen County Government, Non-Governmental Organizations, Volunteers

Due to limited land area, the population size of otter in Kinmen is small and thus the protection of otter habitats is urgent. It is important to enhance public

awareness and concern of overall quality of environment and public action and involvement to conservation. Establishing collaboration between Kinmen National Park, Kinmen County Government and NGOs to recruit otter survey volunteers and organise training on otter surveys such as the identification of otter field signs, otter spraints collection and long-term monitoring is critical for otter conservation.

Suggestion 6: Maintain stable water level and conserve surrounding vegetation to facilitate otter inhabitation.

Main agency: Kinmen National Park, Kinmen County Government

Partner agency: Kinmen County Waterworks

According to previous studies, vegetation of riverbank and lakefront were vital habitats of otters. Thus, these areas should be excluded from construction and weeding. Water levels of inland waters in Kinmen change seasonally and vary dramatically especially between winter and summer. Fluctuations in water levels can cause impact on otters as this phenomenon will reduce food resources. Therefore, relevant agencies should proactively consider enhancing habitat quality and connectivity such as reconnecting waters, constructing or rebuilding appropriate wetlands, or keeping water level stable. Such actions will not only improve water resource condition and wetland landscape in Kinmen, but also benefit otters and other aquatic organisms.

Suggestion 7: Continue to improve water connections where otters inhabit.

Main agency: Kinmen National Park, Kinmen County Government

Partner agency: Kinmen County Waterworks

In accordance with our suggestions, Kinmen National Park have cooperated with Kinmen County Government and Kinmen County Waterworks last year and installed some artificial stairs on the embankment of Yangming Reservoir which connect the water reservoir with Qianpu River. From resent observations, otters began to visit this area frequently after the stairs were installed. We suggest that related agencies plan and execute the work of habitat restoration and water connection at proposed sites according to our report last year.

第一章 蒐集之資料與文獻分析

第一節 研究緣起與背景

分布在金門的歐亞水獺(*Lutra lutra*)屬於世界自然保育聯盟(IUCN)受威脅物種紅名錄(red list of threatened species)所列族群趨勢仍在下降中的近威脅種(near threatened) (IUCN 2012)，也是我國野生動物保育法所列瀕臨絕種保育類物種。目前該物種在東亞的狀況是，日本環境廳於2012年8月正式宣佈該物種在日本滅絕，在韓國、香港、中國大陸均屬於稀有受保護物種(de Silva, 2011)。在我國台澎金馬及大陸沿海地區，歐亞水獺僅在金門穩定出現，因此金門水獺族群之保育與持續監測對該物種在此區域之存續極為重要。

根據2013年在金門地區(金門與烈嶼)針對歐亞水獺進行69處內陸水域與41處沿海地區的普查，僅分別在45處與16處有發現水獺排遺和足跡(李, 2013)。相較於十年前在44處水域調查中，超過八成的內陸的地點(36/44)仍可發現水獺活動痕跡的狀況(陳與李, 2003)，有分布縮減且破碎化的趨勢，特別是金門西部水獺活動痕跡減少的趨勢更為明顯。此一狀況與金門多處水域環境條件的改變，包括：各地溪流、湖池、渠道因濬深、整修、或其他因素而以不同的方式與強度進行施工、改造、阻斷，降低了水域原有的連結性；水域周邊自然野地與植被覆蓋逐漸減少，降低水獺躲藏、棲息、移動的隱蔽性；部份水域因污廢水的排放而致污濁、水質惡化，影響棲地品質，甚至造成食物鏈的污染(侯等, 2007; 高, 2008)。

2013年的調查(李, 2013)也回顧過去十餘年間金門國家公園處理的19隻水獺傷亡紀錄，在14隻拾獲時已死亡的個體中，有半數因為屍體已經腐爛而無法判斷死因，其餘個體中有6隻確定為車禍死亡，顯示有些地區因原本相連結的水域被阻斷後，水獺必須跨越道路前往下一處水域，而被車輛撞死的事故相當頻繁。此種情形也可能造成地區性水獺數量、

分布與組成的改變。

然而僅由各地水域水獺痕跡的多寡，並無法掌握當地實際活動的水獺數量組成，或是不同地區水獺交流的程度。因此本計畫於 2014 年依據黃(2005)採樣的地點，於春秋兩季在金門與烈嶼 15 處水域採集水獺排遺進行分子檢測，以比對 10 年之間金門與烈嶼各地水獺出現狀況的差異；另外特別根據李(2013)的調查結果，選擇慈湖-雙鯉湖，山后、洋山、南莒湖-前埔溪-田埔水庫及光前溪-金沙溪-榮湖等 5 處水獺出現較為穩定或棲地可能變動的水域進行四季水獺排遺的採集與分子檢測，以追蹤這些地點水獺個體出現狀況的差異。同時也採集並分析了過去救傷與死亡的水獺組織與排遺樣本，包括 2014 年所收集到 5 隻死亡個體的組織及 3 隻被拾獲並送往臺北市動物園收容之幼獸的排遺樣本。2014 年排遺分析的結果並未發現有黃(2005)研究中所記錄的個體，野外排遺分析共獲得 43 隻個體的遺傳資料，加上歷年救傷、死亡及轉送臺北市動物園收容的水獺組織與排遺樣本分析所得 25 隻個體的遺傳資料，以及 2001-2006 年所收集到 91 隻不同水獺個體的遺傳資料，總計在金門全區已累積 159 隻水獺個體的遺傳資料。

在此期間金門國家公園也依據本計畫之建議，在慈湖與雙鯉湖、陽明湖與前埔溪等地啟動棲地改善的工作，因此後續有必要持續追蹤這些棲地改善措施對當地水獺個體活動狀況之影響，並據以進一步規劃其他地點棲地改善或復育之策略與行動。

因此本計畫本(2015)年度之工作目標，除延續 2014 年收集排遺的步驟與方法，監測各地水域水獺個體活動之狀況外，並將針對有進行棲地改善與復育之水域，密集監測該水域改善前後，水獺個體之活動及其與周邊水域水獺交流之狀況，以評量棲地改善與復育計畫之成效，並提出後續保育工作之建議。

第二節 背景分析與文獻回顧

歐亞水獺是全球 13 種獺亞科動物之一，廣泛分布在歐亞大陸及許多近岸島嶼(Foster-Turley, 1990; IUCN 2012)，但是受到棲地破壞、污染、獵捕等威脅，各地數量與分布均大幅下降(Kruuk, 1995; Mason and Macdonald, 1986)。根據「臺灣脊椎動物誌」的紀錄，水獺過去分布於臺灣全島 1500 公尺以下山區的溪流附近，三峽、台中、花蓮、新竹、高雄各地均有發現的報告(陳與于, 1984)。但是近二十年餘來臺灣本島均未有正式之調查報告報導野外發現該物種的確實記錄。因此本物種已名列我國「野生動物保育法」之瀕臨絕種保育類動物。

鄰近金門的福建，由於棲地的破壞與大量的獵捕，包括水獺在內的多種皮毛獸野外族群數量已相當稀少(Zhan, 1985)。本研究室曾於 1990 年代赴廈門訪問當地多位生物學者所得之回應，亦認為由於溼地與海岸的開發與污染，以及過去大量的捕捉，廈門地區的水獺幾已自野外絕跡。至於馬祖地區雖有民眾曾在 1997~1998 年先後於南竿島西北海岸附近拾獲兩隻水獺，其中一隻在海岸淡菜、牡蠣養殖區被纏住，無法掙脫，送上岸後兩小時死亡，另一隻自海上漂到岸邊時已死亡。根據馬祖張壽華先生所述，南竿島漁民、釣客過去亦曾於海岸地帶看到過水獺，但水獺是否固定在該島棲息，或僅為偶然出現，還需進一步調查(李, 1996a, 1996b, 1997a)。因此在台澎金馬及大陸沿海地區，歐亞水獺僅在金門有穩定族群，是故該地水獺族群之保育與持續監測對該物種在本區之存續極為重要。

根據 IUCN 受威脅物種紅名錄，歐亞水獺共有 7 個亞種，金門地區的歐亞水獺屬於 *Lutra lutra chiensis* (IUCN 2012)。金門地區的歐亞水獺早在金門縣志中即有記錄(金門縣文獻委員會 1980)，然而一直缺乏正式的研究。

1992 年金門解除戰地政務開放觀光，相關單位為瞭解並確保當地自然資源的保育，陸續委託計畫進行包括水獺在內的各項生物資源調查。這些調查確認金門地區不僅有歐亞水獺分布，且金門和烈嶼大部份的水域均可發現其活動的痕跡。而在金門沿海地區許多地點也可以發現水獺活動的痕跡(主要為排遺)，特別是金門東北角與東南角之礁岸及南部沙岸水獺痕跡較多，西岸明顯較少。此外，金門附近離島，包括西園嶼、振武頭嶼、復興嶼、小復興嶼等退潮後步行可及的礁岩，和大嶼、青嶼、母嶼等退潮後與金門本島仍為海水所隔絕的島嶼上，均曾發現多量的水獺排遺。至於大膽、二膽、北碇等距金門島較遠的島嶼則尚無發現水獺出現之確切記錄，但復國墩關先生曾在北碇島上看過類似水獺排遺，因此水獺在這些島嶼出沒狀況，仍待進一步確認(李，1994, 1996a, 1997b；李與林，1994；Lee, 1996；李與莊，2000)。

陳與李(2003)在金門地區(金門與烈嶼)四十餘處內陸水域進行歐亞水獺分布普查時，發現超過八成的內陸水域(36/44)仍可發現水獺活動所遺留的排遺(附錄一)，但部份先前調查曾有水獺活動的水域，如蘭湖、白龍潭等地因為濬深、開發或污染等干擾，已無水獺在該處活動。2002-2006 年間，本人研究室曾利用分子檢測排遺中 DNA 的方式，調查前浦溪、光前-斗門溪、及金門與烈嶼 15 處水域出現的水獺族群數量與分布(Hung et al. 2004；洪，2003；李，2005；黃，2005)。

其中，洪(2003)及 Hung et al. (2004)自 2001 年二月到十一月，每季於前浦溪、光前-斗門溪採集新鮮水獺排遺，萃取 DNA，利用 7 組微衛星體基因座及 SRY 基因辨識排遺樣本的來源個體與性別。自 343 份排遺樣本中，成功辨識 38 隻個體，其中有 13 隻 (34%) 為居留者 (停留超過一季以上的個體)，其餘的 25 隻為過境者 (僅出現一季的個體)。這些流域的水獺密度為每公里河段 1.5-1.8 隻，若只考慮居留者則為每公里 0.8-1.1 隻。此外，兩個流域各有兩群二到三隻雌性居留者同時活動於相同範圍。由

於兩個流域系統複雜程度不同，而在水系較複雜的流域中出現的過境者相對較多，推測較複雜的水域系統可能提供水獺較多的活動通道，以致有較多的過境者通過。

而黃(2005)於 2003 年四月、八月與 2004 年二月，在金門與烈嶼 15 處水域採集與萃取新鮮水獺排遺中的 DNA，利用 15 組微衛星體基因座進行個體標定與性別鑑定；共標定出 63 隻水獺個體，包括 37 隻雄性與 26 隻雌性。遺傳資訊分析顯示金門存在著小尺度的族群遺傳結構，分為西北、西南、東北、東南 4 群。而由追蹤個體移動的結果顯示，在群間移動的個體其移動方向皆指向島中央水域，推測 4 個次族群藉由島中央的水域達到有限的遺傳交流。

此外，金門國家公園管理處也持續在雙鯉湖、古崗湖、太湖、榮湖、田埔水庫、蘭湖等六處水域進行水獺的長期監測(莊與許, 2002, 2003, 2009；莊等, 2004, 2010, 2011, 2012；顏等, 2005；莊與周, 2006)。整體而言，六處水域的月排遺狀況皆在二月份達最高峰，隨後逐月遞減；五月份至九月份的月排遺量顯著較前四個月低。2011 年太湖全年紀錄的排遺量最多，其次是田埔水庫、蘭湖。蘭湖、太湖及田埔水庫濬深工程進行時，水獺活動曾受影響，但工程完成後，水獺活動頻度增加；2011 年榮湖、雙鯉湖的排遺量較往年少；而古崗湖則因周遭觀光及人為活動頻繁，目前排遺數量已很少見，顯示水域整治工程的時機及工法對水獺棲地利用之影響。

由於自陳與李(2003)的全島普查以來，水獺調查研究監測所涵蓋的水域數量有限，近十年來金門全區水域歐亞水獺分布狀況之變化不明。因此金門國家公園管理處於 2013 年啟動「金門水獺分布變遷與族群生態研究」三年計畫，希望透過全島普查以及分子檢測水獺排遺等方式，以了解金門全境水獺之分布變遷與族群現況，研擬適當的策略及行動進行歐

亞水獺的保育與棲地復育。該計畫分期工作包括：

第一年：進行金門本島與烈嶼內陸水域、沿海及週邊離島水獺分布普查，並與 2003 年以前分布調查資料比較，以分析水獺分布變遷與環境變遷之關聯。

第二年：根據第一年的資料，規劃族群調查之重點地區，採集水獺排遺進行分子檢測，以追蹤族群狀況並與先前資料進行比較，同時規劃保育與棲地復育之策略與行動，研商棲地改善與復育之可行性。

第三年：針對第二年計畫之建議有進行棲地改善與復育之水域，密集監測該水域改善與復育前後，水獺個體之活動及其與周邊水域水獺交流之狀況，以評量棲地改善與復育計畫之成效，並提出後續保育工作之建議。

「金門水獺分布變遷與族群生態研究」計畫第一年的成果(李 2013)顯示在所調查的 69 處內陸水域，其中僅 45 處有水獺排遺和足跡；沿海地區共調查 41 處，其中 16 處有排遺。相較於陳與李(2003)的調查結果，金門各水域水獺的活動跡象較以往縮減且有分布破碎化的趨勢，此一趨勢與金門多處水域環境條件的改變有關，包括：各地溪流、湖池、渠道因濬深、整修、或其他因素而以不同的方式與強度進行施工、改造、阻斷，降低了水域原有的連結性；水域周邊自然野地與植被覆蓋逐漸減少，降低水獺躲藏、棲息、移動的隱蔽性；部份水域因污廢水的排放而致污濁、水質惡化，影響棲地品質，甚至造成食物鏈的污染等。

「金門水獺分布變遷與族群生態研究」計畫第二年的成果(李 2014)彙整 1996-2014 年野外排遺分析、救傷個體組織分析的資料，總計累積了 159 隻水獺個體的遺傳資訊。初步分析 2014 年野外排遺所記錄的個體，並無與先前分析的個體有所重疊；少數個體間有親子配對的關係，至於遺傳多樣性的變化，還待累積更多的資料以提高分析的準確度。

第三節 研究項目

本計畫本(2015)年度主要工作除延續李(2014)採樣的地點在金門及烈嶼進行收集水獺新鮮排遺進行分析外，再加入了數個海岸地區以及太武山區的樣點，總計於共 21 處水域 44 個採樣地點，收集水獺排遺進行分子檢測，以監測這些地點水獺數量、組成、分布、活動範圍的變化。

根據莊等(2011)累計過去近十年長期監測結果，發現 6 處監測地點水獺排遺出現的頻率以冬季最多、夏季最少，因此本計畫延續李(2014)的規劃，針對黃(2005)採樣的 15 處水域於冬季及秋季至少各進行一次排遺收集與分析，並選定中蘭、田埔水庫出海口兩個沿海樣點，以及陵水湖、蓮湖兩個烈嶼樣點，山后、洋山、水試所、何厝、瓊林水庫、山西水庫、田埔水庫、農試所、下湖、斗門溪-金沙溪-金沙水庫-滎湖等水獺出現況較穩定的區域，並配合金門國家公園與金門縣政府有進行棲地改善工作的地點，包括：陽明湖-南莒湖-前埔溪、蘭湖、雙鯉湖-慈湖、龍陵湖-陽翟-光前溪段、映碧潭-太湖-黃龍潭-白龍溪等共 30 個樣點，進行四季排遺的收集與分析，以比較棲地改善措施前後，水獺個體組成、分布、活動範圍之變化，以及評估棲地改善的成效。

主要研究項目包括：

- 一、文獻資料收集
- 二、排遺樣本採集
- 三、排遺 DNA 萃取與分析
- 四、救傷個體資料彙整
- 五、資料分析與撰寫報告
- 六、聯繫水獺專家群諮詢水獺保育事宜

第二章 研究方法

第一節 文獻回顧

本計畫持續收集彙整歐亞水獺研究文獻，包括各種族群研究與監測之方式、其應用範圍及優缺點，以評估使用無線電追蹤、感應式監測等方式研究水獺活動路徑、活動範圍等行為之可行性。

第二節 水獺排遺樣本採集

本計畫已針對前述21處水域44個樣點完成本年度的排遺樣本收集，其中30處為四季採集樣點，包括黃(2005)採樣的15水域中狀況較穩定、可及性較高的19個樣點。這些樣點包含棲地可能變動或金門國家公園與金門縣政府有進行棲地改善工作的地點，如：陽明湖-南莒湖-前埔溪、蘭湖、雙鯉湖-慈湖、龍陵湖-陽翟-光前溪段、映碧潭-太湖-黃龍潭-白龍溪等；此外本計畫還新增了中蘭、田埔出海口等2個沿海樣點；也包含山后、洋山、水試所、何厝、瓊林水庫、山西水庫、田埔水庫、農試所、下湖、斗門溪-金沙溪-金沙水庫-榮湖等水獺出現況較穩定地點，以及烈嶼的陵水湖、蓮湖2個樣點。另14處為秋冬兩季採集樣點，包括黃(2005)採樣的15水域中採樣狀況較差、可及性較低的10個樣點及本計畫新增的太武池，以及后沙、料羅、復國墩等3處沿海樣點。其中太武池最後進行了3次採集，但后沙、料羅、復國墩等沿海樣點由於狀況不佳，只進行1次採集且並未採到新鮮排遺。

水獺排遺的收集工作儘可能在日出前抵達預計採樣地點開始採集，在日照尚未太強烈前結束，以便採集最新鮮的排遺樣本。採集時沿各水域的岸邊步行搜尋水獺排遺，特別是大石、涵管、橋墩、草堆等排遺出現頻繁的位置，如發現排遺則以手持式全球衛星定位系統(Garmin

GPSmap 60CSx)記錄其座標(採用 TWD 97 經緯座標系統)。所有採集到的排遺樣本都立刻以無水酒精保存，酒精與排遺的比例為 4:1，並將樣本冰存在-5 °C 冰箱中，待返回實驗室後，則將樣本存放於-80 °C 冰箱直到萃取 DNA 為止。此外，此部分工作也邀請國家公園管理處協助，盡可能增加樣本採集之地點與頻度，以增加可辨識的樣本數。

第三節 排遺 DNA 萃取與分析

水獺排遺 DNA 的萃取流程是按照 Hung et al. (2004)的方法，以 hexadecyltrimethylammonium bromide (CTAB) buffer 搭配 DNeasy Tissue kit (Qiagen)的方式萃取。所萃取到的排遺 DNA，以 Dallas & Piertney (1998)和(Huang et al., 2005) 所篩選 14 對微衛星體引子(附錄二)與一對針對歐亞水獺 SRY 基因設計的引子進行聚合酶連鎖反應(PCR, Polymerase Chain Reaction)，來做為個體辨識、性別鑑定與親緣關係判定的依據。

第四節 救傷個體資料收集

本計畫持續彙整水獺救傷記錄，並針對救傷個體採集組織進行 DNA 萃取與分析，以累積金門歐亞水獺的個體資料，做為日後個體追蹤與族群比對之用。

第五節 資料分析與撰寫報告

以上資料將用於分析各採樣地點水獺數量、組成、活動範圍及年間變化；針對有進行水獺棲地改善措施之地點，評估棲地改善的成效；並彙整分析三年研究之結果，提出金門各主要水域出現的水獺個體性別、

組成、居留狀況、相對密度、分群狀況，與先前調查結果進行比較，並分析金門水獺遺傳多樣性的變化，據以規劃後續水獺保育與棲地復育之策略與行動，及提供水獺保育宣導與環境教育的素材。

第六節 聯繫水獺專家群諮詢水獺保育事宜

本計畫協助聯繫並邀請 IUCN 水獺專家群專家，荷蘭水獺基金會 (Stichting Otterstation Nederland) 執行長 Addy de Jongh 博士與 Lena de Jongh-Nesterko 女士於 6 月下旬來臺參加臺北市立動物園舉辦之「2015 瀕危小型食肉目動物保育繁殖和再引入國際研討會」相關會議，及由金門國家公園、金門縣政府及臺北市立動物園共同舉辦的 2015 金門地區歐亞水獺保育座談會等，提供歐亞水獺圈飼照養、訓練野放之原則、技術等相關資料與諮詢，並評估大金、小金、金莎三隻水獺野放之可行性。

第三章 結果

第一節 水獺排遺樣本採集

本計畫於金門與烈嶼 21 處水域共 44 個採集樣點(圖 1、附錄三)進行水獺活動調查與排遺樣本採集,其中於 1 月採集了 63 坨排遺 66 管樣本、4 月 48 坨 50 管樣本、7 月 30 坨 31 管、9 月 79 坨 79 管,共計 226 管排遺樣本(表 1)。鑑潭與明潭兩樣點原本應於秋冬兩季進行調查採集,但由於兩處位於軍事管制區內,申請許可於 2 月才獲得回覆,因此調整於 4 月與 9 月進行兩處樣點的調查採集。此外,1 月、2 月、8 月、9 月期間金門國家公園管理處人員亦於斗門溪、瓊林水庫、蘭湖、雙鯉湖、田埔水庫等 5 個樣點協助採了 45 管樣本(表 2)。1 月、8 月與 11 月份分別有民眾於何厝、山外溪及陽明湖附近拾獲水獺屍體,本計畫也取了該些屍體的組織進行遺傳分析,以確定牠們的基因型。

表 1、金門地區水獺排遺採集記錄

行政區	分區	水域	樣點	一月	四月	七月	九月	小計
				管數	管數	管數	管數	管數
金城鎮	西南	古崗	古崗湖	0	-	-	0	0
	西南	後豐	後豐港	0	-	-	0	0
	西南	歐厝	歐厝	0	-	-	0	0
	西南	水試所	水試所*	0	1	0	0	1
	西南	莒光	莒光湖	0	-	-	0	0
								1
金湖鎮	中央	蘭湖	蘭湖**	5	3	1	14	23
	中央	瓊林	瓊林水庫	17	2	0	4	23
	中央	太武山	鑑潭	-	0	-	1	1
	中央	太武山	太武池	-	3	0	0	3
	東南	太湖	太湖**	8	1	15	1	25
	東南	太湖	映碧潭**	0	0	0	4	4
	東南	太湖	黃龍潭**	3	1	2	0	6
	東南	太湖	白龍溪**	1	0	0	2	3
	東南	下湖	下湖	0	0	0	1	1
	東南	下湖	農試所*	0	0	0	7	7
	東南	前埔	陽明湖**	0	0	0	2	2
	東南	料羅	料羅 ⁺	0	-	-	-	0
	東南	復國墩	復國墩 ⁺	-	0	-	-	0
	東北	金沙	明潭	-	8	-	4	12
金沙鎮	東北	金沙	塘頭	0	-	-	0	0
	東北	金沙	西園湖	0	-	-	1	1
	東北	金沙	金沙水庫*	0	9	1	3	13
	東北	金沙	榮湖*	0	5	4	0	9
	東北	金沙	金沙溪*	3	0	0	0	3
	東北	金沙	光前溪**	7	5	3	2	17
	東北	金沙	陽翟**	2	0	0	0	2
	東北	金沙	龍陵湖**	0	0	0	0	0
	東北	金沙	斗門溪*	1	3	0	7	11

⁺為海岸樣點；[#]為有進行棲地改善工作的樣點；*為四季採集樣點，未註明者則為秋冬兩季採集樣點

表 1、金門地區水獺排遺採集記錄(續)

行政區	分區	水域	樣點	一月	四月	七月	九月	小計
				管數	管數	管數	管數	管數
金沙鎮	東北	金沙	擎天水庫	2	-	-	0	2
	東北	金沙	劉澳	5	-	-	2	7
	東北	山西	山西水庫	0	1	0	2	3
	東南	前埔	南莒湖 ^{#*}	0	0	0	1	1
	東南	前埔	前浦溪 ^{#*}	5	2	0	4	11
	東南	前埔	田埔水庫 [*]	5	2	1	2	10
	東南	前埔	田埔出海口 ^{*+}	0	0	1	4	5
	東北	金沙	中蘭 ^{*+}	1	0	3	3	7
	東北	金沙	洋山 [*]	0	0	0	1	1
	東北	山后	山后 [*]	0	0	0	0	0
	東北	金沙	何厝 [*]	1	4	0	0	5
金寧鄉	中央	后沙	后沙 ⁺	0	-	-	-	0
	西北	慈湖	慈湖 ^{#*}	0	0	0	0	0
	西北	雙鯉湖	雙鯉湖 ^{#*}	0	0	0	7	7
								7
烈嶼鄉	烈嶼	蓮湖	蓮湖	0	0	0	0	0
	烈嶼	陵水湖	陵水湖	0	0	0	0	0
								0
總計				66	50	31	79	226

⁺為海岸樣點；[#]為有進行棲地改善工作的樣點；^{*}為四季採集樣點，未註明者則為秋冬兩季採集樣點

資料來源:本計畫整理製作

表 2、金門國家公園管理處水獺排遺採集記錄

樣點	1/31 管數	2/2 管數	2/12 管數	2/13 管數	8/15 管數	9/12 管數	小計 管數
斗門溪	3						3
瓊林水庫		9			3		12
蘭湖		12					12
田埔水庫				7		10	17
雙鯉湖			1				1
總計	3	21	1	7	3	10	45

資料來源:本計畫整理製作

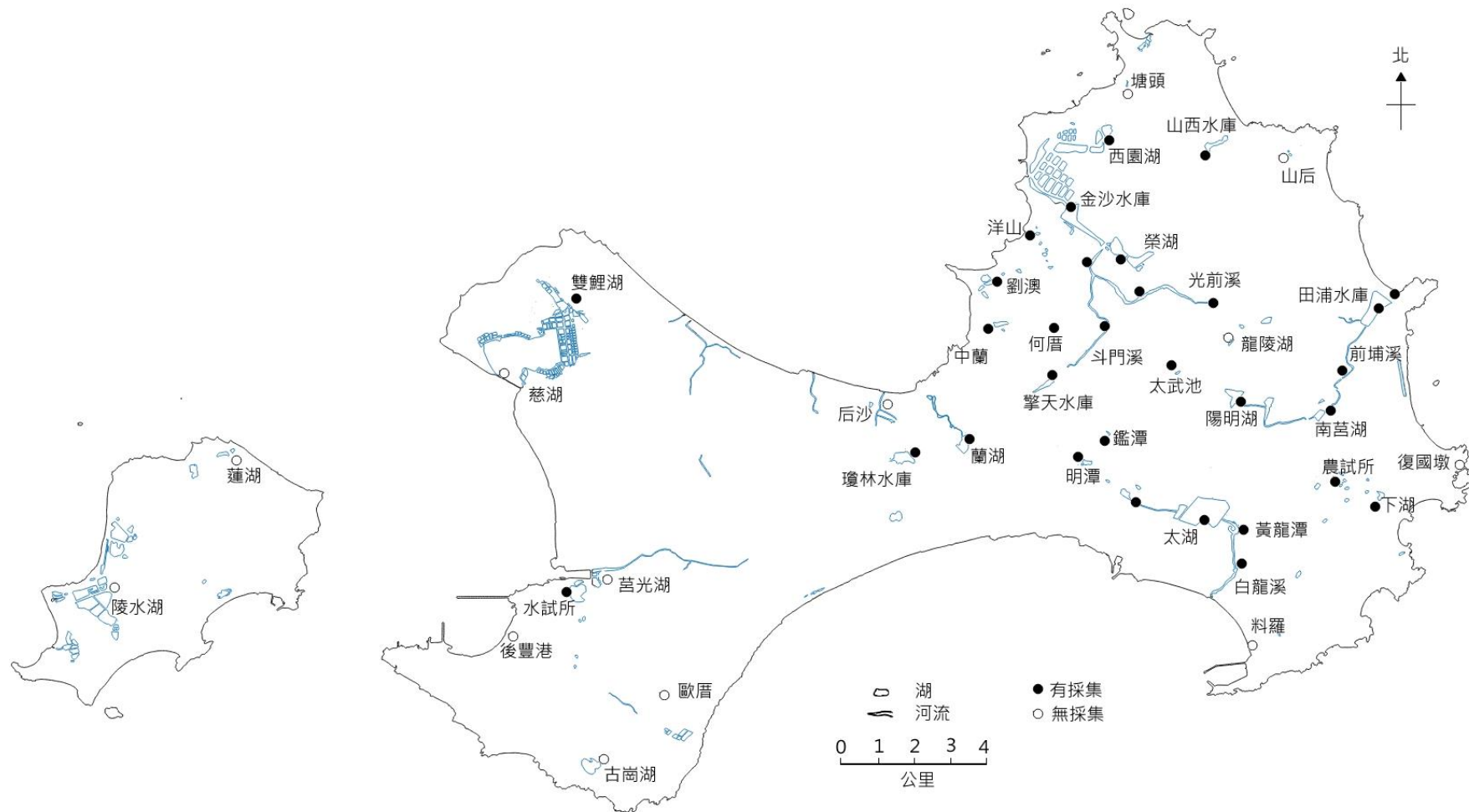


圖 1、2015 年金門地區水獺排遺採集樣點分布圖

第二節 基因型標定

本年度計畫於野外採集了 226 管水獺排遺樣本。挑選其中 189 管狀態較佳的樣本進行 DNA 萃取，以 14 個微衛星體基因座分別進行至少 3 次至多 8 次重複且獨立的聚合酶連鎖反應(PCR)，以標定出至少 8 個完整基因座為個體辨識的門檻。另由國家公園管理處協助採集的 45 管樣本中優先篩選出 16 管樣本進行實驗，同樣也完成了 DNA 萃取及 PCR 反應。由於微衛星體基因座 04OT17 的 DNA 聚合酶連鎖反應成功率明顯低於其他微衛星體基因座，為了降低成本並增加實驗效益，本年度起不使用此微衛星體基因座，所有樣本皆調整以 04OT17 之外的 14 個微衛星體基因座進行標定分析。而水獺組織一共採集了 3 隻水獺的屍體組織，取 3 管樣本進行 DNA 萃取，以 14 個微衛星體基因座鑑定出 2 隻個體。

本年度截至目前為止，已由四季採集的排遺樣本與國家公園採集的 16 個樣本鑑定出 33 隻雄性 23 隻雌性與 1 隻性別待確認的個體。其中有 7 隻雄性與 9 隻雌性個體去(2014)年有紀錄過。扣除性別不明以及重複採樣的個體，本年度排遺分析記錄到 27 隻雄性與 14 隻雌性共 41 隻新個體。

除了收集本年度野外排遺並進行分析外，為了獲得更詳盡且正確的資料，本計畫同時也評估了上年度的實驗結果，篩選出部分條件較好的樣本增加 PCR 反應次數，至多 8 次重複且獨立的 PCR 反應並得到 8 隻新的水獺個體的資料。由於本年度不使用微衛星體基因座 04OT17，因此也將過去所有資料重新整理並再次分析，以利與本年度資料整併分析。

去年度於野外採集了 222 管水獺排遺樣本，挑選其中 133 管狀態較佳的樣本進行 DNA 萃取，以 14 個微衛星體基因座分別進行至少 3 次至多 8 次重複且獨立的 PCR 反應，以標定出至少 8 個完整微衛星體基因座為個體辨識的門檻並扣除重複採樣的個體，鑑定出 23 隻雄性與 28 隻雌性，一共 51 隻個體。因此 2014-2015 兩年內共分析確認 50 隻雄性、42

隻雌性，共 92 隻個體。

第三節 水獺個體資料與分類

本計畫依照黃(2005)的方式分區，將金門劃分為東北、東南、西北、西南、中央等五區，而新增樣點則視其分布位置與地形，歸類至合適的區域內。由去年以及今年以及國家公園協助於野外採集的排遺樣本，扣除 1 隻性別有待確認的個體，所鑑定出的 92 隻個體，在不同區內的數量分別為東北區 45 隻、東南區 18 隻、中央區 11 隻、西北區 5 隻與西南區 2 隻(表 3)。

表 3、2014 年 2 月至 2015 年 9 月金門不同分區採集到排遺所鑑定的水獺個體數量與性別，有移動的個體以最後一次發現位置為分區依據。

所屬分區	數量	雄	雌	分析的管數
東北	48	26	22	149
東南	23	11	12	100
中央	12	8	4	52
西北	7	4	3	14
西南	2	1	1	7

資料來源:本計畫整理製作

將 1992 至 2015 年 8 月的救傷個體、2014 年及本年度的資料合併分析後，發現一共有 38 隻個體有被重複採樣的記錄，這些個體都是在 2014 與 2015 年被採樣到的，其中 14 隻的排遺為單一季的採樣內重複被採集到，有 8 隻的排遺是在同一年的不同季節被重複採集，16 隻個體的排遺在 2014 與 2015 年間被重覆採集。

多數被重複記錄的個體(n=32)皆是在第一次被記錄到的樣點周邊再

次被採集到排遺，少數個體(n=6)則會在距離較遠的不同樣點間活動。這些會在距離較遠的不同樣點間活動的個體包括 5 隻雄性與 1 隻雌性，其中有 3 隻雄性與 1 隻雌性曾在不同分區的樣點間移動，另外 2 隻雄性移動的距離雖然很遠，但仍是在同一分區活動。

曾被記錄在不同分區移動的 3 隻雄性以及 1 隻雌性個體中，編號 107 的雄性水獺原本於 2014 年 4 月與 10 月份在位於西南區水試所被記錄到，今(2015)年 2 月份則在西北區的雙鯉湖被重複採集到牠的排遺樣本，由於移動距離較遠且兩樣點之間沒有溪流串聯，推測水獺是沿著海岸由水試所移動至雙鯉湖，顯示維護海岸地帶自然棲地對水獺活動的重要性(圖 2)。編號 124 的雄性水獺，是今(2015)年 1 月份在東北區的光前溪首度被記錄到，在 7 月份卻在東南區的太湖被重複採集到牠的排遺樣本(圖 3)。編號 133 的雄性水獺則是在 2014 年 7 月份在東北區的明潭首度被記錄到，今(2015)年 1 月在東南區的太湖被重複採集到牠的排遺樣本(圖 4)。編號 240 的雌性水獺在今(2015)年 9 月在東南區的映碧潭山外溪附近首度被紀錄到，幾天後又在東北區的明潭重複採集到牠的排遺樣本(圖 5)。這些資料顯示水獺的活動能力強，範圍廣，水域的連結對確保水獺的安全移動與基因交流十分重要。

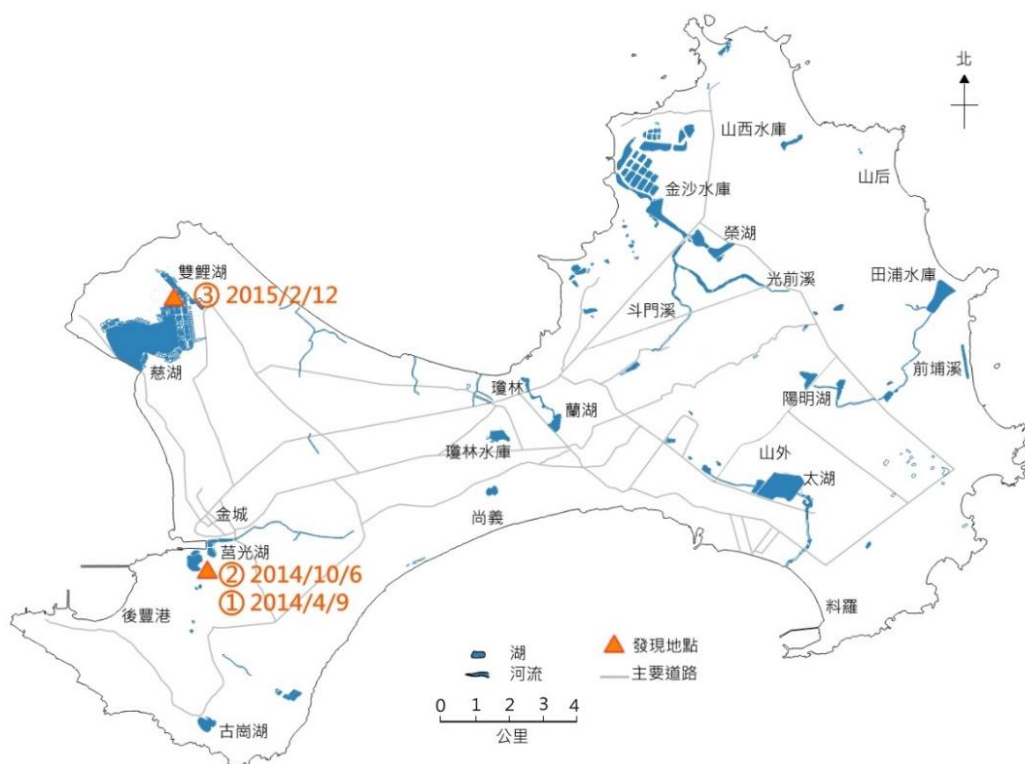


圖 2、編號 107 的雄性水獺曾出現的地點(圓圈內數字表示發現排遺的時間先後順序，以下同)

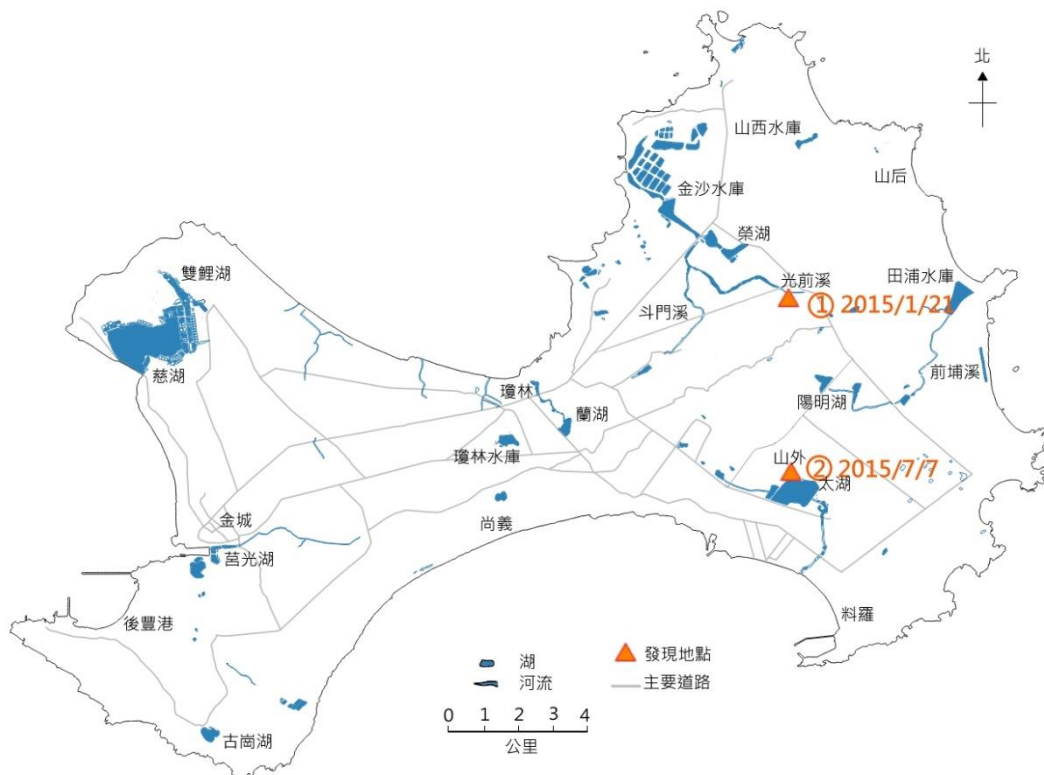


圖 3、編號 124 的雄性水獺曾出現的地點

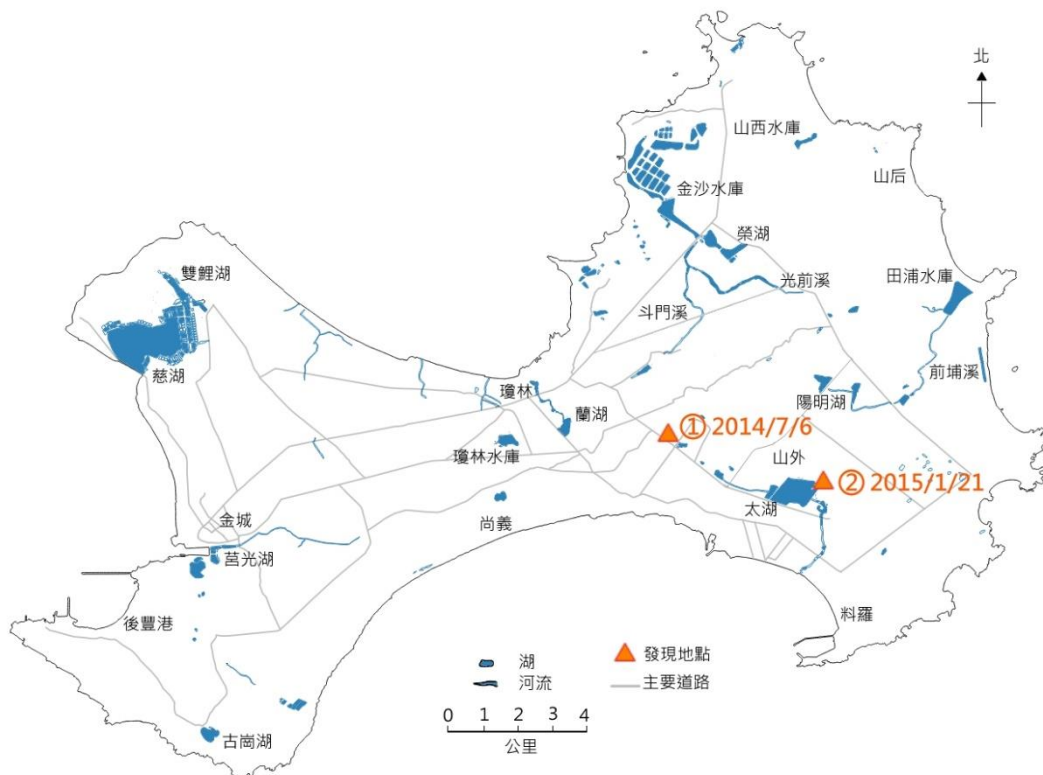


圖 4、編號 133 的雄性水獺曾出現的地點

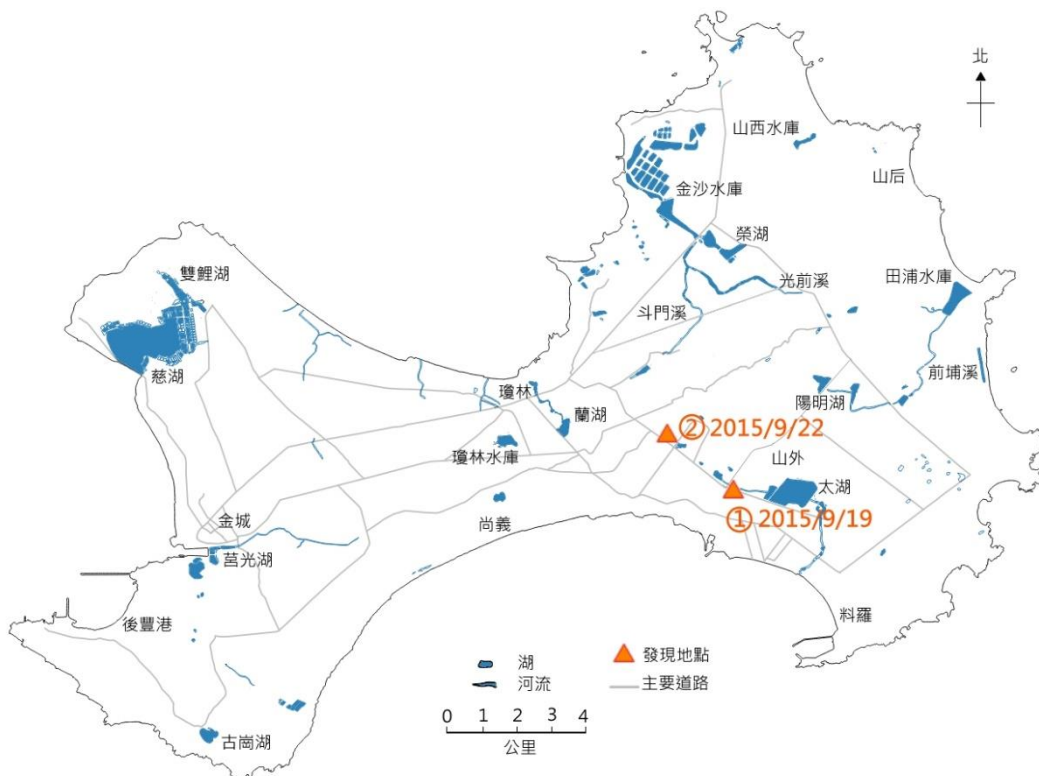


圖 5、編號 240 的雌性水獺曾出現的地點

另外 2 隻移動的距離較遠，但仍在同一分區活動的雄性個體中，編號 108 的水獺，於 2014 年 2 月份首度在西園湖被記錄到，兩天後牠的排遺又在距離西園湖直線距離約 3 公里的山后被採集到。此兩樣點之間並沒有溪流連結，推測水獺可能是利用田間溝渠或經由海岸移動。今(2015)年 4 月再次於金沙水庫採集到牠的排遺(圖 6)。編號 101 的水獺曾在 2014 年 2、4、10 月都有被記錄到，此個體雖未在不同區域間移動，但其活動範圍極大，涵蓋擎天水庫、斗門溪、金沙溪與榮湖。不幸的是此個體已於 2014 年 10 月 6 日於環島北路警光會館附近車禍死亡(代號 KC-005)(圖 7)。

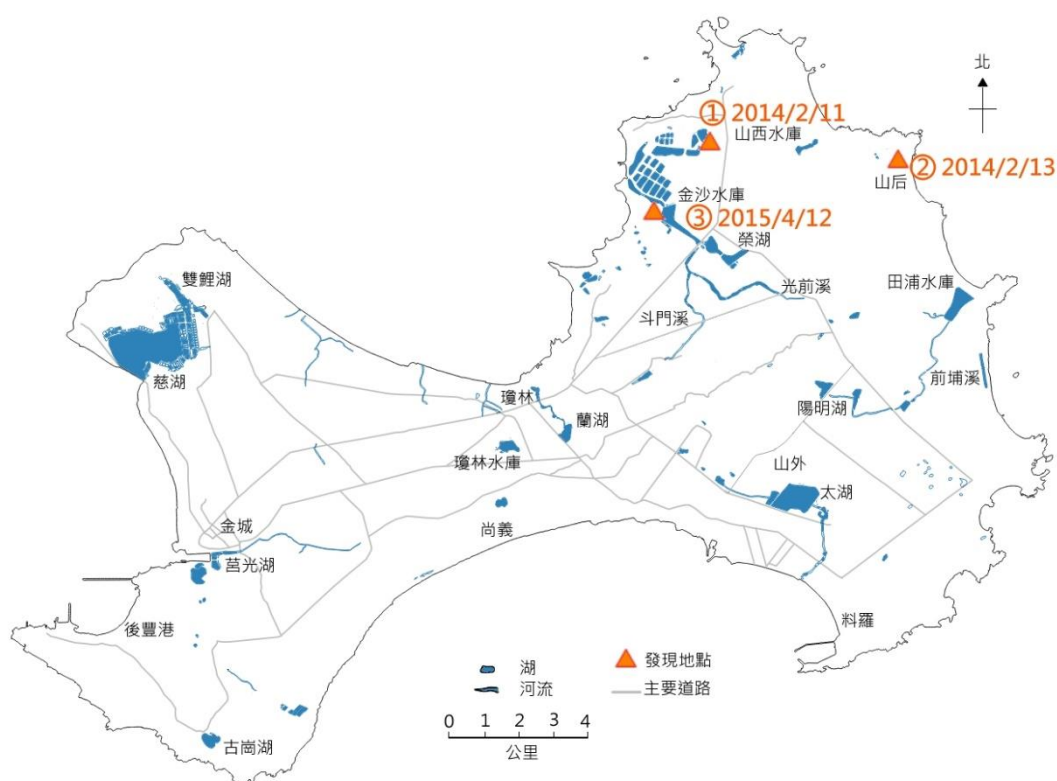


圖 6、編號 108 的雄性水獺曾出現的地點

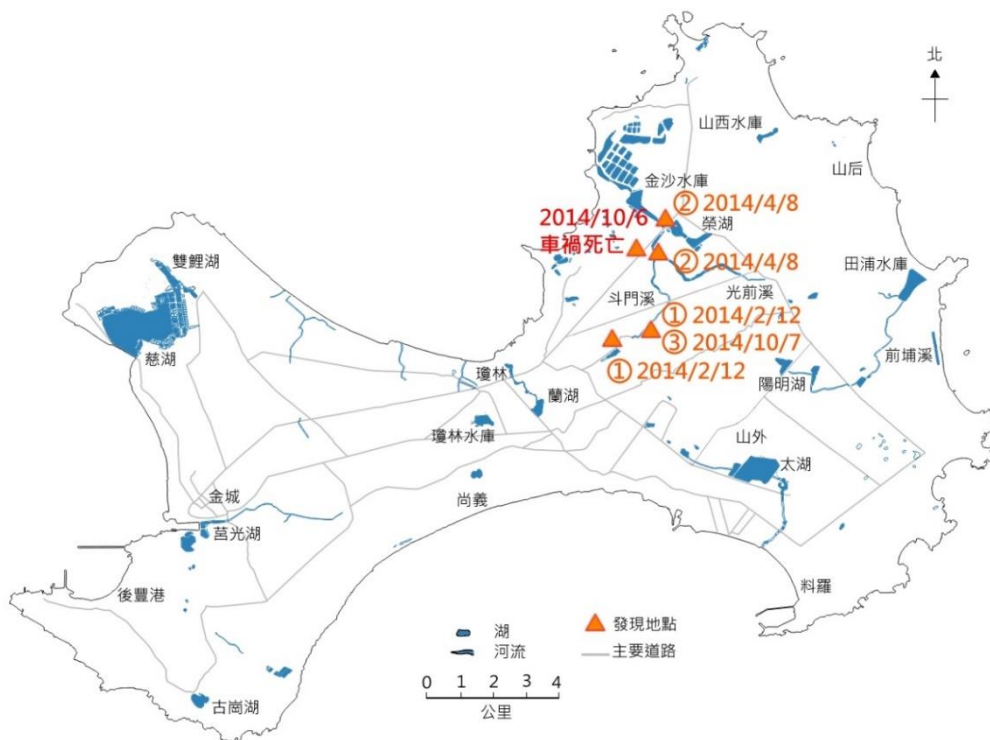


圖 7、編號 101 的雄性水獺曾出現的地點

另有 4 隻值得注意的個體，於 2014 年 4 月 27 日於金沙公墓附近車禍死亡的水獺個體(代號 KC-002)，經過與過去排遺樣本比較分析後發現是在光前溪有過一次採集紀錄編號 112 東北區的雄性水獺個體(圖 8)。編號 220 雌性水獺在 2014 年 4 月於山后首度記錄到，當時正逢山西水庫浚深，今(2015)年 9 月於山西水庫再次採集到其排遺，又逢山后水池周邊步道工程，雖無直接證據，但推測水獺可能會為避開工程干擾而選擇移動至其他區域(圖 9)。編號 105 雄性水獺，在去(2014)年 2 月於瓊林水庫首次記錄到，今(2015)年 9 月再度於蘭湖採集到牠的排遺，顯示水獺可在這兩處間移動。於蘭湖採集到排遺的位置正是本團隊建議改善的蘭湖連結下游的壩體周遭，此地點改善後水獺活動痕跡也明顯變多，因此能使金門中央地區水獺活動範圍可擴至海岸(圖 10)。編號 241 雌性水獺，在今(2015)年 9 月前後於南莒湖與陽明湖都有記錄到，顯示自從改善了陽明湖

兩側堤岸、擴大前埔溪上游溪道寬度並維持溪流的水位後，不但水獺在此區活動痕跡有增加，個體也能順著水系東西向移動，棲地改善已漸有成效(圖 11)。

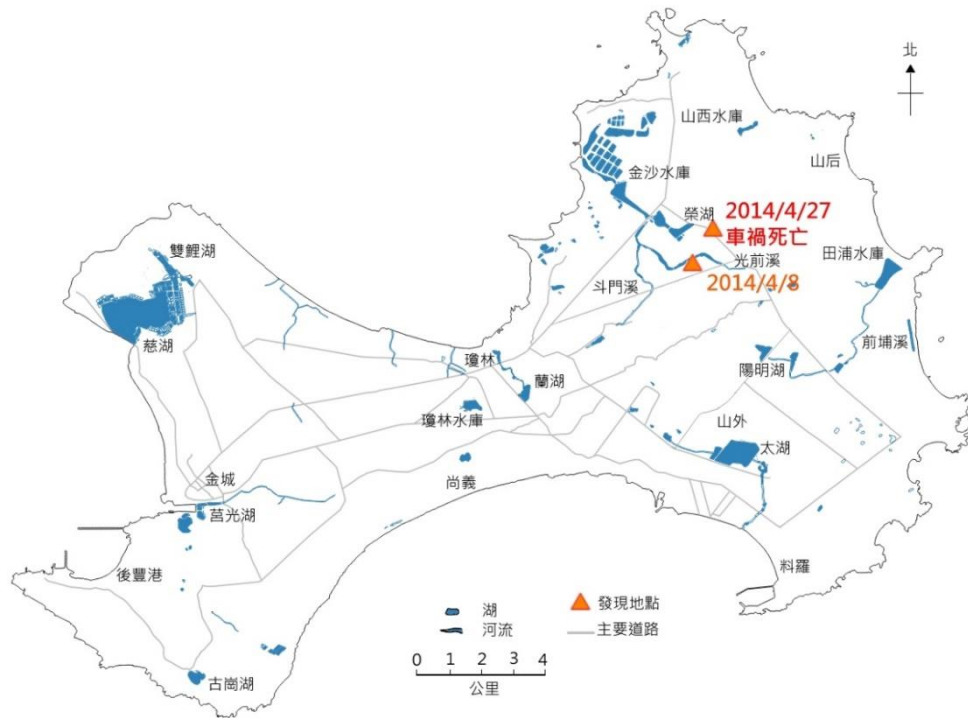


圖 8、編號 112 的雄性水獺曾出現的地點

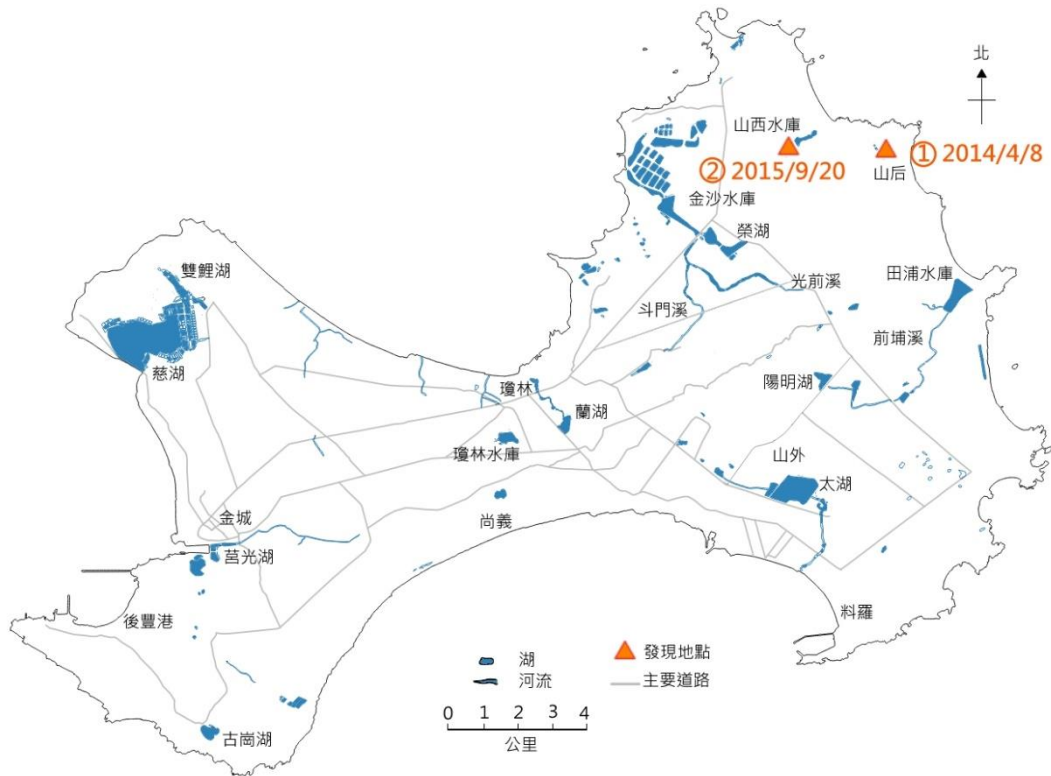


圖 9、編號 220 的雌性水獺曾出現的地點

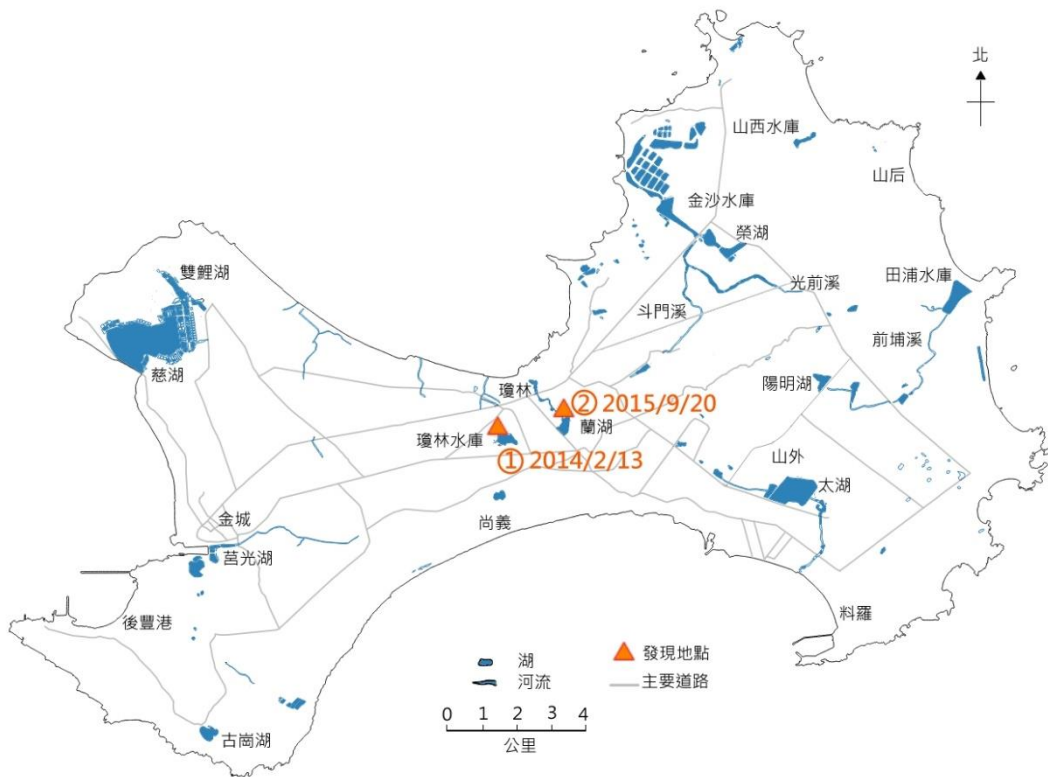


圖 10、編號 105 的雄性水獺曾出現的地點

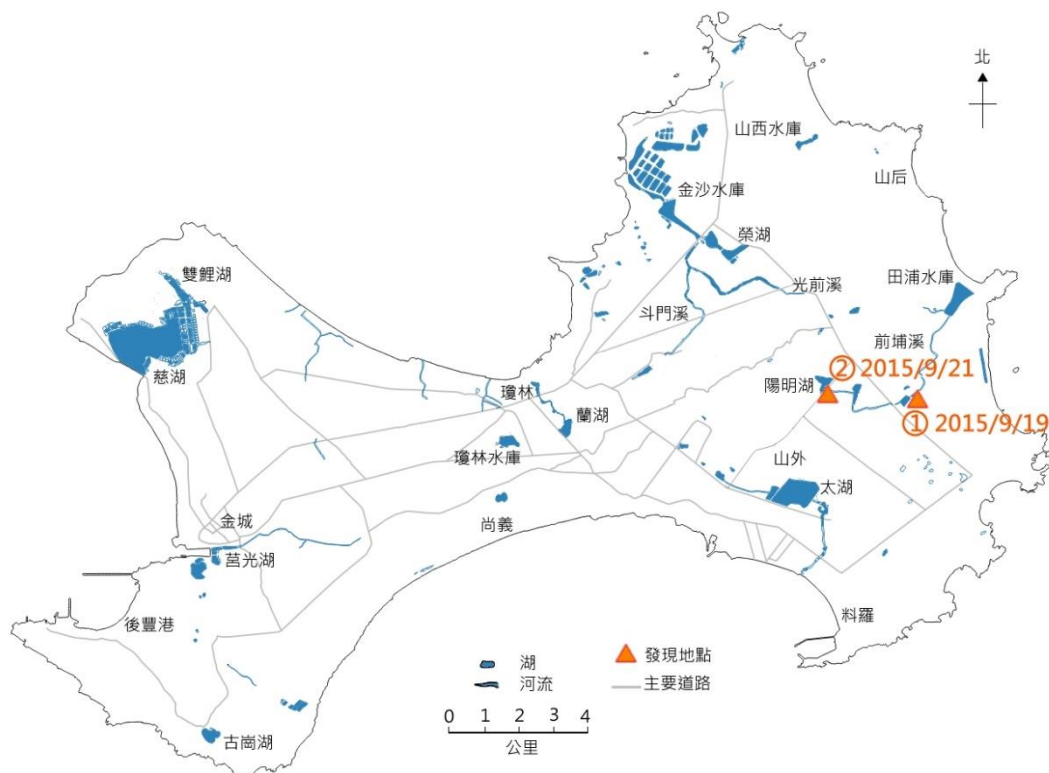


圖 11、編號 241 的雌性水獺曾出現的地點

第四節 救傷個體資料

今(2015)年 1 月份於何厝、8 月份於山外溪、11 月份於陽明湖附近分別有民眾發現水獺屍體，我們取了三具屍體的組織進行分析已確定 1 月與 11 月拾獲的個體的基因型與過往紀錄的水獺個體不同，8 月份水獺個體由於拾獲時已嚴重腐爛因此無法獲得其基因型。在採集救傷水獺樣本之外，本團隊也整理了文獻上曾記載的水獺傷亡資料(陳與李，2003)、金門國家公園以及金門縣政府歷年水獺救傷資料(附錄四)。從 1992 年 11 月至今年 11 月為止，一共有 44 隻水獺救傷資料，其中 2 隻野放成功、5 隻轉送至臺北市立動物園收容，其餘 37 隻死亡。在死亡個體之中，有 12 隻確認是車禍致死、1 隻疑被狗攻擊致死、4 隻在救傷飼養後不治、1 隻疑似遭受撞擊(非車禍)內出血死亡(附錄四)，另有 19 隻未註明死因。本團隊持續收集與更新水獺救傷資料，拾獲地點的分布圖如圖 12，扣除一筆未註明拾獲地點的個體，一共有 43 筆拾獲地點的紀錄。

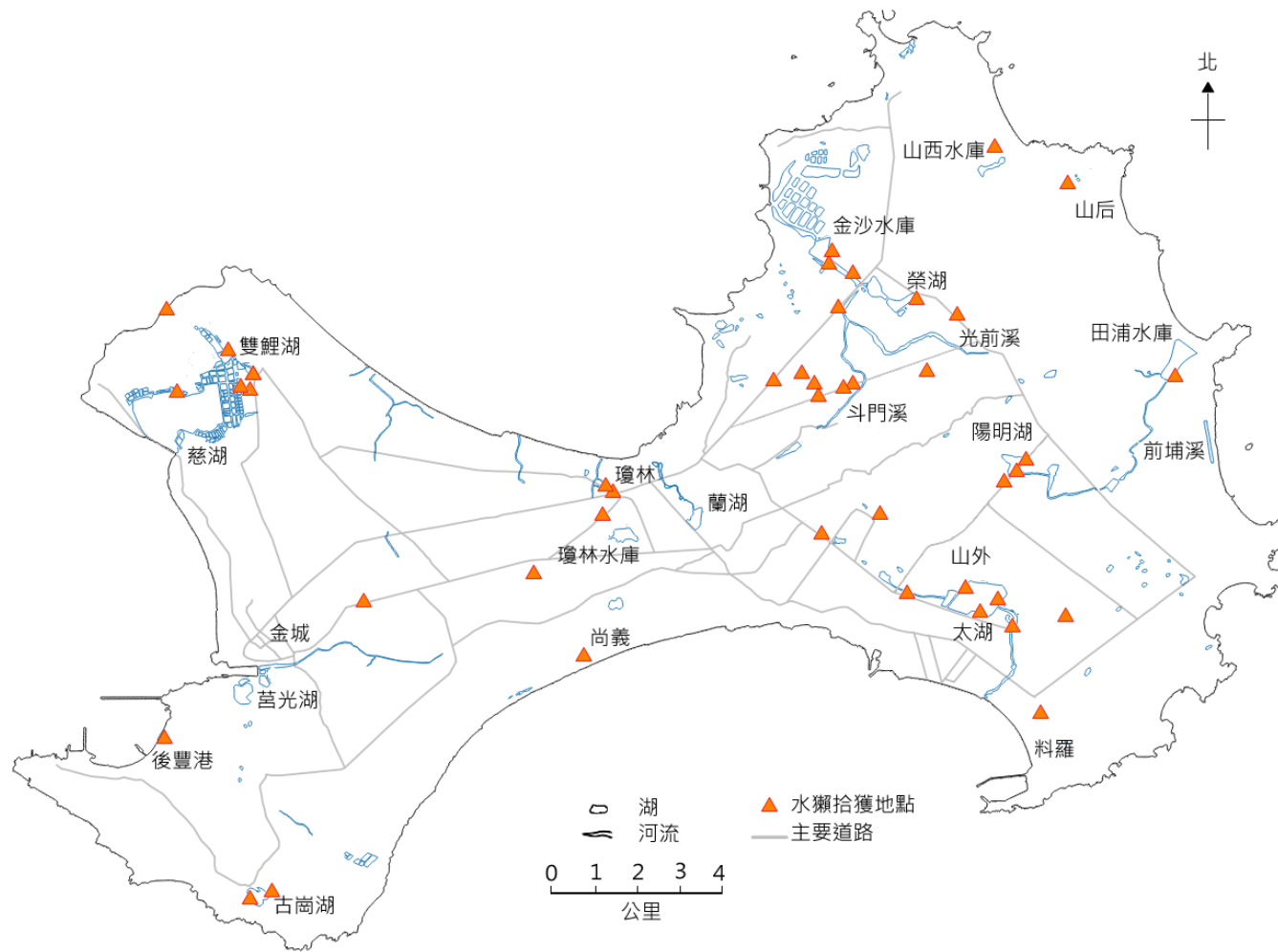


圖 12、1992-2015 年水獺救傷地點

第五節 聯繫水獺專家群諮詢水獺保育事宜

本計畫協助聯繫並邀請 IUCN 水獺專家群專家，荷蘭水獺基金會 (Stichting Otterstation Nederland) 執行長 Addy de Jongh 博士與 Lena de Jongh-Nesterko 女士來臺參加 6 月 22-24 日由臺北市立動物園、行政院農業委員會特有生物研究保育中心、South East Asian Zoo Association (SEAZA) 主辦的「2015 瀕危小型食肉目動物保育繁殖和再引入國際研討會」與「歐亞水獺域外保育工作坊」，並於 6 月 26 日在金門參加由金門國家公園、金門縣政府及臺北市立動物園共同舉辦的「2015 金門地區歐亞水獺保育座談會」等。Addy de Jongh 博士與 Lena de Jongh-Nesterko 女士除發表演講，講授並討論歐亞水獺圈飼照養訓練野放之原則、技術及注意事項外，並實際訪視金門水獺棲地、臺北市立動物園收容、飼育及訓練大金、小金、金莎之狀況，評估三隻水獺野放之可行性。

本研究團隊也在「2015 瀕危小型食肉目動物繁殖和再引入國際研討會」與「2015 金門地區歐亞水獺保育座談會」中，向與會者分享了金門水獺分布與保育現況，並與民眾共同研討金門水獺的未來。以上會議的議程與臺北市立動物園吳松霖先生整理水獺野放評估簡報資料請見附錄六，2015 瀕危小型食肉目動物繁殖和再引入國際研討會論文摘要請查詢臺北市立動物園網頁 (<http://reg.zoo.gov.tw/public/attachment/562611265054.pdf>)。

第四章 討 論

除了進行本年度的排遺樣本以及水獺屍體組織的基因型分析，本計畫亦將去 (2014) 年成功判讀出 8 個以上、未滿 14 個微衛星體基因座的個體篩選出來，增加 PCR 反應次數，亦即每個微衛星體基因座將進行至多 8 次重複且獨立的 PCR 反應，以取得更多個體的正确資料。並且也將過去所有資料再重新整理過後整併入今年的資料一起分析。

除了標定出水獺的個體數，本計畫也將屍體組織以及排遺的資料結合，由排遺或屍體採集的地點與所屬個體的關係標定出個體活動的地理位置，呈現移動的模式。本年度除了持續監視各樣點外，配合雙鯉湖-慈湖、陽明湖-前埔溪、龍陵湖-光前溪段、太湖-黃龍潭-白龍溪、蘭湖等棲地改善的地點，進行排遺採集，期待未來國家公園或縣政府能繼續長期收集此區排遺，以比較棲地改善措施前後，此些地區水獺個體組成、分布、活動範圍之變化。當個體基因型資訊與遷移模式的資料大量累積之後，就可以配合模型的運算，有效地預測出整個金門地區水獺族群的血緣關係與族群變動。

本計畫於 4 月順利進入太武山的太武池進行調查。4 月期間太武池水位雖然低且顏色混濁，但水獺排遺數量極多，其中多數為舊排遺而也有少量新鮮排遺。由於太武池連接到下游龍陵湖環境較為隱蔽且無人為干擾，為良好的棲息環境，推測水獺應該常常利用此區域，值得持續追蹤並確認會利用此區的水獺來源。

自從 2014 年底於陽明湖壩堤兩側增設階梯之後，今年四季調查都有觀察到水獺在此區域活動的痕跡，金門國家公園架設的相機顯也有拍到水獺的身影；蘭湖水位尺連結至下游壩堤處增設階梯後，也同樣觀察到水獺頻繁活動的痕跡，此現象顯示人工階梯對於水獺的移動確實有幫助。

由於希望夠了解內陸水域個體與沿海地區個體遺傳資訊，截至目前為止本團隊調查了沿海地區樣點，包括：田埔出海口、中蘭沿岸、后沙、料羅與復國墩。復國墩步道崩壞無法通行，因此無法前往排遺數量較為密集的小島，而附近沿岸則沒有發現水獺痕跡。后沙只有極少量零散的舊排遺碎屑，而料羅則完全沒有調查到任何痕跡。唯田埔出海口及中蘭樣點有少量的排遺痕跡，因此將此兩處保留為四季固定採集樣點，其餘沿海地區樣點則視調查期間時間與人力情況調整採集行程。建議未來沿海地區或可由在地志工協助調查與收集排遺樣本。

烈嶼自 2013 年開始至 2014 年底的調查都沒有看到任何排遺或痕跡，然而去 (2014) 年 4 月於成果發表時有聽眾告知曾在陵水湖看到活的水獺個體。今(2015)年 1 月份接獲數名金門及烈嶼當地民眾通知在陵水湖看到水獺個體，本計畫亦在接獲通報後前往調查，雖然 1 月份在通報地點及周邊沒有觀察到任何痕跡，但 4 月份調查時，在陵水湖另一區域的泥灘地上觀察到一組稍舊的水獺腳印與獸徑，顯示烈嶼仍有水獺活動。

本(2015)年度 1 月 18 號、11 月 7 號分別有民眾於環島北路何厝附近及陽明湖附近拾獲車禍死亡水獺，8 月 19 號也有民眾於山外溪發現一隻死亡多日的水獺，研究團隊已採集屍體組織分析個體的基因型資料。自過去 1992 年 11 月至今年 11 月為止，一共有 44 隻水獺救傷資料，依據救傷資料的紀錄將拾獲地點標示出來(圖 6)，顯示金門東部拾獲數量明顯大於西部，且拾獲地點附近皆有湖池或溪流。環島北路瓊林至沙美路段、高陽路、榮湖與金沙水庫周邊水獺傷亡較為頻繁，雖然而拾獲地點多在道路兩側，但由於過去許多資料登錄不清或有遺漏，我們無法斷定水獺死因是否全為車輛撞擊所致。然而水獺是依水生活的動物，不僅會在水中亦會到陸地上來活動，東北部水資源較為豐富，尤其該區如環島北路、環島東路、高陽路、黃海路等主要道路皆鄰近水池或溪流且車速通常較快，因此仍需請民眾注意車速並多加留意道路兩側野生動物穿越。

本研究團隊由排遺與死亡水獺組織樣本中辨識出去(2014)年度有2隻金門東北區記錄到的水獺(編號101與編號112),其中編號112雄性個體只有一次在光前溪的採集紀錄,2014/4/27在環島東路一段車禍死亡。而主要活動於斗門溪的編號101雄性個體有多次採集紀錄,最後在2014/10/6於環島北路四段車禍死亡。由於斗門與光前溪在入秋之後水位常因週邊農田大量抽水灌溉會導致部分河道乾涸,以魚類為主要食物的水獺在河道乾涸後須要擴大範圍移動至其他區域尋找足夠的食物,穿越馬路的機會可能因此增加。為了減少水獺跨越馬路,除了維持水位穩定之外,也建議在鄰近水池或溪流的道路周邊設置引導水獺至涵洞的設計,若有任何道路工程也應規畫有利於野生動物移動的生態廊道,並採用環境友善工法進行施工。2010年一篇荷蘭的長期水獺研究指出車禍為當地水獺死亡的主要原因,且死亡的個體多為雄性水獺,年輕的雌性水獺成熟後多會繼續留在母親地盤附近活動,而雄性水獺達性成熟之際則會移出至其他區域(Koelewijn et al.)。本團隊觀察過去的救傷資料,確定為車禍死亡的水獺共有12隻,其中有9隻雄性(6隻成體3隻亞成體)、1隻成體雌性、2隻成體性別不明,此現象與荷蘭研究觀察到的情形相符。

為提升民眾對於水獺的保育意識,本計畫今(2015)年亦於10月至11月期間再次參與國立臺灣大學動物博物館主辦的「假日兒童博物館」活動,於週末在臺灣大學校園內與民眾介紹宣導歐亞水獺保育現況。由於希望藉由大眾網路平台的傳播,使一般民眾對水獺有更多的認識並持續關心相關議題,我們在去(2014)年5月中旬於Facebook網路平台上成立的以歐亞水獺保育宣導為目的的粉絲團「水獺生活頻道」(<https://www.facebook.com/otterlifechannel>),也定期且持續發表圖片或文章介紹水獺相關知識與新聞,至今已累積超過一千人追蹤。

9月期間本計畫也與金門新成立的「金門縣野生動物救援暨保育協會」會員們進行了數次交流,並於9月20日舉辦一場小型工作坊讓會員了解

水獺與學習分辨牠們的痕跡，並到戶外實地觀察學習如何採集排遺樣本和正確的記錄採集資料(附錄七)。11月底本研究團隊接獲金門縣政府聯絡，西浦有一戶民宅前發現水獺入侵前院偷食造景魚池中的魚類，前往協助調整相機架設位置後陸續記錄到水獺活動影像。

本計畫於9月份在前埔溪調查時發現溪中有烏龜誘捕籠，且籠中捕捉到3隻屬瀕臨絕種保育類金龜(*Mauremys reevesii*)。由於籠具及現場周邊沒有研究單位的標示，因此本計畫認為此誘捕籠為民眾放置企圖非法捕捉烏龜，當下將籠內3隻金龜釋放並向金門縣政府通報。為了避免非法獵捕狀況發生，須請有關單位提高警戒並在特定區域加強巡邏。

第五章 建議事項

建議一：立即可行之建議—減低車禍對水獺生存的威脅

主辦機關：金門國家公園管理處

協辦機關：金門縣政府

去年 2014 年 1 月至今，金門發生了至少 6 起水獺車禍死亡事件，而不僅是水獺，在金門路上時常可見被撞擊死亡的野生動物如鳥類與爬蟲類等，顯示金門生態環境豐富但野生動物車禍死亡的事件卻也頻繁發生。應重視此一狀況並評估其影響與改善方式，同時加強宣導行車安全，提醒民眾在野生動物活動頻繁的夜間與清晨時段，或行經水域周邊需減速慢行，並多加注意兩側野生動物穿越。

建議二：立即可行之建議—推廣野生動物救傷通報系統

主辦機關：金門國家公園管理處、金門縣政府

協辦機關：民間團體與志工

歐亞水獺為臺灣瀕臨絕種保育類動物，我國目前僅在金門地區有尚稱穩定的族群，每一隻水獺個體的保護、救援及相關資料的收集都極為重要。由於得知有民眾發現水獺屍體卻沒有向公部門通報，而失去寶貴的個體資料實為可惜。建議公部門應與地方團體及志工合作，廣為宣導野生動物救傷通報系統，鼓勵民眾落實通報，以利及時救援與廣泛收集包括水獺在內的野生動物相關資訊。

建議三：立即可行之建議—加強管理犬隻及全面疾病防疫以降低對水獺的威脅

主辦機關：金門縣政府、金門縣動植物防疫所

協辦機關：金門國家公園管理處、金門縣獸醫師公會

犬隻對水獺的威脅包括直接攻擊與疾病傳染。犬隻攻擊多來自未管控自由活動的家犬與無主流浪犬。犬科動物若感染犬瘟熱、狂犬病、心絲蟲，均會直接或間接的傳染給水獺，感染個體的死亡率幾乎百分之百，將威脅僅存的水獺族群。金門地區今年已發生疑似犬瘟熱案例，讓水獺族群又面臨新的嚴重威脅。因此加強犬隻管理，並強制推動節育與預防注射，對水獺保育至為重要。

針對犬瘟熱、狂犬病等惡性傳染病，建議相關單位除做好犬籍登錄與管理，同時應要求飼主完成接種疫苗(公部門負擔，免費提供，強迫注射)，並依法進行節育。此外，並應加強流浪犬隻的捕捉、絕育、接種疫苗及安置。公部門應以水獺保育為上位計劃，負擔防疫與犬籍管理支出，可增加民眾主動參予意願，達到防疫覆蓋率。絕育可以控制族群，降低流浪犬增加的問題，有效減低對脆弱的海島生態環境的衝擊，並可預期逐年降低經費支出需求量。未來可考慮搭配飼養犬隻需登錄繳費。

建議四：立即可行之建議—善用水獺基金成立水獺救傷保育研究教育中心

主辦機關：金門酒廠實業股份有限公司(金酒公司)、金門縣政府

協辦機關：金門國家公園管理處

金門是目前臺灣、澎湖、馬祖、福建沿海等地，唯一確定仍有水獺族群的地區，因此金門水獺的存續，實為該種在本區存續的重要根基。然而該種保育的落實，需要在地有足以進行救傷保育研究教育的設施、人力及量能。為此，建議金酒公司所設立的水獺基金可參考國際水獺存活基金(The International Otter Survival Fund)、荷蘭水獺保育基金會(The Dutch Otterstation Foundation or Stichting Otterstation Nederland)、韓國水獺研究中心(Korean Otter

Research Center)等單位推動水獺保育的方式,將基金用於設立金門水獺救傷保育研究教育中心,並引入相關軟硬體及教育與訓練,強化在地執行水獺救傷保育研究教育的工作。中心運作的經費除了來自基金的支息與每年金酒公司的挹注外,亦可來自該中心透過舉辦教育、推廣、訓練及販售水獺相關文創商品等的收入,以能持續推動金門水獺的保育工作。

建議五：中、長期性建議—培育在地志工,提升水獺排遺收集與活動長期監測研究效益

主辦機關：金門國家公園管理處

協辦機關：金門縣政府、民間團體與志工

金門因陸地面積有限,水獺族群量原本不多,因此保護水獺生存的棲地更為迫切。除了加強民眾對於環境的關懷、保育的意識與行動之外,建議金門國家公園、金門縣政府、民間團體與志工合作,招募並培訓金門在地保育志工,未來可針對特定水域進行定期調查與排遺採集,進行長期資料收集。而在部分水獺活動較為穩定的區域,架設自動監視系統,結合民間團體與志工進行監測。

建議六：中、長期性建議—維持水位穩定保留水域周邊綠地以利水獺棲息

主辦機關：金門國家公園管理處、金門縣政府

協辦機關：金門縣自來水廠

建議施工、除草時保留水域周邊的綠地。根據文獻及過往經驗,河岸、湖岸周遭的植被是水獺日常棲息所必須,應避免過度擾動。金門在不同季節間會有很大的水位變動,有時甚至出現湖庫或溪流幾乎乾涸的現象,此現象

使食物資源下降進而影響到水獺的活動，相關單位應積極維持水位穩定，並加強全島水域的連結與溼地的健康。此工作不僅可以幫助金門改善水資源與溼地景觀的條件，更有利於水獺及其他水生生物棲息與利用。

建議七：中、長期性建議—持續改善連結水獺棲息的水域

主辦機關：金門國家公園管理處、金門縣政府

協辦機關：金門縣自來水廠

金門國家公園管理處去年底依據本研究團隊之建議，與金門縣政府、金門縣自來水廠合作，在陽明水庫壩堤架設人工階梯，連結陽明湖與前埔溪水系，目前已發現水獺在該處的活動日趨頻繁。建議相關單位依照本研究團隊去年計畫報告所建議之棲地改善地點如慈湖與雙鯉湖水域、瓊林水庫與蘭湖、陽明湖與前埔溪水系、龍陵湖與光前溪、太湖與周邊水域、太武山區與斗門溪等，規劃並執行相關棲地改善與水域連結工作，以利水獺的棲息及移動。

附錄一： 陳與李(2003)所列 1993-2003 金門地區各水域水獺排遺出現記錄(1994 年 12 月資料因調查地點少而刪除)

年	1993			1994							1995			2000	2003	
月份	10	11	12	1	2	3	4	5	6	8	10	11	2	4	7	
水試所	舊排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺		新排遺
雙鯉湖	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺		舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	新排遺
慈湖	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	0	0	新排遺	0	新排遺	新排遺
觀音溪	0	0	0	舊排遺	舊排遺	舊排遺		0		0	0	0	0	0	0	0
浴井	舊排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺		舊排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	0	舊排遺
官裡	新排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	0	舊排遺	新排遺		舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	0	新排遺	0	舊排遺
珠山	新排遺	舊排遺	0	舊排遺	0	舊排遺	新排遺	0	0		0	舊排遺	新排遺	0	舊排遺	舊排遺
古崗湖	新排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺
珍珠湖	新排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	新排遺
庫池	0	0	新排遺	0	0	舊排遺	新排遺	0	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	0			新排遺
後豐港	新排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	新排遺	舊排遺
瓊林水庫	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	0	0	0	舊排遺	新排遺	0	新排遺	0	0
林務所湖	舊排遺	0	舊排遺	舊排遺	0	舊排遺	0	舊排遺	舊排遺	0	0		0	舊排遺		新排遺
蘭湖	舊排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	0	新排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	0	舊排遺
柳營	舊排遺	0	0	0	0	0	舊排遺	舊排遺	0	0	0	0	0	0	舊排遺	

年	1993			1994								1995		2000	2003	
月份	10	11	12	1	2	3	4	5	6	8	10	11	2	4	7	
山外	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	0		舊排遺	舊排遺	0	新排遺
映碧潭	新排遺	舊排遺	0	舊排遺	0	舊排遺	0	舊排遺	新排遺	0		新排遺	新排遺		舊排遺	
太湖	新排遺	新排遺		舊排遺	舊排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺
三谿水庫	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺
白龍潭	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	0	0	新排遺	0	0		0				0	新排遺
西村	舊排遺	舊排遺	舊排遺	0	0	0	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	0
牧馬場	舊排遺	0	0	0	0	0	0	0	舊排遺	新排遺		舊排遺	0			
金溪橋	0	新排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	0	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	0	新排遺
溪邊	舊排遺	0	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺				舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺
陽明湖	新排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺			0			舊排遺	0	0		舊排遺	舊排遺
田浦水庫	舊排遺			舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	0(工程)	新排遺
前浦溪 (大地段)	0	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺			舊排遺				舊排遺	舊排遺	新排遺
前浦溪 (東溪段)	舊排遺	0	舊排遺	0	舊排遺	0	0	0	0		0	舊排遺	0	0	新排遺	新排遺
前浦溪 (新前墩)	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	0	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	新排遺

年	1993			1994						1995				2000	2003	
月份	10	11	12	1	2	3	4	5	6	8	10	11	2	4	7	
劉澳	舊排遺	新排遺	新排遺	新排遺	0	舊排遺	舊排遺	舊排遺	0	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺
營山	舊排遺	0	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	0	0	舊排遺	0	舊排遺	0		0	新排遺
榮湖	舊排遺		舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺			新排遺		舊排遺	新排遺
汶源宮	舊排遺		舊排遺	舊排遺	0	舊排遺	舊排遺	舊排遺	0	舊排遺			舊排遺		0	新排遺
金沙水庫	舊排遺		舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺		舊排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	新排遺	工程	新排遺
西園湖	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺
龍陵湖	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	0	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	新排遺
馬山																0
山后																0
山西水庫																0
苗圃																新排遺
塘頭																新排遺
湖下																新排遺
安歧																舊排遺
陵水湖																新排遺
國姓井																新排遺

年	1993			1994						1995		2000	2003			
月份	10	11	12	1	2	3	4	5	6	8	10	11	2	4	7	
菱湖																0
蓮湖																0

資料來源：參考陳與李(2003)製作

附錄二、14 個適用金門歐亞水獺(*Lutra lutra*)族群，具多型性之微衛星體基因座

基因座名稱	重複單元	引子序列(5'-3')	Ho*	基因座大小 (鹼基對數)	對偶 基因數	Genebank accession no.
Lut 701	(GATA) ₁₁ GAA(GATA) ₂ GAA(GATA) ₄	F GGAAACTGTAAAGGAGCTCACC R CAGTGTTTCATAAGGATGCTCCTAC	0.57	192-208	5	Y16302
Lut 715	(GATA) ₆ GAT(GATA) ₇ GAT(GATA) ₅	F TTCACAATAGCCAAGATATGGAC R TGGCATAATATCCTTTCTCATGG	0.52	197-217	6	Y16303
Lut 717	(GATA) ₁₂	F TGTTGCCTTCAGAGTCCTGTG R GTCAGGCATTGTAACATATTCTCAG	0.61	175-203	6	Y16304
Lut 733	(GATA) ₄ GAT(GATA) ₁₂	F GATCTCATTTTAAATGTTCTTACCAC R TGGTTCTCTTGCAGGATCTG	0.56	164-192	5	Y16293
Lut 782	(GATA) ₆ GAT(GATA) ₁₀	F GAGATATCACTAAGCAATACACGATG R ACAAAGACTGAGCAAAACAAGC	0.47	161-197	6	Y16294
Lut 832	(GATA) ₁₁	F TGATACTTTCTACCCAGGTGTC R TCCTTAGCATTATCTTATTTACCAC	0.44	178-198	6	Y16296
Lut 833	(GATA) ₁₅	F CAAATATCCTTTGGACAGTCAG R GAAGTTATCTAATTTGGCAGTGG	0.59	155-183	8	Y16292
04OT02	(GAAA) ₁₆	F AGGTCCTGAACCAAGACATTTAAT R TCACAGTAACCCAGATGATTTTG	0.655	145-193	3	AY786983
04OT04	(GAAA) ₁₆	F AACTCTGACTCTGGGTGGAGGTGTT R GCCTGGGAGGCAGCATGATTAGT	0.586	178-210	5	AY786984

基因座名稱	重複單元	引子序列(5'-3')	Ho*	基因座大小(鹼基對數)	對偶基因數	Genebank accession no.
04OT05	(GAAA) ₁₄	F TGGAGAAAAGCATTATCTTACTG R ATTCAGGGAGGCAGGAGAGC	0.828	165-191	4	AY786985
04OT07	(GAAA) ₁₂ GAAGG(GAAA) ₉	F CACAGTGAAGGGTGACCAGATCACC R CCACCTCATCCCAAATGATCCTCT	0.621	182-200	4	AY786986
04OT14	(GAAA) ₁₃	F GGTCCAAGTCCAAGCCTGCCT R TTCATATTCTTCAGGTGAATCCCAT	0.621	123-139	5	AY786987
04OT19	(GAAA) ₁₂	F ATAGGTCTCTCAGCACGGTGTCT R TTAAATCCACATCTGTGACTCTGCA	0.379	197-219	4	AY786989
04OT22	(GAAA) ₁₆	F CTATCTGACCATTGTCCCATGA R ACCCATGTAGGGTGCCATGCT	0.586	149-157	3	AY786990

*Ho (observed heterozygosity): 觀察所得異型合子率, 意為異型合子在此基因座中所佔比例, 某種程度反映此基因座的遺傳多型性。

資料來源: 本計畫整理製作

附錄三、水獺排遺採集樣點定位資料

地點	座標	地點	座標
水試所	24.42373°N 118.31262°E	苔光湖	24.4273°N 118.31721°E
雙鯉湖	24.47645°N 118.31022°E	慈湖	24.46273°N 118.39703°E
古崗湖	24.39604°N 118.3148°E	山西水庫	24.50429°N 118.42699°E
瓊林水庫	24.45067°N 118.37214°E	西園湖	24.50674°N 118.40854°E
蘭湖	24.4533°N 118.38233°E	陽翟	24.44927°N 118.37386°E
太湖	24.4367°N 118.42725°E	擎天水庫	24.46385°N 118.39841°E
黃龍潭	24.42832°N 118.43059°E	農試所	24.44623°N 118.44669°E
白龍溪	24.43491°N 118.43079°E	歐厝	24.4066°N 118.32993°E
田埔外海	24.47781°N 118.45956°E	太武池	24.46489°N 118.42023°E
田埔水庫	24.47956°N 118.4565°E	陽明湖	24.45921°N 118.43151°E
前浦溪	24.4642°N 118.45102°E	後豐港	24.41788°N 118.30111°E
南莒湖	24.45651°N 118.44457°E	鑑潭	24.45328°N 118.40879°E
榮湖	24.48724°N 118.40905°E	明潭	24.44891°N 118.40384°E
金沙溪	24.48682°N 118.40748°E	塘頭	24.51649°N 118.41160°E
斗門溪	24.47681°N 118.40534°E	湖下	24.43919°N 118.45748°E
光前溪	24.47748°N 118.41246°E	映碧潭	24.44149°N 118.41287°E
金沙水庫	24.49488°N 118.40252°E	洋山	24.49126°N 118.39587°E
龍陵湖	24.47069°N 118.43140°E	山后	24.50375°N 118.44178°E
何厝	24.47366°N 118.39902°E	復國墩	24.45076°N 118.47082°E
劉澳	24.48171°N 118.38913°E	料羅	24.41601°N 118.43366°E
后沙	24.45873°N 118.36766°E	陵水湖	24.42559°N 118.22866°E
中蘭	24.47344°N 118.38834°E	蓮湖	24.45042°N 118.25057°E

資料來源:本計畫整理製作

附錄四、歷年(1992-2015)水獺救傷記錄

救傷日期	拾獲地點	性別	年齡	事由	國家公園/金門縣政府編號	個體代號
1992.11	後豐港	雌	亞成體	捕獲轉交動物園	-	-
1996.8	古崗湖	雄	成體	已死亡，全身多處新舊傷痕，兩上犬齒缺，牙齒多缺損。	-	NTU-001
1996.12.21	古崗湖	雄	幼體	右前肢被捕鼠夾夾傷，治癒後野放至原地	4	-
1997.07.24	太武山營區	雄	幼體	困於水池中，腳底擦傷，救傷不治	16	NTU-004
1998.06.22	榜林圓環	雄	亞成體	已死亡-車禍	40	NTU-005
1999.03.08	料羅	雄	亞成體	已死亡-車禍	90	-
1999.12.03	慈湖農莊	雄	幼體	民眾送至救傷站，失溫腹瀉，轉交動物園	127	小新
2003.06.02	未註明	未註明	未註明	已死亡	308	-
2003.07.29	國家公園管理處	雄	未註明	已死亡	-	NM-8896
2003.10	陽明湖	未註明	成體	已死亡-車禍*	-	NM-8897
2003.11	陽明湖	未註明	成體	已死亡-車禍*	-	-
2005.03.10	何厝	未註明	未註明	已死亡	442	-
2005.05.17	瓊林	未註明	未註明	已死亡	468	-
2005.09.16	瓊林圓環	未註明	未註明	已死亡	521	-
2005.11.12	民享	未註明	未註明	已死亡	530	-
2006.03.01	田埔水庫	未註明	未註明	已死亡	536	-
2006.08.08	金沙水庫	未註明	未註明	救傷不治	547	-
2006.09.26	山后	未註明	未註明	救傷不治	554	-
2006.11.03	斗門	未註明	未註明	已死亡	558	-
2006.11.03	斗門	未註明	未註明	已死亡	559	-
2006.11.03	斗門	未註明	未註明	已死亡	560	-
2007.01.12	山外太湖	雄	亞成體	已死亡(兩週以上)	595	-
2007.09.27	太武山下	未註明	未註明	已死亡	655	-

*：陳與李 2003 之資料；#：金門縣政府之資料，其餘資料均為金門國家公園管理處之救傷資料。+：由本計畫分子性別檢測而新增/更新之結果；-：無資料

救傷日期	拾獲地點	性別	年齡	事由	國家公園/金門縣政府編號	個體代號
2007.10.23	雙鯉湖	未註明	幼體	已死亡	661	-
2008.04.06	南山海邊 (沙灘上)	未註明	亞成體	已死亡，屍體腐爛	697	-
2010.04.30	金湖鎮 中正公園	雄	成體	已死亡 [#]	-	KC-001
2010.06.04	金沙水庫	雌	成體	已死亡 -車禍	924	KNP-001
2010.12.19	金沙水庫	雄	成體	已死亡 -車禍	963	KNP-009
2012.08.24	尚義機場 (跑道上)	雄+	幼體	救傷後逃逸死亡	1165	KNP-010
2013.01.27	三谿橋下	未註明	未註明	已死亡	1219	-
2013.02.17	太湖	雌+	亞成體	已死亡	1228	KNP-002
2013.05.12	何厝	未註明	未註明	受困於蓄水池，就地野放	1244	-
2013.10.31	慈湖	屍體腐爛無法辨識	屍體腐爛無法辨識	已死亡	-	-
2014.01.22	金沙鎮 后水頭	雄	成體	已死亡-車禍 [#]	T2094	KC-003
2014.04.01	林厝	雄	幼體	於整地工程中捕獲，轉交動物園	-	大金
2014.04.01	林厝	雄	幼體	於整地工程中捕獲，轉交動物園	-	小金
2014.04.27	金沙公墓附近馬路	雄	成體	已死亡-車禍 [#]		KC-002
2014.06.17	山西水庫	雌	幼體	獨自跑到馬路上，轉交動物園 [#]	-	金莎
2014.09.30	瓊林圓環向 后沙路段	雄	成體	已死亡-車禍 [#]	T2092	KC-004
2014.10.06	金沙鎮警光 會館	雄	成體	已死亡-車禍 [#]	T2093	KC-005
2014.10.17	畜試所	雌	成體	遭受撞擊內出血死亡 [#]	1031012	KC-006

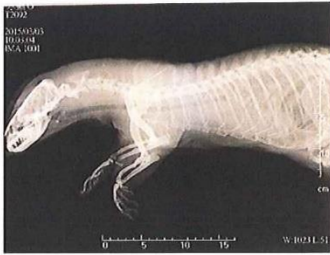
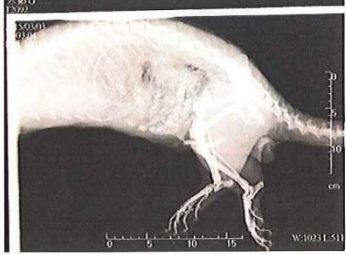


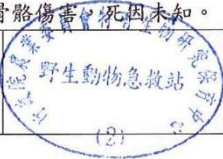

*：陳與李 2003 之資料；#：金門縣政府之資料，其餘資料均為金門國家公園管理處之救傷資料。+：由本計畫分子性別檢測而新增/更新之結果；-：無資料

救傷日期	拾獲地點	性別	年齡	事由	國家公園/金門縣政府編號	個體代號
2015.01.18	環島北路何厝站牌附近	雄	成體	已死亡-車禍 [#]	T2110	KC-007
2015.08.19	山外溪	雄	成體	已死亡，屍體腐爛 [#]	D104001	KC-008
2015.11.07	陽明湖附近	雄	亞成體	已死亡-車禍 [#]	D104003	KC-009

*：陳與李 2003 之資料；#：金門縣政府之資料，其餘資料均為金門國家公園管理處之救傷資料。+：由本計畫分子性別檢測而新增/更新之結果； -：無資料

資料來源:本計畫整理製作

附錄五、死亡水獺病理報告書(金門縣政府提供)

行政院農業委員會特有生物研究保育中心野生動物急救站 Taiwan Endemic Species Research Institute Wildlife First Aid Station			
病理報告書 Pathology Report			
Clinic No: <u>T2092</u>		Pathol. No: _____	
Date: <u>1040303</u>		Date: _____	
Species: <u>水獺</u>		Sex: <u>公</u>	
Age: <u>unknown</u>		Age: _____	
Address: <u>金門縣金湖鎮金寧鄉交界處</u>			
Specimen: <u>Body</u>		Died/Killed: <u>Died</u>	
Fax/Tel No: _____			
(一) 病歷 病畜為體重 6900g 之公水獺，體長(頭肛長)42.8cm，身長 68.5cm，於金門縣金湖鎮金寧鄉交界處發現，發現時已死亡，屍體柔軟無明顯外傷及血跡，四肢掌蹠完整，於 104 年 3 月 3 日送至本中心急救站進行病因診斷。			
(二) 肉眼病變 病畜 X 光照片下可見骨骼完整無異常(圖 1、圖 2)，解剖後可見右側體表皮下有一約 1 公分異物(圖 3)，並可見胸腔出血團塊(圖 4)。			
 (圖 1)		 (圖 2)	
 (圖 3)		 (圖 4)	
(三) 病理形態診斷 1. 胸腔出血團塊。			
(四) 疾病診斷 無明顯外傷及骨骼傷害，死因未知。			
野生動物急救站		獸醫師簽章	

行政院農業委員會特有生物研究保育中心野生動物急救站 Taiwan Endemic Species Research Institute Wildlife First Aid Station		
病理報告書 Pathology Report		
Clinic No: <u>T2093</u>	Pathol. No: _____	Date: <u>1040303</u>
Species: <u>水獺</u>	Sex: <u>公</u>	Age: <u>unknown</u>
Address: <u>金門縣金沙鎮環島北路警光路段</u>		
Specimen: <u>Body</u>	Died/Killed: <u>Died</u>	Fax/Tel No: _____
<p>(一) 病歷 病畜為體重 7141g 之公水獺，於金門縣金沙鎮環島北路警光路段發現，發現時已死亡，屍體柔軟頭部有創傷性出血血跡，四肢掌蹠完整，於 104 年 3 月 3 日送至本中心急救站進行病因診斷。</p> <p>(二) 肉眼病變 病畜 X 光照片下可見頭骨碎裂(圖 1)，其他骨骼完整(圖 2)。肉眼下可見口鼻有出血血跡(圖 3、圖 4)。</p>		
 <p>(圖 1)</p>	 <p>(圖 2)</p>	
 <p>(圖 3)</p>	 <p>(圖 4)</p>	
<p>(三) 疾病診斷 創傷性頭骨骨折。</p>		
野生動物急救站		獸醫師簽章 

行政院農業委員會特有生物研究保育中心野生動物急救站

Taiwan Endemic Species Research Institute Wildlife First Aid Station

病理報告書

Pathology Report

Clinic No: T2094 Pathol. No: _____ Date: 1040303

Species: 水獺 Sex: 公 Age: unknown

Address: 金門縣金沙鎮環島東路一段

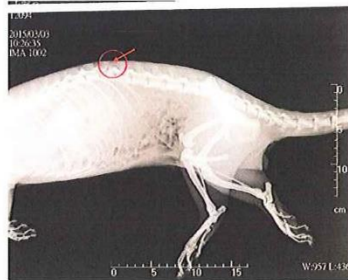
Specimen: Body Died/Killed: Died Fax/Tel No: _____

(一) 病歷

病畜為體重 7200g 之公水獺，身長 66.2cm，103 年 4 月 27 於金門縣金沙鎮環島東路一段發現，發現時已死亡，屍體柔軟無明顯外傷及血跡，四肢掌蹠完整，於 104 年 3 月 3 日送至本中心急救站進行病因診斷。

(二) 肉眼病變

病畜 X 光照片下可見第 15 對胸椎處斷裂(圖 1)，解剖後可見骨盆背側皮下出血及肌肉淤血(圖 2)，並可見體表下寄生蟲寄生(圖 3)；腹腔瀰漫性潮紅(圖 4)。



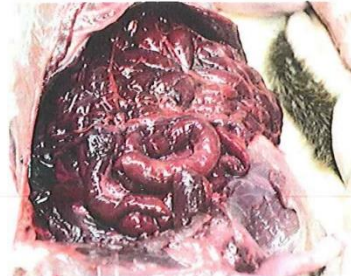
(圖 1)



(圖 2)



(圖 3)



(圖 4)

(三) 病理形態診斷

1. 嚴重、瀰漫性腹腔出血。
2. 胸椎骨折。

(四) 疾病診斷





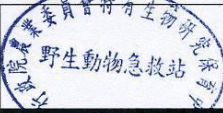

創傷性胸椎骨折

野生動物急救站



獸醫師簽章

助 謝 林 桂 賢

<p>行政院農業委員會特有生物研究保育中心野生動物急救站</p> <p>Taiwan Endemic Species Research Institute Wildlife First Aid Station</p>			
<p>病理報告書</p> <p>Pathology Report</p>			
Clinic No: <u>1031012</u>		Pathol. No: _____	Date: <u>1031021</u>
Species: <u>水獺</u>		Sex: <u>母</u>	Age: <u>unknown</u>
Address: <u>金門縣金城鎮民生路 60 號</u>			
Specimen: <u>Body</u>		Died/Killed: <u>Died</u>	Fax/Tel No: _____
<p>(一) 病歷</p> <p>病畜為體重 3470g 之母水獺，體長(頭肛長)56cm，身長 89cm，103 年 10 月 17 日於金門縣畜產試驗所側門發現，發現時已死亡，屍體柔軟無明顯外傷及血跡，四肢掌蹠完整，於 103 年 10 月 21 日送至本中心急救站進行病因診斷。</p> <p>(二) 肉眼病變</p> <p>病畜 X 光照片下可見右側第 5 對、第 6 對、第 7 對胸骨斷裂(圖 1)，解剖後可見右側胸肋骨間有一深至肌肉層之傷口(圖 2)，並可見雙側胸腔至腹腔之皮下層大面積出血(圖 3)；胸腔及腹腔瀰漫性潮紅，廣泛性出血(圖 4)。</p>			
 <p>(圖 1)</p>		 <p>(圖 2)</p>	
 <p>(圖 3)</p>		 <p>(圖 4)</p>	
<p>(三) 病理形態診斷</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 嚴重、瀰漫性、胸腔及腹腔出血。 2. 嚴重、急性、胸骨骨折。 <p>(四) 疾病診斷</p> <p>創傷性胸腔出血及胸骨骨折。</p>			
野生動物急救站	 <p>(2)</p>	獸醫師簽章	

行政院農業委員會特有生物研究保育中心野生動物急救站

Taiwan Endemic Species Research Institute Wildlife First Aid Station

病理報告書

Pathology Report

Clinic No: T2110 Pathol. No: _____ Date: 1040303

Species: 水獺 Sex: 公 Age: unknown

Address: 金門縣環島北路

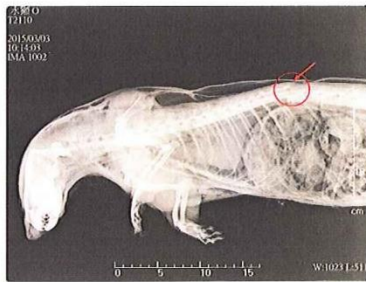
Specimen: Body Died/Killed: Died Fax/Tel No: _____

(一) 病歷

病畜於金門縣環島北路發現，發現時已死亡，屍體腫脹輕度腐敗，四肢掌蹠完整，於104年3月3日送至本中心急救站進行病因診斷。

(二) 肉眼病變

病畜 X 光照片下可見第 13 對及第 14 對胸椎相接處斷裂(圖 1)。體表外觀腫脹(圖 2)。



(圖 1)



(圖 2)

(三) 病理形態診斷

1. 嚴重、急性、胸椎骨折。

(四) 疾病診斷

創傷性胸椎骨折。

野生動物急救站



獸醫師簽章

助理 林桂賢

金門縣野生動物救援暨保育協會
Kinmen Wildlife Rehabilitation and Conservation Association (KWRCA)
金門野生動物復健中心 Kinmen Wildlife Rehabilitation Center (KWRC)

屍體檢查報告書 Necropsy Report

KWRC Case# D104001		檢驗者：王齡敏 獸醫師	
送交單位/人： 金門縣政府/鍾立偉		聯絡電話/電郵： lwchung@mail.kinmen.gov.tw	
聯絡地址：89345 金門縣金城鎮民生路 60 號			
型態：就醫前已死亡、安樂術、復健中死亡			
死亡/發現時間：8/19/2015	受理時間：2015/8/19	檢查時間：2015/8/19	
物種：水獺	年齡：成	性別：公	體重：未秤重
<p>A. 病史： 8月19日上午9時金門縣政府接獲民眾通報，山外溪發現疑似水獺浮屍，縣府人員趕抵現場，確認為瀕臨絕種保育類動物水獺，屍體浮腫且腐臭，推測應死亡多日。由於現場為金湖鎮排水渠道，公所清潔隊在現場進行水道雜草清除作業後被民眾發現。</p>			
<p>B. 外觀檢查： 無右前掌、橈尺骨遠端外露。頭骨前端皮肉剝落且骨骼露出。屍體腫脹且有多量屍水流出、皮膚肌肉腐敗變色。因死後變化嚴重，已難以判別外露頭骨與前肢是外傷所致或是因腐敗而脫落。大量蠅蛆寄生於屍體。</p>			
<p>C. 放射線學檢查： 可見陰莖骨影像，故判定為雄性。右掌影像闕如。胃內有類似魚骨影像，推測死亡前應有進食。部分脊椎有贅骨增生影像，推測此水獺為較年長個體。第五腰椎椎體與左肱骨頭處骨頭密度有變化，可能生前有病變或因死後變化侵蝕。</p>			
D. 病理學檢查：無			
E. 組織病理學檢查：無			
F. 實驗室檢查：無			
G. 其他檢查：無			

H. 診斷結果：嚴重死後變化，難以判定死因。

I. 屍體檢查後處置：採集肌肉組織供學術單位進行遺傳物質分析研究，剩餘屍體掩埋處理，未來將嘗試製作骨骼標本。

J. 附圖：



圖一、山外溪發現水獺浮屍。



圖二、放射線檢查可見陰莖骨，判定水獺為雄性。



圖三、放射線檢查無右掌影像。



圖四、放射線檢查有胃內容物影像，部分脊椎有贅骨增生影像、第五腰椎椎體與左肱骨頭處骨頭密度有變化，可能生前有病變或因死後變化侵蝕。

撰寫者：王齡敏 獸醫師

撰寫時間：2015/12/18



金門縣野生動物救援暨保育協會
Kinmen Wildlife Rehabilitation and Conservation Association (KWRC)
金門野生動物復健中心 Kinmen Wildlife Rehabilitation Center (KWRC)

屍體檢查報告書 Necropsy Report

KWRC Case# D104003		檢驗者：王齡敏 獸醫師	
送交單位/人： 金門縣政府/鐘立偉		聯絡電話/電郵： lwchung@mail.kinmen.gov.tw	
聯絡地址：89345 金門縣金城鎮民生路 60 號			
型態：就醫前已死亡、安樂術、復健中死亡			
死亡/發現時間：2015/11/7		受理時間：2015/11/8	檢查時間：2015/11/8
物種：水獺	年齡：亞成	性別：公	體重：3.5kg
A. 病史： 金門縣政府接獲防疫所通報，11月7日民眾在下莊往陽明湖路上拾獲死亡水獺一隻，防疫所先行冷藏保存，隔日送交金門縣野生動物救援暨保育協會檢驗。			
B. 外觀檢查： 口腔與鼻腔出血、頭部沾染多量血液。右眼突出、右臀部一圓形脫毛區直徑約 1.5cm。有陰莖為雄性。觸診頭蓋骨碎裂、上下頷碎裂、骨盆骨折。			
C. 放射線學檢查： 頭骨粉碎性骨折、上下頷骨折與骨盆骨折，胸腔疑似內出血，部分骨骼生長板清晰可見，為成長中亞成獸。			
D. 病理學檢查： 無			
E. 組織病理學檢查： 無			
F. 實驗室檢查： 無			
G. 其他檢查： 無			
H. 診斷結果： 頭顱創傷導致死亡。			
I. 屍體檢查後處置： 採集舌頭組織供學術單位進行遺傳物質分析研究，剩餘屍體寄送於特有生物研究保育中心進行後續研究。			

J. 附圖：



圖一、陽明湖路上發現之死亡水獺。

圖二、口鼻出血、頭部沾染多量血液。



圖三、具陰莖為雄性。



圖四、放射線檢查頭骨與頷骨骨折。



圖三、放射線檢查骨盆骨折。



圖四、放射線檢查胸腔疑有出血。

撰寫者：王齡敏 獸醫師

撰寫時間：2015/12/18



附錄六、2015 水獺相關研討會與座談會議程與水獺野放評估

簡報資料(臺北市立動物園吳松霖先生整理)

2015 瀕危小型食肉目動物繁殖和再引入國際研討會議程		
23 June	6/23	
時間 Time	議題	主講人
8:40-9:10	報到、領取資料、入座 Registration	
9:10-9:30	開幕式、長官致詞	1.臺北市立動物園園長 2.林務局
開幕演講 (主持人：李玲玲)		
9:30-10:10	歐洲水獺保育現況和再引入	Addy De Jongh and Elena Nesterko 荷蘭水獺基金會
10:10-10:40	團體照 & 茶敘	
議題 I (主持人：王穎)		
10:40-11:20	金門歐亞水獺分布和保育現況	李玲玲 臺灣大學
11:20-12:00	韓國歐亞水獺保育現況和野放	Sungyong Han 韓國水獺研究中心
12:00-13:30	中場交流與討論	
議題 II (主持人：林良恭)		
13:30-14:10	乾燥地區小型野貓野外研究、收容野放和繁殖	Alexander Sliwa 科隆動物園
14:10-14:50	對馬山貓域外保育計畫	Hidemasa Horii (堀秀正) 井之頭恩賜公園
14:50-15:20	對馬山貓的人工繁殖	Madoka Yoshizawa(吉澤円) 多摩動物公園
15:20-15:40	茶敘	
議題 III (主持人：于宏燦)		
15:40-16:20	棕櫚貓野放和復原：新加坡夜間動物園保育計畫	Cecilia Tang 新加坡野生動物保護區

16:20-16:50	臺灣石虎:從域外保育到域內保育	林育秀 特有生物研究保育中心
16:50-17:10	交流與討論	
24 June	6/24	
議題 IV Session IV (主持人：裴家騏 Moderator:Jai-Chyi Pei)		
9:10-9:50	日本瀕危山貓緊急保育措施	Masako Izawa(伊澤雅子) 琉球大學
9:50-10:30	臺灣石虎(<i>Prionailurus bengalensis</i>)的其中幾道陰影:分布與棲地	姜博仁 野聲環境生態顧問有限公司
10:30-10:50	茶敘	
議題 V (主持人：裴家騏)		
10:50-11:20	歐洲動物園季水族館協會的小型食肉目動物保育和繁殖	Allan Galway 貝爾福斯特動物公園
11:20-12:00	野貓圈養繁殖管理和人工協助生殖技術	Ampika Thongphakdee 泰國動物園協會
12:00-13:30	中場交流與討論	
議題 VI (主持人：袁孝維)		
13:30-14:10	歐亞水獺再引入前後健康評估、監測和持續管理	Addy de Jongh 荷蘭水獺基金會
14:10-14:30	在地參與保育--以苗栗地區石虎保育為例	鄭如珍 林務局新竹林區管理處
14:30-15:10	歐亞水獺的社區保育另一章: 環境教育在金門	劉奇璋 靜宜大學
15:10-15:30	中場交流與討論	
15:30-16:00	綜合座談 (主持人:曹先紹)	

歐亞水獺域外保育工作坊議程 (2015 年 6 月 22 日)			
時間	講題	講者	主持人
09:00-09:20	報到		
09:20-09:30	開幕式		
09:30-09:40	團體合照		
09:40-10:00	如何照顧野外救傷的小水獺?	Lena de Jongh-Nesterko 荷蘭水獺保育基金會	Addy de Jongh IUCN 水獺專家 群荷蘭代表/荷 蘭水獺保育基金 會
10:00-10:20	臺北市動物園救傷與照 養 3 隻小水獺的經驗分享	吳松霖 臺北市立動物園	
10:20-10:40	茶敘		
10:40-11:00	如何執行水獺的保育繁 殖計畫?	Addy de Jongh IUCN 水獺專家群荷蘭代 表/荷蘭水獺保育基金會	李玲玲 國立臺灣大學生 態學暨演化生物 學研究所
11:00-11:40	如何埋入發報器與利用 無線電進行追蹤?		
11:40-12:10	討論	李玲玲 國立臺灣大學生態學暨演化生物學研究所	
12:10-13:30	午餐		
13:30-15:00	參觀臺北市立動物園 臺灣動物區/溫帶動物區	吳松霖/王怡敏 臺北市立動物園	
15:00-15:20	茶敘		
15:20-16:20	綜合討論 1. 水獺照養與繁殖所需 的空間與設備 2. 再引入可行性的評估 3. 水獺再引入的先前準 備	Addy de Jongh Lena de Jongh-Nesterko Sung-Lin Wu (吳松霖)	李玲玲 國立臺灣大學生 態學暨演化生物 學研究所

2015 金門地區歐亞水獺保育座談會議程(2015 年 6 月 26 日)		
時間	講題/內容	講者
13:30-13:50	報到	
13:50-14:00	長官致詞	
14:00-14:30	歐洲地區歐亞水獺保育現況與再引入經驗分享	Addy de Jongh IUCN 水獺專家群荷蘭代表 荷蘭水獺基金會
14:30-15:00	金門歐亞水獺分布和保育現況	李玲玲 臺灣大學生態學暨演化生物學 研究所教授
15:00-15:20	茶敘	
15:20-15:50	金門地區歐亞水獺棲地改善之初探	黃啟俊 金門國家公園管理處技士
15:50-16:20	金門地區歐亞水獺保育與教育推動現況	鐘立偉 金門縣政府科長
16:20-16:40	茶敘	
16:40-16:50	水獺保育教育工作坊(臺北場) 會議共識報告	金仕謙 臺北市立動物園園長
16:50-17:30	綜合討論 ● 棲地的營造與恢復 ● 救傷收容中心的規劃 ● 疾病管控 ● 在地保育教育	Addy de Jongh 李玲玲教授 臺北市立動物園 金門國家公園管理處 金門縣政府

水獺野放可行性評估簡報



歐亞水獺再引入可行性的評估

- 必須遵照國際自然保護聯盟所訂定的**物種再引入指導方針**，來進行野放的評估程序。
- 將國際自然保護聯盟物種再引入指導方針的資料，透過在金門舉辦的座談會與金門當地民眾進行交流與討論，讓關心水獺議題的民眾可以瞭解國際上在進行歐亞水獺的野放工作時，所須遵照的流程，包括**可行性評估、風險評估、野放執行流程、野放後的監測與族群管理**。

歐亞水獺再引入的先前準備

(1). 水獺個體狀況評估

- 野放適合的年紀約為12~15個月大。
- 有自行捕食活體野生動物的能力，例如魚類、蛙類或小型哺乳動物。
- 能夠對人類有戒心與敏感度，會遠離人類。
- 評估水獺的個性，太過親人的水獺不適合野放。

歐亞水獺再引入的先前準備

(2). 野外棲地評估。野放前必須確保棲地的健康與安全性。

- 有要完整的植被：植被可提供水獺安全的藏身與築巢處。
- 威脅的存在與否：
 - 要確認預定野放的地點是否有其他水獺個體。若野放地點有其他水獺生活將會排擠野放水獺，並造成危險。
 - 有效地控制流浪狗。
 - 確認金門地區水獺路殺的熱點位置。
- 有足夠的食物量與好的食物品質。
- 水域面積與數量能否足夠提供水獺利用，以及水域間是否有水路連結。

歐亞水獺再引入的先前準備

提升民眾對水獺議題的關心與參與度。
鼓勵金門地區當地居民關心水獺議題，並參與水獺相關保育行動，可朝向「公民科學家」的方向來推動。

Adddy de Jongh

1. 水獺棲地維護與營造

韓國水獺棲地維護與營造經驗

- 以生態工法作水壩，以最少破壞方式保障水獺生存權。
- 保護水獺SOP流程專書提供給建設單位使用(水獺廊道)。環境部介入大型公有建築案，從提報至審查過程；正積極修法，將動物保護內容方式列入強制執行要件。
- 透過水獺研究成果的公布，讓水獺議題持續被重視，進而凸顯其棲地生態環境的問題。

2.路殺

- 水系的恢復可減少路殺情形的發生
- 路殺熱點資訊的蒐集
- 路殺地點設置減速設施、警示牌
- 設置地下動物通道
- 路殺熱點與汽車導航裝置連結



3.保育教育之推動

- 需求評估：瞭解目標群眾在哪裡、如何觸及、如何從學習者的角度出發進行教案設計，連結人與野生動物間的關係
- 建立夥伴關係
- 連結正規教育：水獺保育議題放入教科書
- 教學方式：喚起對單一物種的認同、帶入生物多樣性
- 與學校的結合：與有意願且有熱忱的老師合作
- 成效評估：教學後學習者帶走什麼？影響什麼？是否有達到教學目標？運用好的測量工具，並做為後續活動的修正參考



4.流浪狗的管理

- 流浪狗對水獺的攻擊
- 疾病的傳染：犬瘟熱、狂犬病、心絲蟲
- 流浪狗的管理模式
 - TNR (捕捉、絕育、釋放)：釋放後對水獺的威脅
 - TNS (捕捉、絕育、安置)：可減少對周遭環境的衝擊；後續安置的問題
 - 安樂死

謝謝您的聆聽!

附錄七、排遺採集流程

器材：

- 手持式 GPS
- 數位相機
- 手電筒
- 記錄紙
- 5ml 冷凍小管(以乾淨的滴管將 4ml 無水酒精裝入每一支冷凍小管中。)
- 無水酒精
- 滴管
- 塑膠刮勺
- 奇異筆或抗酒精筆
- 夾鏈袋
- 保冷箱
- 冷劑或冰塊(將冷劑或冰塊裝入保冷箱)
- -20 度冷凍庫

採集流程：

1. 於採集前一天巡視水域周邊樣點，移除所有水獺排遺。移除排遺的目的是確保隔天清晨採集時發現的排遺皆為新鮮的。
2. 採集當日，在日出不久後巡視水域周邊樣點，尋找新鮮排遺。盡量在天全亮前完成採集，勿使排遺受到陽光長時間照射，以避免 DNA 片段分解而不利後續分析。挑選無雨的日子進行採集，雨水同樣會破壞 DNA 片段。
3. 發現新鮮排遺，以手持式 GPS 定位，並以數位相機拍下將採集的排遺照片。排遺拍照時以一坨一張為原則，拍下清楚且完整的照片。
4. 用奇異筆(或抗酒精筆)在冷凍小管上寫上小管編號。一坨排遺僅需取一管，且每管編號不得重複。
5. 在記錄紙上寫下小管編號、時間、地點、座標、照片編號、記錄者。

6. 以塑膠刮勺挖取約 1 立方公分的排遺，放入冷凍小管後旋緊蓋子。盡量挖取排遺中的膠狀物。取出塑膠刮勺時勿碰觸到勺面，避免間接污染樣本。塑膠刮勺採完一坨排遺後必須丟棄，絕不可重複使用，避免汙染樣本。
7. 將裝好的冷凍小管放入夾鏈袋後確實密封袋口，放入有冷劑(或冰塊)的保冷箱中。
8. 全部採集完成回到室內後，核對小管編號與數量無誤，盡速將完成採集的冷凍小管連同夾鏈袋放入-20 度冷凍庫中。
9. 將記錄紙紙本資料輸入電腦統整成 excel 檔案以便後續應用。

附錄八、工作照片



四月田埔水庫



烈嶼的水獺腳印



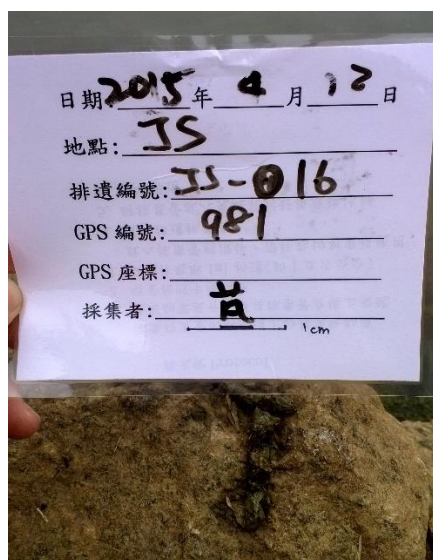
太武池



太武池近照



一月光前溪



排遺採集紀錄



排遺採集



樣點調查



陽明湖改善措施(增加人工階梯)



烏龜誘捕籠



1/18 拾獲水獺屍體



復國墩木棧道已損毀

附錄九、期中審查會議紀錄

金門國家公園管理處期中審查會議紀錄

- 一、 會議名稱：「金門水獺分布變遷與族群生態研究(3/3)」
- 二、 時間：104年6月30日(星期二)上午10時00分
- 三、 地點：本處第一會議室
- 四、 主持人：謝處長偉松
紀錄：李秀燕
- 五、 出席人員：(如簽到表)
- 六、 執行單位簡報：國立臺灣大學(略)
- 七、 會議報告：(簡報如期中報告書)

(一)討論事項

1.楊委員瑞松：

- (1)依期中報告內容顯示金門東半島水獺數量居多，應與金沙溪及擎天水庫水域保持完整且植物生態豐富有關。
- (2)建議未來環島北路金沙溪路段施工能保留水獺活動廊道及階梯設置。
- (3)環島北路段常見鳥類活動，建議縣府建設處或工務處設立警告標示牌以維持其生態。
- (4)請教目前南莒湖水獺族群數量有多少？

2.鐘委員立偉：

- (1)感謝執行單位於水獺工作坊會議期間給予的協助與專業報告，除釐清與說明目前地區水獺保育問題外，也整合相關機關團體對於水獺議題的重視，對於後續相關業務推動仍請繼續予以協助。
- (2)103年度地區共計發生5起水獺路殺案件，就DNA分析結果，彼此間是否有關聯性？另是否與南莒湖水獺族群有否關係？
- (3)研究單位於報告中蒐集歷年水獺救傷紀錄，建議繪製水獺出沒熱區圖，以供縣府或相關單位執行道路系統規劃時防範與參考。
- (4)本研究以水獺排遺分析作為族群數量與分佈依據，採集頻度與廣度決定調查信度，建議與地區相關單位或NGO團體合作，增加計畫效益；報告已於附錄提供排遺採集流程，但建議可以增加排遺照片與設置流程說明，以利後續

配合相關計畫普及應用。

(5)對於水獺後續追縱作業可持續評估推動，目前地區已有開業獸醫成立籌立野生動物救援及保育協會，並有基本的診療設備，未來建議執行單位與該協會聯絡，建立完整的救傷模式或流程，以備業務執行。

(6)為解決地區水獺棲地破碎及路殺問題，縣府已委託相關單位執行金門水域保護工法研究，另亦將重大工程加入友善環境之設計，執行單位若有相關改善方式或建議，亦請提供參考。

3.陳主任玉成：

(1)有關水獺 DNA 鑑定除了排遺外，是否另有其他方法？

(2)報告書中提及有個體活動區域從青嶼到山后，是否有走海路可能？

4.許技正丕祥

(1)建議除農民納入水獺排遺採集獎勵外也將慈湖漁塭養殖者納入，以達水獺保育功能。

(2)請問古崗湖水獺排遺減少原因？

5.邱課長天火：

(1)建議本案加強水獺海域活動資料，以供本處參考。

(2)有關水獺排遺採集，本課會持續提供協助及與縣府合作辦理教育訓練。

(3)本案期中報告內容符合內政部作業要點規定。

6.蘇秘書承基：

有關報告書建議 1、建議 2 中請將金門縣政府納入。

(二)受託單位回覆：

1.有關南莒湖水獺個體約有 2 隻左右，另有 2 隻個體活動於前埔溪，即有 4 隻個體其中 2 隻會活動於南莒湖。

2.建議縣府環島北路工程可作引導水獺至涵洞的設計，另本團隊願提供水獺排遺、腳印辨識等資訊及教育訓練協助以便在地參與者更有效率執行。

3.目前水獺 DNA 分析以排遺為最有效方法。

4.有關慈湖魚塭養殖業者同意納入教育宣導中，建議其廢棄魚塭可養殖魚，提供水獺食用，另古崗湖因工程，水系被封住，致排遺減少。

5.本案海邊調查部分也試過多次，因耗時，致排遺搜集不易，下半年會持續調查或請住海邊在地居民協助。

6.有關建議 1、建議 2 部分會納入修正中。

八、 結論：

1. 本案期中審查會議原則通過，請受託單位將與會委員意見納入辦理並依時程及合約續辦。

2. 關於本案建議保育研究課提供水獺調查 GPS 資料予企劃經理課套入圖資管理系統將之地圖化畫出生態敏感帶，以作為經營管理參考。

九、散會(上午 12 時 0 分)。

期中審查會議意見回應表

委員	委員意見	回覆意見
楊委員瑞松	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依期中報告內容顯示金門東半島水獺數量居多，應與金沙溪及擎天水庫水域保持完整且植物生態豐富有關。 2. 建議未來環島北路金沙溪路段施工能保留水獺活動廊道及階梯設置。 3. 環島北路段常見鳥類活動，建議縣府建設處或工務處設立警告標示牌以維持其生態。 4. 請教目前南莒湖水獺族群數量有多少？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員建議，相較於金門西半島，東半島的水系多、連結穩定且部分區域人為干擾較低，有利水獺棲息。 2. 感謝委員建議，同時建議縣府環島北路工程可作引導水獺至涵洞的設計。 3. 本意見將提供金門縣政府參酌。 4. 有關南莒湖水獺個體約有 2 隻，另有 2 隻個體活動於前埔溪。
鐘委員立偉	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝執行單位於水獺工作坊會議期間給予的協助與專業報告，除釐清與說明目前地區水獺保育問題外，也整合相關機關團體對於水獺議題的重視，對於後續相關業務推動仍請繼續予以協助。 2. 103 年度地區共計發生 5 起水獺路殺案件，就 DNA 分析結果，彼此間是否有關聯性？另是否與南莒湖水獺族群有否關係？ 3. 研究單位於報告中蒐集歷年水獺救傷紀錄，建議繪製水獺出沒熱區圖，以供縣府或相關單位執行道路系統規劃時防範與參考。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員建議。 2. 根據屍體組織的 DNA 分析，死亡水獺之間沒有關聯。本計畫在南莒湖也沒有採集到這些水獺的排遺。 3. 歷年水獺救傷記錄表請參考報告附錄四(第 39 頁)，救傷記錄圖請參考報告第 3 章(第 22 頁)。

委員	委員意見	回覆意見
鐘委員立偉	<p>4. 本研究以水獺排遺分析作為族群數量與分佈依據，採集頻度與廣度決定調查信度，建議與地區相關單位或 NGO 團體合作，增加計畫效益；報告已於附錄提供排遺採集流程，但建議可以增加排遺照片與設置流程說明，以利後續配合相關計畫普及應用。</p> <p>5. 對於水獺後續追縱作業可持續評估推動，目前地區已有開業獸醫成立籌立野生動物救援及保育協會，並有基本的診療設備，未來建議執行單位與該協會聯絡，建立完整的救傷模式或流程，以備業務執行。</p> <p>6. 為解決地區水獺棲地破碎及路殺問題，縣府已委託相關單位執行金門水域保護工法研究，另亦將重大工程加入友善環境之設計，執行單位若有相關改善方式或建議，亦請提供參考。</p>	<p>4. 團隊願意配合金門國家公園管理處與金門縣政府協助培訓志工。</p> <p>5. 感謝委員建議，本研究團隊願協助提供建議與經驗交流。</p> <p>6. 本研究團隊願意提供國外生態廊道相關環境友善設計工程資料。</p>
陳主任玉成	<p>1. 有關水獺 DNA 鑑定除了排遺外，是否另有其他方法？</p> <p>2. 報告書中提及有個體活動區域從青嶼到山后，是否有走海路可能？</p>	<p>1. 目前水獺 DNA 分析以排遺為最有效方法。</p> <p>2. 有可能，因為由過去的調查與國外研究顯示，歐亞水獺可以到海中活動。</p>
許技正丕祥	<p>1. 建議除農民納入水獺排遺採集獎勵外也將慈湖漁塭養殖者納入，以達水獺保育功能。</p> <p>2. 請問古崗湖水獺排遺減少原因？</p>	<p>1. 感謝委員建議，除可將魚塭養殖業者納入教育宣導外，建議其廢棄魚塭可養殖魚，提供水獺食用。</p> <p>2. 可能因古崗湖周邊工程，造成水系被封住而減少。</p>

委員	委員意見	回覆意見
邱課長天火	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建議本案加強水獺海域活動資料，以供本處參考。 2. 有關水獺排遺採集，本課會持續提供協助及與縣府合作辦理教育訓練。 3. 本案期中報告內容符合內政部作業要點規定。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本團隊已多次嘗試在海邊調查，但因海岸調查範圍較大極為耗時，致排遺收集不易，下半年會持續調查或請在地居民協助。 2. 感謝委員建議。 3. 感謝委員肯定。
蘇秘書承基	有關報告書建議 1、建議 2 中請將金門縣政府納入。	感謝委員建議，已將金門縣政府納入建議一與建議二。

附錄十、期末審查會議紀錄

金門國家公園管理處期末審查會議紀錄

- 一、 會議名稱：「金門水獺分布變遷與族群生態研究(3/3)」
- 二、 時間：104 年 12 月 11 日(星期五)上午 09 時 00 分
- 三、 地點：本處第一會議室
- 四、 主持人：謝處長偉松
紀錄：李秀燕
- 五、 出席人員：(如簽到表)
- 六、 執行單位簡報：國立臺灣大學(略)
- 七、 會議報告：(簡報如期末報告書)
 - (一) 討論事項
 1. 楊委員瑞松：
 - (1)期末報告書 P3 第一段第七行中段發現該”種”的確實紀錄請修正為”物種”；P4 第一段第一行的 1992 年金門”解嚴”並開放觀光請修正為”解除戰地政務”並開放觀光；P4 後水-金沙溪(第二、第三段)是指何處？
 - (2)P12 及 P13 表 1 可否於表尾增列”小計”及”合計”欄位以了解五鄉鎮排遺數量，另數字建議右齊；P15 第一段第三行前段”重複且獨立的獨立”聚合酶連鎖反應(PCR)請修正為”重複且獨立的”且請與後段的敘述一致。
 - (3)P16 之表 3 可否於表尾處增列”排遺採管數”以資對照；另外表 1 之分區以行政區來區分，表 3 以東北…中央等五區來區分似乎不易分辨是指那些地點。
 - (4)建議考量於重要棲地之湖泊放流魚苗(類)。
 2. 鐘委員立偉：
 - (1) 研究顯示第四季的排遺拾獲量增加，縣府接獲民眾水獺通報數量也有增加，這數據顯示水獺數量增加?還是近年研究均有類似的現象。
 - (2) 103 年地區發現 5 起水獺路殺個案，104 年則有 3 起，為釐清死因農委會特有生物研究及保育中心及金門縣野生動物救援暨保育協會亦

協助進行解剖及死因分析，建議相關成果報告列入成果報告中，以建立未來處理模式。

(3)海岸及金門本島以外的小島，受限於調查難度，目前仍無法掌握水獺可能的出沒地點，建議未來可以透過岸巡及熱心人士協助普查，請執行單位提供典型的水獺足跡等基礎資訊，可藉由宣導品使用，作為調查工具。

(4)西浦呂老師住家在11月24日後陸續發現水獺入侵及偷食魚類現象，建議可將相關資訊列入成果報告，水獺與民生生活間競核問題，除可作為未來長期研究案例。

(5)為改善交通問題，縣府近期將有道路拓寬規劃，請執行單位就路殺熱區提供適合水獺利用的動物廊道資料，以建立友善環境。

(6)本計畫將於今年結束，對於後續排遺持續蒐集與資料分析作業如何延續？是否透過論件計酬或在地團體接手方式，延續水獺調查及監測工作。

(7)今年度金門地區首度發現犬瘟熱疫情，由於流浪犬貓對於水獺等野生動物影響甚據，後續相關研究應納入監測外，縣府及金管處等單位也應針對此議題持續關注。

(8)為加強水獺保育工作，金酒公司有意願設立水獺保育基金，執行單位進行金門水獺研究多年，敬請協助後續基金管理及保育實務上，迫切需要改進項目。

3. 陳主任玉成：

(1)P18-21 圖片水獺移動路線建議標示出來。

(2)有關水域改善部分建議將持續改善地點加入。

4. 邱課長天火：

(1)建議本案將6月23-27日水獺保育工作坊活動納入研究報告中。

(2)有關水獺野放評估資料亦請納入附錄提供參考。

5. 蘇秘書承基：

(1)鑑於金門水獺陸續於民宅池塘及機場有出現紀錄，可見尚有些未發現的水域有水獺出沒，可培育在地民眾(含海巡)將通報系統建立。

(2)請關注犬瘟熱、流浪貓狗線蟲傳染及金門蟒蛇對水獺威脅等影響。

(二)受託單位回覆：

1. 有關報告書錯誤部分及圖表內容會加以修正。

2. 關於第4季水獺排遺量增加部分，國外研究也顯示夏季少，秋冬排遺量多的情形。

3. 有關水獺、貓及狗的足跡辨識資訊會提供，以利相關單位參考。

4. 目前成立救傷中心為首要工作，除救傷、收容及照顧外，研究亦應納入及培養在地人協助監測。

5. 本案會持續排遺 DNA 分析並與臺北市立動物園支援配合救傷工作。

八、 結論：

本案期末審查會議原則通過，請受託單位將與會委員意見納入辦理以充實內容並依時程及合約續辦。

九、 散會(上午 10 時 30 分)。

期末審查會議意見回應表

委員	委員意見	回覆意見
楊委員瑞松	<ol style="list-style-type: none"> 1. 期末報告書 P3 第一段第七行中段發現該”種”的確實紀錄請修正為”物種”；P4 第一段第一行的 1992 年金門”解嚴”並開放觀光請修正為”解除戰地政務”並開放觀光；P4 後水-金沙溪(第二、第三段)是指何處？ 2. P12 及 P13 表 1 可否於表尾增列”小計”及”合計”欄位以了解五鄉鎮排遺數量，另數字建議右齊；P15 第一段第三行前段”重複且獨立的獨立”聚合酶連鎖反應(PCR)請修正為”重複且獨立的”且請與後段的敘述一致。 3. P16 之表 3 可否於表尾處增列”排遺採管數”以資對照；另外表 1 之分區以行政區來區分，表 3 以東北…中央等五區來區分似乎不易分辨是指那些地點。 4. 建議考量於重要棲地之湖泊放流魚苗(類)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已依照委員建議修正。後水溪為光前溪舊名，報告已將名稱統一更改為光前溪。 2. 已依照委員建議修改。 3. 已依照委員建議修改。表 1 除了行政區之外也有以東北、東南…等五區的呈現分區的地點。 4. 本意見將提供金門縣政府與金門國家公園管理處參酌。
鐘委員立偉	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研究顯示第四季的排遺拾獲量增加，縣府接獲民眾水獺通報數量也有增加，這數據顯示水獺數量增加？還是近年研究均有類似的現象。 2. 103 年地區發現 5 起水獺路殺個案，104 年則有 3 起，為釐清死因農委會特有生物研究及保育中心及金門縣野生動物救援暨保育協會亦協助進行解剖及死因分析，建議相關成果報告列入成果報告中，以建立未來處理模式。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 關於第四季水獺排遺量增加部分，國外研究也顯示夏季少，秋冬排遺量多的情形。 2. 感謝委員建議，已將金門縣政府提供的資料納入報告附錄五。

委員	委員意見	回覆意見
鐘委員立偉	<p>3. 海岸及金門本島以外的小島，受限於調查難度，目前仍無法掌握水獺可能的出沒地點，建議未來可以透過岸巡及熱心人士協助普查，請執行單位提供典型的水獺足跡等基礎資訊，可藉由宣導品使用，作為調查工具。</p> <p>4. 西浦呂老師住家在 11 月 24 日後陸續發現水獺入侵及偷食魚類現象，建議可將相關資訊列入成果報告，水獺與民生生活間競核問題，除可作為未來長期研究案例。</p> <p>5. 為改善交通問題，縣府近期將有道路拓寬規劃，請執行單位就路殺熱區提供適合水獺利用的動物廊道資料，以建立友善環境。</p> <p>6. 本計畫將於今年結束，對於後續排遺持續蒐集與資料分析作業如何延續？是否透過論件計酬或在地團體接手方式，延續水獺調查及監測工作。</p> <p>7. 今年度金門地區首度發現犬瘟熱疫情，由於流浪犬貓對於水獺等野生動物影響甚據，後續相關研究應納入監測外，縣府及金管處等單位也應針對此議題持續關注。</p>	<p>3. 感謝委員建議，有關水獺痕辨識與基礎資訊會再提供給相關單位參考，本研究團隊也願協助提供建議與經驗交流。</p> <p>4. 感謝委員建議，已依照委員建議修改。</p> <p>5. 本研究團隊願意提供國外生態廊道相關環境友善設計工程資料。</p> <p>6. 本研究團隊會持續排遺 DNA 分析並與臺北市立動物園支援配合救傷工作，也建議善用金酒公司基金成立金門水獺救傷保育研究教育中心，以延續相關工作，落實水獺保育。</p> <p>7. 犬瘟熱疫情與相關處理方式請參見建議三。</p>

委員	委員意見	回覆意見
鐘委員立偉	8. 作，金酒公司有意願設立水獺保育基金，執行單位進行金門水獺研究多年，敬請協助後續基金管理及保育實務上，迫切需要改進項目。	8. 國外水獺保育基金運用方式善用基金成立金門水獺救傷保育研究教育中心，以強化在地量能，落實水獺保育。詳細內容請參見建議四。本研究團隊願意配合協助提供建議、經驗交流與培訓志工。
陳主任玉成	1. P18-21 圖片水獺移動路線建議標示出來。 2. 有關水域改善部分建議將持續改善地點加入。	1. 由排遺採集是無法確知水獺移動的路徑，本團隊已修改圖 2 至圖 11，圖中依照排遺發現的時間先後順序編號重新標示。 2. 感謝委員建議，已參照委員意見將地點納入建議七。
邱課長天火	1. 建議本案將 6 月 23-27 日水獺保育工作坊活動納入研究報告中。 2. 有關水獺野放評估資料亦請納入附錄提供參考。	1. 感謝委員建議，已依照委員建議修改。 2. 感謝委員建議，以將相關簡報納入附錄。
蘇秘書承基	1. 鑑於金門水獺陸續於民宅池塘及機場有出現紀錄，可見尚有些未發現的水域有水獺出沒，可培育在地民眾(含海巡)將通報系統建立。 2. 請關注犬溫熱、流浪貓狗線蟲傳染及金門蟒蛇對水獺威脅等影響。	1. 感謝委員建議，本研究團隊願意配合協助提供經驗及培訓志工。 2. 相關建議請參見建議三。

參考文獻

- 金門縣文獻委員會。1980。金門縣誌。
- 李玲玲。1994。金門地區野生動物資源。金門地區自然資源基礎調查與保育方針之研究。內政部營建屬國家公園組。91-122 頁。
- 李玲玲。1996a。金門地區水獺之分布與現況。「金門國家公園及鄰近水域動物資源之調查、研究應用研討會」論文集。金門國家公園管理處。1-5 頁。
- 李玲玲。1996b。哺乳動物調查方法。「金門國家公園及鄰近水域動物資源之調查、研究應用研討會」論文集。金門國家公園管理處。7-10 頁。
- 李玲玲。1997a。金門地區水獺現況與保育。「野生動物保育教育與經營管理研討會」論文集。中華民國國家公園學會。245-251 頁。
- 李玲玲。1997b。金門近海地區哺乳動物調查研究。金門國家公園管理處。
- 李玲玲。2005。金門前埔溪流流域歐亞水獺現況與保育規劃之研究。金門縣政府。
- 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。
- 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。
- 李玲玲、林宜靜。1994。金門地區自然資源基礎調查與保育方針之研究—野生動物資源。國家公園學報 5(1):1-20。
- 李玲玲、莊西進。2000。金門地區水獺族群之調查研究。金門國家公園管理處。
- 侯文祥、梁維真、游政勳、葉曉娟、陳以容。2007。金門太湖水庫優養化之溶氧分層特徵與底層增氧改善效率研究。農業工程學報 53(4):44-55。
- 高瑋蓮。2008。利用水生植物改善金門地區水質之最佳策略，國立成功大學環境工程學系碩士論文。
- 洪志銘。2003。以排遺 DNA 標定法探討金門地區兩條溪流流域歐亞水獺之族群結構。國立臺灣大學動物學研究所碩士論文。
- 莊西進、周志強。2006。金門國家公園環境長期監測(五)。金門國家公園管理處。
- 莊西進、周志強、許永面。2004。金門國家公園環境長期監測(三)。金門國家公園管理處。
- 莊西進、許永面。2002。金門國家公園環境長期監測(一)。金門國家公園管理處。
- 莊西進、許永面。2003。金門國家公園環境長期監測(二)。金門國家公園管理處。

- 莊西進、許永面。2009。金門國家公園環境長期監測(六)。金門國家公園管理處。
- 莊西進、許永面、莊曜陽。2010。99年度金門國家公園環境長期監測。金門國家公園管理處。
- 莊西進、許永面、莊曜陽。2011。100年度金門國家公園環境長期監測。金門國家公園管理處。
- 陳兼善，于名振。1984。臺灣脊椎動物誌(下冊)。臺灣商務印書館，633頁。
- 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。
- 陳擎霞、李玲玲。2003。金門哺乳動物相調查。內政部營建署金門國家公園管理處。
- 顏重威、莊西進、周志強。2005。金門國家公園環境長期監測(四)金門國家公園管理處。
- Chanin P. 2003. Ecology of the European Otter. *Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 10*. English Nature, Peterborough, 68 p.
- Dallas JF, and Piertney SB. 1998. Microsatellite primers for the Eurasian otter. *Molecular Ecology* 7:1248-1251.
- de Silva PK. 2011. Status of Otter Species in the Asian Region Status for 2007. *IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin, Volume 28 A: Proceedings Xth International Otter Colloquium, 10-16 October 2007, Hwacheon, South Korea* Pages 97 - 107
- Foster-Turley P, Macdonald S, and Mason C. (eds.). 1990. Otters: An action plan for their conservation. *IUCN/SSC Otter Specialist Group*. IUCN, Gland, 126 p.
- Huang CC, Hsu YC, Lee LL, Li SH. 2005. Isolation and characterization of tetramicrosatellite DNA markers in the Eurasian otter (*Lutra lutra*). *Mol. Ecol. Notes*. 5:314-316.
- Hung CM, Li SH, and Lee LL. 2004. Fecal DNA typing to determine the abundance and spatial organization of otters (*Lutra lutra*) along two stream systems in Kinmen. *Animal Conservation* 7:301-311.
- Koelewijn et al. 2010. The reintroduction of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) into Netherland: hidden life revealed by noninvasive genetic monitoring. *Conservation Genetics* 11:601-614.
- Kruuk H. 1995. Wild otters: Predation and populations. Oxford University Press, Oxford, 290 p.
- IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>.

- Lee LL. 1996. Status and distribution of river otters in Kinmen, Taiwan. *Oryx* 30(3):202-206.
- Mason CE and Macdonald SM. 1986. *Otters: Ecology and conservation*. Cambridge University Press, 236 p.
- Zhan SC. 1985. Preliminary survey of fur-bearing mammal resources in Fujian Province. *Wuyi Sci. J.* 5:189-195.