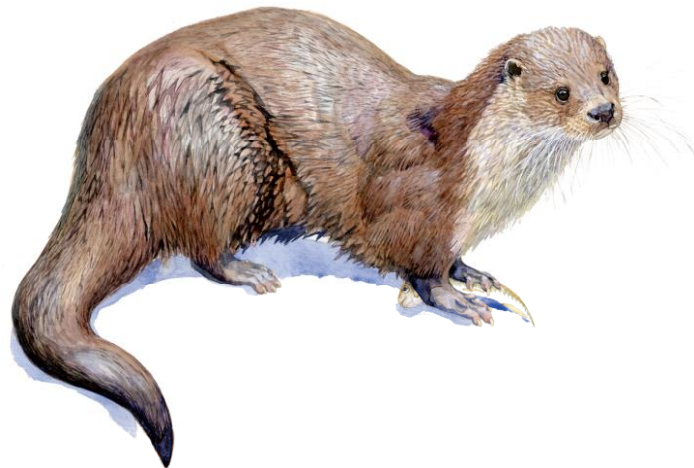


2023 年歐亞水獺保育行動計畫

2023 Conservation Action Plan for the Eurasian Otter
(*Lutra lutra*)



行政院農業委員會林務局

Forestry Bureau, COA, EY, R.O.C. (Taiwan)



行政院農業委員會特有生物研究保育中心

Endemic Species Research Institute, COA, EY, R.O.C. (Taiwan)

2023 年 3 月

2023 年歐亞水獺保育行動計畫

主辦機關

行政院農業委員會林務局
行政院農業委員會特有生物研究保育中心

參與學者專家、機關、團體

張仕緯 (行政院農業委員會特有生物研究保育中心研究員兼組長)
李玲玲 (國立臺灣大學生態學與演化生物學教授)
林良恭 (東海大學生態與環境研究中心特聘教授)
袁守立 (東海大學生命科學系博士)
曾晴賢 (國立清華大學生命科學系教授)
李壽先 (國立臺灣師範大學生命科學專業學院教授)
袁孝維 (國立臺灣大學生物多樣性研究中心教授)
張廖年鴻 (臺北市立動物園助理研究員)
莊西進老師
蔡添丁君
董森堡 (金門縣議會議員)
臺北市立動物園
行政院農業委員會林務局屏東林區管理處
行政院農業委員會家畜衛生試驗所
內政部營建署金門國家公園管理處
內政部警政署保安警察第七總隊第四大隊
經濟部水利署
經濟部水利署第八河川局
陸軍金門防衛指揮部
金門縣政府建設處
金門縣政府工務處
金門縣政府環境保護局
金門縣林務所
金門縣水產試驗所
金門縣動植物防疫所
金門縣自來水廠
金門縣野生動物救援暨保育協會
中華自然資源保育協會
野聲環境生態顧問有限公司

封面圖片 李政霖 繪

本行動計畫建議引用格式

張仕緯。2023。2023 年歐亞水獺保育行動計畫。行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會特有生物研究保育中心。臺灣。

Chang, S.-W. 2023. 2023 Conservation Action Plan for the Eurasian Otter (*Lutra lutra*). Forestry Bureau and Endemic Species Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taipei, Taiwan.

一、願景

- (一) 歐亞水獺能永續生存於臺澎金馬地區。
- (二) 臺澎金馬地區的居民能友善地對待歐亞水獺，提供牠們適合生存的水域與鄰岸環境、以及充足的魚類等食物資源，不論是否與人類有利益衝突。

二、背景資料

(一)現有保育狀態

歐亞水獺 (*Lutra lutra*) 是世界現生 13 種水獺中分布最廣的一種，出現範圍由西歐與北非向東延伸到東亞，往北可至北歐與西伯利亞，往南則可分布至印尼 (Yoxon and Yoxon 2014)。2021 年發布的國際自然保育聯盟受脅物種紅色名錄 (The IUCN red list of threatened species) 歐亞水獺評估，將全球的歐亞水獺列為近危 (Near Threatened, NT) 類別，認為其族群有下降的趨勢，但尚非屬瀕臨滅絕的物種；而瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約 (CITES) 則將之列入附錄 I，受到最嚴格等級的國際貿易管制 (Roos *et al.* 2021)。

臺澎金馬地區的歐亞水獺在行政院農業委員會特有生物研究保育中心與行政院農業委員會林務局共同出版的「2017 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄」中，被列為區域性極危 (Critical Endangered, CR) 類別 (鄭等 2017)；2019 年 1 月 9 日行政院農業委員會依「野生動物保育法」公告的「陸域保育類野生動物名錄」將歐亞水獺列名於「瀕臨絕種野生動物」，並依此受法律保護，顯示歐亞水獺的族群在臺澎金馬地區已瀕臨滅絕。歐亞水獺在臺灣本島自 1990 年代已無可靠的出現證據 (張等 2019)，除 1997 ~ 1998 年間馬祖南竿島曾有 2 隻水獺的發現紀錄 (李 2013)，目前僅在金門有穩定的族群 (李 2013, 2014, 2015, 林 2016, 2017, 2018a, 2018b, 袁 2022, 袁等 2018, 林和袁 2019, 2020, 2021, 張廖 2021, 鐘等 2019)。在金門縣境 150 km² 中，有約 35 km² 為金門國家公園範圍，在此範圍中水獺及其棲地亦受「國家公園法」所保護。

(二)生物資訊

1. 分類地位

歐亞水獺 (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758) 是食肉目 (Carnivora) 貂科 (Mustelidae) 水獺亞科 (Lutrinae) 的 13 種動物其中之一 (Lariviere and Jennings 2009, Yoxon and Yoxon 2014)。目前在亞種層級上，臺澎金馬地區的歐亞水獺族群，歸屬分布於中國大陸南部的亞種—中華水獺 (*Lutra lutra chinensis*) (Hung and Law 2016, Yu 1996)。歐亞水獺曾有 28 個亞種被描述，不過這需要重新檢討釐清 (Burgin *et al.* 2020, Lariviere and Jennings 2009)。金門或臺灣本島的歐亞

水獺並非屬特有種或特有亞種，因此分類上學名以歐亞水獺 (*Lutra lutra*) 稱呼即可，亞種的地位暫不必深究。

2. 物種描述

因為目前歐亞水獺的研究資料多來自歐洲族群，因此本文對其物種與生態的描述，除非有特別指出，否則主要是得自歐亞水獺的歐洲研究。

成年雄獺重 9~10 kg，全長 1~1.2 m，成年雌獺重 7~8 kg，全長 1~1.1 m (Yoxon and Yoxon 2004)，但目前金門有紀錄的成獺死亡個體重量似乎明顯低於上述數值 (參考李 1997b, 林和袁 2020, 2021 之紀錄)。頭體長 50~82 cm，尾長 33~50 cm，軀幹較長、腿較短，腳趾有爪，身體毛色棕至灰黑，腹面毛色較淡，有 2~3 對乳頭，頭骨大而扁，齒式為 3/3, 1/1, 4/3, 1/2，共有 36 顆牙齒 (Lariviere and Jennings 2009)。成年雄獺約比雌獺重 50%。皮毛濃密，毛髮密度可達 5~7 萬根/cm²，有油脂，能防水、保留空氣，減少體溫散失 (Chester 2014, Yoxon and Yoxon 2014)。腳掌有全蹼，善於游泳，水下泳速可達每小時 12 km，一口氣可潛水 400 m。歐亞水獺視力不佳，在水裡狩獵主要靠觸覺 (Chester 2014, Hung and Law 2016)。

水獺被認為是良好的環境指標生物，因為是頂級掠食者，且既使用水域，也利用陸地，一旦環境受污染，水獺常是最先消失的物種，監測水獺即可得知水域、濕地生態系的狀態 (Crawford 2011, Yoxon and Yoxon 2014)。

3. 歷史與現況分布

過去臺灣本島的歐亞水獺曾廣分布於各地海拔 1,500 m 以下的溪流河川，1980 年代尚有零星的紀錄，但自 1990 年代以來已無可靠的出現證據 (張等 2019)。1997~1998 年間連江縣馬祖南竿島海岸邊曾有 2 隻水獺的發現紀錄，但該島內並無水獺蹤跡 (李 2013)，目前僅在金門島 (大金門) 有穩定的族群，烈嶼 (小金門) 的水獺出現蹤跡則是時有時無。

水獺在金門島的分布主要集中在特定水域範圍，大體上東半島多於西半島，西南部與烈嶼的水獺活動則很少；而以物種分布模式預測的水獺合適棲地顯示，金門多數的內陸水域仍適合水獺使用，但西半島水域間的棲地切割較為嚴重 (林和袁 2021)。在金門島上的前浦溪與光前-斗門河流域，水獺密度為每公里河段 1.5~1.8 隻，其中居留者為每公里 0.8~1.1 隻 (李 2015)，屬較高密度的分布區域。在金門海岸部分，本島的東北角與東南角之礁岸和南部的沙岸有較多水獺排遺，西岸則較少；在金門離島部分，不論是退潮後由本島步行可及的西園嶼、振武頭嶼、復興嶼、小復興嶼等礁岩，或是退潮後仍與本島分隔的大嶼、青嶼及母嶼等島嶼均曾有水獺分布紀錄 (李 1997b)，顯示歐亞水獺出沒在金門本島與烈嶼等金門縣的主要陸塊外，亦活動於周遭海域，來往於不同島嶼之間。

目前在金門鄰近的中國大陸廈門地區，棲地開發破壞嚴重，水獺可能已經絕跡（李 2013），而且歐亞水獺在中國大陸東部與南部沿海省分的分布零星、不連續，距離金門最近的分布點，往北鄰近福州市，往南靠近汕頭市（韓和史 2019），皆與金門有相當遠的距離（一、兩百公里以上），彼此間的歐亞水獺族群遷移交流狀況不明。

4. 族群趨勢

據臺北市立動物園張廖年鴻博士利用微衛星體標記所進行的個體辨識估算，金門現有歐亞水獺的個體數約 200 隻（私人通訊）。由歐亞水獺在金門縣排遺樣點的出現率來看相對族群量的變動，在 2003 年出現率為 81%（陳和李 2003），2013 年降為 68%（李 2013），有分布縮減且破碎化的趨勢，主要減少的區域多偏在金門島的西半部與烈嶼，金門島東半部的族群則相對穩定（李 2013, 2015）。一個金門島西半部的水獺代表性棲地—古崗湖，在 2003 年時尚被描述為「水獺較頻繁使用的地方」（陳和李 2003），但在 2020 年 4 月出現水獺浮屍之後至 2022 年 6 月都沒有水獺再出現（林和袁 2020, 2021, 袁 2022）。

林和袁（2019）在金門島和烈嶼建立 1X1 km² 大小的地圖網格系統來監測歐亞水獺的出沒，在屬乾季的 11 月調查結果顯示，2019 年有 48.3% 的網格有水獺或其痕跡的紀錄，2020 年為 45.4%，2021 年則是 42.0%，逐年有微幅下降情形；不過以紅外線自動相機拍攝水獺影像所計算的動物出現頻度（OI 值）則顯示 2021 年的平均值（17.7）略高於往年平均值（14.3~16.3）（林和袁 2021）。由於 2020~2021 年金門的雨量明顯偏少，內陸水域棲地減少，水獺在金門分布的網格範圍縮減是否是乾旱造成的短期現象或長期趨勢？抑或出現網格百分比減少能否反映族群數量的下降？這些都還有待未來持續的監測來解答。不過大體上，林和袁（2021）認為金門島東半部的水獺活動相對穩定，島中央的活動逐年遞減，西半部的活動則變動劇烈不穩定；而十餘年來金門所進行的各項設施開發（如水道、湖泊的抽乾或填平等）可能是水獺數量減少的主要原因。

5. 繁殖與生活史

全球而言，歐亞水獺全年可生殖，無明顯繁殖季節，但部分地區有生殖高峰期。懷孕期 60~63 天。一胎生 1~5 隻幼獺，但通常 2~3 隻。出生時眼盲，約 100 g 重，1 個月大開眼，2 個月大左右開始學習游泳，可在育幼洞穴中待到 3 個月大，7~10 週大開始吃固體食物，約在 14 週斷奶，5~6 個月大時可自行捕捉獵物，約 1 歲大離開母獺生活，18 個月大時性成熟（Chester 2014, Hung and Law 2016, Lariviere and Jennings 2009, Yoxon and Yoxon 2004, 2014）。

育幼洞穴可能會選在離開河川主流，到達較不易氾濫之處；母獺會蒐集草料等植材作為洞穴墊料；育幼中的母獺比其他水獺更容易在白天被看到（Chester

2014)。歐亞水獺壽命最長有 22 歲的紀錄 (Carey and Judge 2000)，但活超過 4 歲者不到一成，半數幼獺會在第一個冬天死亡 (Yoxon and Yoxon 2014)。在金門目前有水獺存活超過 6 年的紀錄 (張廖 2021)。雌獺每兩年生一次，因此一生可能只生 2 次 (Chester 2014)。年輕雄獺性成熟之際會遷移離開母獺的領域，而雌獺性成熟後則會留在母獺領域附近 (李 2015)。在金門雌獺也比雄獺容易隔幾年後又出現在原處 (張廖 2021)。

自動相機拍得的影像顯示，金門的歐亞水獺在年底陸續配對，隔年 3 月開始出現母子獺一起活動 (林和袁 2019)。金門在春季易有降雨，棲地間水路連通性較高，可能因此較適合水獺育幼 (張廖 2021)。2021 年金門主要水域的水獺繁殖狀況不佳，可能與當年乾旱嚴重有關 (林和袁 2021)。

6. 食性

主食魚類、青蛙、蝦蟹等，亦會捕食鳥類與哺乳類；很少吃死屍或回頭吃先前剩下的食物殘餘；食性屬機會主義者，食物種類隨季節變動、因地而異。曾有紀錄在森林茂密的小型溪流地區，兩棲類是當地歐亞水獺的主食，重量占比超過總食物量的七成。在淡水域中喜愛獵捕鰻魚，尤其長度在 50cm 以下者。以口部捕捉獵物，較大的魚與蟹類會帶到岸上吃，較小的魚則以前腳掌握著浮在水面吃。每天約吃 15% 體重的食物，天冷或育幼時吃更多 (Chester 2014, Hung and Law 2016, Lariviere and Jennings 2009, Yoxon and Yoxon 2014)。英國水獺的食物中有 75 ~ 95% 是魚類 (Crawford 2011)。

在金門以排遺內含物所進行的食性研究顯示，當地水獺也是以魚類為主食 (超過 90%)，此外還吃甲殼類、兩棲類、鳥類、哺乳類 (鼠科)、蛇類、腹足類 (蝸牛) 及鞘翅目昆蟲；主食魚類以鯉科與慈鯛科 (吳郭魚) 占最大宗；沿海地區的水獺排遺中昆蟲占比較內陸的為高 (李 1997b, 林和袁 2021, 戴 2020)。Jang-Liaw (2021) 以 DNA 條碼鑑定金門水獺糞便中的食物種類，發現 3 種吳郭魚出現率共占 59.4%，其中以吉利吳郭魚 (*Coptodon zillii*) 占 42.2% 最多，另外字紋弓蟹 (*Varuna litterata*) 與日本沼蝦 (*Macrobrachium nipponense*) 在水獺的糞便中出現率也都超過 5%；以類別來說，魚類占 73.4%、甲殼類 14.1%、鳥類 4.7% 及爬蟲類 3.1%。

7. 競爭與掠食者

人類畜養的犬隻或流浪犬對歐亞水獺有潛在的獵捕壓力，尤其是幼獺 (Yoxon and Yoxon 2014)。在金門曾有貓與水獺打鬥或對峙的情形 (林 2018b, 林和袁 2021)，所以貓是水獺的潛在競爭者。由於魚是水獺的主食，所以食魚的鳥類 (如鷺科鳥類、鷓鴣等) 也會是金門水獺的競爭者，但水獺也會獵捕食魚鳥類，如林和袁 (2020) 就記錄了歐亞水獺捕食小白鷺的畫面。

8. 活動

主要在夜晚與晨昏活動，經常離水域不遠，但在兩水域間可跨越陸地移動數公里 (Lariviere and Jennings 2009)。水獺一日約 70% 時間睡覺、20% 理毛、5% 覓食 (Yoxon and Yoxon 2004)。成年雄獺的活動範圍直線平均達 15 公里，雌獺則有 7 公里 (Hung and Law 2016)，但雌獺活動範圍可小至 2 km，大至 30 km，一隻雄獺的活動範圍則可涵蓋數隻雌獺的範圍 (Yoxon and Yoxon 2014)，每晚巡邏的距離可達 11 km (Chester 2014)。

雌雄在同性別個體間皆會有護衛領域的行為，具發達之肛門腺，用糞便標示領域、傳達訊息，糞便中有上百種氣味分子，能顯示雌獺可交配之狀態；通常將糞便排放在明顯的地方，像大石上、倒木、草叢、橋下的水泥平臺、兩河交會處、河湖交會處、小土丘上，常會在同一地點重複排便。但過境的水獺個體、母子獺群會將糞便排在水中，避免被發現 (Chester 2014, Yoxon and Yoxon 2004)。

雄獺會為領域打架、雌獺會為子獺奮戰，可能因受傷感染致死，或導致路殺事件發生 (Chester 2014)。獨居性，成群水獺通常是母子獺家族，雄性成獺偶而加入母子獺群集，前一胎子獺亦可能在母獺再度生產後還留在同群中，曾有 9 隻同群的紀錄 (Crawford 2011, Yoxon and Yoxon 2014)。

水獺在金門有可能透過海路在不同棲息地間移動 (林和袁 2019)。在內陸水域強勢的個體較會固守原處，而新出現個體較會往海邊移動 (張廖 2021)。

9. 遺傳

張廖 (2021) 以水獺糞便中的微衛星基因為遺傳標記，對金門地區的歐亞水獺進行個體辨識與親子鑑定，發現出現在烈嶼的個體，其親屬在金門島的東半部與西半部皆有，而東、西半島間亦有個體與基因的交流，顯示金門島與烈嶼對歐亞水獺而言，是一個有基因交流的同族群範圍。不過陳和李 (2003) 同樣以微衛星基因進行的遺傳研究則顯示金門島東、西部族群的交流並不密切。林和袁 (2021) 以自動相機在金門東、西半島多處拍到至少有 9 隻水獺有麒麟尾的現象，懷疑這是近交衰退造成的結果，並指出近親交配在金門水獺族群是個應該關注的議題。

基龍米克斯生物科技股份有限公司 (2022) 以全基因定序技術分析金門的歐亞水獺族群遺傳，並比較歐洲的歐亞水獺資訊，發現不論在金門或歐洲，歐亞水獺的遺傳多樣性都偏低，兩地族群間有明顯的遺傳分化，但金門族群的近親交配係數並不比歐洲族群高 (此係數愈高，近親交配的程度愈高)，並不支持金門水獺是長期孤立的族群，亦即金門的族群有與鄰近地區 (中國大陸東南省分) 的歐亞水獺族群基因交流。張廖 (2021) 分析福州北方的歐亞水獺糞便中的 DNA 並與金門的個體比較，發現彼此親緣關係並不接近，與上述基因體的研究並不一致，所以目前金門水

獺族群與鄰近的中國大陸族群間的基因交流現況為何，不同證據的結論不同，還有待進一步資料分析。

10. 生態功能

歐洲的歐亞水獺有壓制外來入侵種美洲水貂 (*Neovision vision*) 的作用，有助改善生態系功能 (Murakami 2017)。在英國，近年歐亞水獺族群逐漸恢復，擴大分布範圍的同時，美洲水貂的分布範圍逐漸縮小、相對數量下降，受水貂捕食所危害的原生物種水田鼠 (*Arvicola terrestris*) 獲得族群復原的機會，也就是水田鼠受益於同棲地中水獺的存在 (Chanin 2013, McDonald *et al.* 2007)。

11. 社會及經濟面之正面價值

歐亞水獺在英國是自然保育的象徵 (emblem) (Crawford 2011)，因為牠在食物網是頂級掠食者，以魚、蟹、蛙及其他水域附近的小動物為主食，且同時使用水域與陸地環境，因此是水域、濕地生態系的良好環境指標生物，亦即有水獺存在代表當地環境健康。水域或鄰近陸地一旦受到重金屬或化學物質的污染，因為食物的減少或毒物的生物濃縮效應，常導致水獺是最先消失的物種，監測水獺即可知該水域、濕地生態系的的健康狀態(李 1997a, Chester 2014, Crawford 2011, Yoxon and Yoxon 2014)，此屬社會面的正面價值。

歐亞水獺具有生態旅遊的經濟效益，在蘇格蘭即有以水獺為觀賞對象的生態旅遊公司，對觀光而言有正面價值 (Murakami 2017)。在金門，太湖常有歐亞水獺出沒，因此已成遊客觀賞水獺首選之處，民宿業者會帶遊客前往夜觀賞獺 (林和袁 2020)。水獺有利於金門的旅遊事業，此乃經濟面之正面價值。

(三)環境與棲地

1. 環境概述

國內目前歐亞水獺族群主要棲息於鄰近中國大陸的金門縣金門島和烈嶼的淡水域環境，海岸地區亦有不少的活動利用。金門本島 4 鄉鎮面積共 134.5 km²，烈嶼面積則為 16.0 km² (金門縣政府民政處 2022)。金門屬亞熱帶海洋性氣候，全年降雨稀少，分布不均，多在 4~9 月，水資源貧乏，僅適合雜糧旱作；曾經濫伐導致全島黃沙滾滾 (金門縣政府 2022)，但經各處造林有成，目前全縣森林覆蓋度達 40%，樹種以木麻黃、相思樹較多 (陳麗妤 2021)。因年雨量常不及 1,000 mm，金門的水資源主要來自地下水、農塘及湖庫水，為蓄水興建的湖庫與農塘不少，水庫就有 15 座 (我們的島 2018)。歐亞水獺在金門除受惠於眾多湖泊、池塘所形成的水系與其中豐富的魚類外，提供躲藏隱蔽的茂密植被亦有重要貢獻 (李 1997a)。

2. 棲地特性

歐亞水獺較常利用的棲地有以下特色：(1)大面積、相互連結而未受阻隔（如道路、壩體、閘門）的水域；(2)水質良好、水位相對穩定，提供充足食物；(3)水域周邊植被覆蓋良好，有可供水獺躲藏休息的岩石、木頭或人工設施；(4)水域邊坡不會太陡峭，有利水獺進出水域；(5)人類或設施、犬貓的干擾少（李 2013）。

歐亞水獺是水陸兩棲動物，主要在水裡覓食、移動，但亦可在陸地上走路、跑步，另外休息、生殖、育幼的行為則是在陸地上進行；棲息地主要包括湖泊、池塘、河流等淡水域及有淡水可利用的海岸地區；歐亞水獺偏好斜坡不太陡的水岸，喜歡較淺的水域，會避開深水區；岸邊的植被覆蓋有利於水獺的生存（Lariviere and Jennings 2009, Yoxon and Yoxon 2004, 2014）。水獺很少自己掘洞，除利用天然洞穴，並不排斥利用人工構造物為巢穴（Chester 2014）。

「是否鄰近淡水」是影響水獺出沒的重要環境因子（李 2013）。因海鹽會降低皮毛隔溫效果約 30%，所以對於在海岸出沒的水獺而言，需要有淡水來清洗毛髮（Yoxon and Yoxon 2004）。在金門，退潮時仍與本島被海分隔的大嶼、青嶼及母嶼等離島，水獺排遺主要出現在淡水水潭（主要來自雨水）周圍；在金門本島海岸則出現在溪流出口附近較多，另在礁岩岸區比在沙岸地帶多（李 1997b）。金門的水獺會利用海岸覓食或作為移動的路徑，2021 年海岸線的水獺活動增多，推測可能與 2020 年開始的乾旱導致內陸水域棲地減少有關（林和袁 2021, 張廖 2021）。

三、威脅

(一) 歷史威脅

臺灣本島的歐亞水獺過去曾廣泛分布於各地海拔 1,500 m 以下的溪流河川，但 1980 年後的出現紀錄已很稀少，1990 年後更無可靠的出現證據（張等 2019）。由文獻資料推測，臺灣本島各地水獺逐漸消失的原因可能有：

1. 人為獵捕¹

水獺的毛皮因具有極佳的保暖與避水性，自古就是優良的有價物（張等 2019）。王（1986）的山產店調查就發現水獺是很受山產中間商歡迎的動物，每隻活體的售價達 20,000~50,000 元，水獺可能一直有不小的獵捕壓力。此外，水獺取食魚類等水族，與漁民競爭漁獲，也間接促使水獺遭人獵殺（林 1986）。像在英國，1566 年時因為歐亞水獺會抓魚而在法律上被視為害獸而導致被獵捕，直到 1976 年才停止，1978 年法律才開始保護水獺；水獺也可能進入捕魚或蟹的網具中受困出不來，

¹ 對應 IUCN 威脅 5.1 狩獵/搜集陸域動物

因誤捕而溺斃 (Chester 2014) 。另外，過去電魚法在臺灣溪流被廣泛運用時，民眾可能在電魚時電昏水獺並捕獲之 (王 1986) 。以前臺灣非傳統漁法的電魚、毒魚及炸魚行為可能導致溪流魚類大量減少 (林 1986) ，減少了水獺的食物資源量，也降低了水獺存活的机会。

2. 水域污染²

原本盛產於北部溪流的臺灣原生種香魚因濫捕與河川污染，已在 1967 年滅絕 (蕭 1978) ，這代表歐亞水獺在北臺灣的棲息環境可能已有相當程度的劣化。臺灣本島因工、農業廢水、家庭污水、農藥與化肥的使用等各種污染，各地河川溪流的水質在過去數十年日益惡化。不論是直接毒害水獺，或是間接使水獺的食物——以魚為主的各種水族生物減少，都使臺灣的水域環境越來越不利於水獺的生存。有機氯農藥的使用，透過生物濃縮效應的作用，被認為是英國 1950-70 年代水獺族群大量下降的重要原因，西歐與北美的各種水獺減少也多歸因於水污染 (Chester 2014, Crawford 2011, Yoxon and Yoxon 2014) 。水獺的體脂肪少，來自食物中的有機毒物與重金屬容易累積在生殖腺而影響繁殖能力，幼獺也會吸收到高濃度毒物的母乳；毒物也會弱化免疫系統，不利生存 (Chester 2014, Lariviere and Jennings 2009, Yoxon and Yoxon 2004) 。歐洲在 1960 年代禁用有機氯農藥後，水獺族群即開始恢復 (Yoxon and Yoxon 2014) 。

3. 棲息地減少³

水獺需要水域來覓食、移動，亦需要水域兩岸或周遭的植被環境作為育幼、休息及避敵的處所。而臺灣本島農業等開發行為使不少水域旁的天然植被消失，使整體水獺棲息空間減少。水庫與攔砂壩的興建及開路與開墾導致的山坡地崩塌，亦使水獺活動覓食的重要環境——深潭區減少，適合水獺捕食的魚類因此減少。河川、溪流的水泥化工程，除會減少水域的深潭，亦可能降低河岸植被的覆蓋度與水獺的可利用性。

(二) 當前威脅

1. 棲息地減少⁴

新建工程、房舍或天然災害導致水獺的棲息地直接劣化與減少。水域兩岸或周遭的植被環境是水獺育幼、休息、避敵的處所，若植被遭清除，將不利水獺之生存，譬如金門雙鯉濕地早年易見水獺，但遊客中心及鄰近新設步道建造時清除湖邊雜草後，當地水獺活動頻度已顯著下降 (高 2018) 。李 (2013) 在金門調查 2003 年時曾調查過的水獺舊樣點，發現許多樣點的周邊被整治，原本土坡或草坡變成水泥

² 對應 IUCN 威脅 9.1 家用/城市廢水; 9.2 工業廢水和軍用廢水; 9.3 農/林廢水

³ 對應 IUCN 威脅 2 農業/水產養殖

⁴ 對應 IUCN 威脅 1 住宅/商業開發; 2 農業/水產養殖

階梯，周邊植被草叢被清除，使水獺失去遮蔽，水獺蹤跡也消失或變少。金門水獺面對的根本威脅即是開放觀光以來的各種開發，導致水獺棲地縮小、分隔、甚至消失，而發展觀光卻是金門各界對未來的期待，需要適當規劃，以減少環境破壞（李 1997a）。

2. 水道受阻⁵

涵洞設計不佳；水道植物（如布袋蓮等）過多；水壩或攔水堰過高；人造廢棄物堆積阻塞等狀況不利於或無法讓水獺通過。位於金門島西南的古崗湖原是水獺重要棲地，近年已少有水獺出沒，據推測附近水系陸化不流通或布袋蓮阻塞可能是其原因（高 2018）。水道的不暢通，也可能導致水獺穿越馬路，增加路殺的風險（林和袁 2019）。

3. 水域污染⁶

施工製造的污染及市場、家庭或畜牧業排放的廢水，進入水域後直接傷害水獺或不利於水獺食物（魚類等生物）的生存。民眾在野地棄置垃圾、廢棄物亦會污染鄰近水域的水質（李 1997a）。民眾在溪流或水塘圍網養鴨亦會使水質受污染而不利於水獺（李 2013）。魚類等生物若因水污染大量死亡，將影響水獺可利用的食物量，進而影響生物承載量。金門案例為浚子溝上游的畜牧業持續污染溪水，可能因此導致水獺無法在該地生存（林和袁 2019）。

4. 水位不穩定⁷

水位過低不利於水獺移動，也會降低水獺食物量。金門乾濕季明顯，不同季節間水域的水位變動大，加上乾季期間農田常大量抽水灌溉，湖庫、溪流甚至會乾涸，使食物資源減少而影響水獺的活動（李 2015）。尤其每年 9 月高粱進入抽穗期後，農民多從鄰近農塘或溪流抽水灌溉，導致許多溪段在 10~15 天內被抽乾（林和袁 2019），水獺可能因此必須移往他處覓食，增加路殺或水獺打鬥死傷風險。

5. 施工干擾⁸

景觀工程、河道溪溝清淤、河邊植被清除的過程干擾水獺的活動。河道溪溝清淤的結果對水獺可能有正面意義，若施工過程注意適當時機與方式可以降低干擾。但若施工的時間與方式不當，將導致水獺被迫遷移或傷亡。2014 年 4 月被送交臺北市立動物園的兩隻幼獺（大金、小金）即是工程整地時破壞牠們的巢穴所發現（李 2015）。雙鯉湖區因景觀工程的進行，原本活躍的水獺在 2019 年 6 月工程結束之前消聲匿跡，7 月後才開始陸續出沒（林和袁 2019）。

⁵ 對應 IUCN 威脅 1 住宅/商業開發；2 農業/水產養殖；4 運輸/交通廊道；7.2 水壩及水資源的管理/使用；7.3 其他生態系統的改變；9.4 垃圾/固態廢物

⁶ 對應 IUCN 威脅 9.1 家用/城市廢水；9.3 農/林廢水

⁷ 對應 IUCN 威脅 7.2.1 地表水抽取(家用)；7.2.3 地表水抽取(農業用)

⁸ 對應 IUCN 威脅 1 住宅/商業開發

6. 路殺⁹

道路導致水獺死傷。英國的歐亞水獺在 1970 年代開始受到保護後，路殺是死亡量最大、也是增加最快的死因，估計占非自然死亡的 8 成以上 (Crawford 2011, Yoxon and Yoxon 2014)。金門的陽明湖水庫是水獺重要棲地，上、下湖間有一條筆直道路 (黃海路)，曾造成多起水獺路殺事件，縣政府因此在路邊圍網攔阻 (高 2018)。合計在 1992-2015 年間，金門島上至少有 12 隻歐亞水獺死於車禍，其中至少 9 隻為雄性 (李 2015)；2016-2021 年間則至少有 15 隻水獺死於路殺，其中 9 隻為雄性 (林和袁 2021)，顯示雄性水獺較容易因車禍受害。透過路殺熱區分析，林和袁 (2021) 指出金門本島的東半部的水獺活動熱區亦是路殺的高風險區域。

7. 遊蕩犬貓¹⁰

犬貓可能會攻擊水獺、直接或間接傳染疾病 (如：貓小病毒、犬瘟熱、狂犬病、心絲蟲等) 給水獺。金門地區已發生過疑似犬瘟熱的案例 (李 2015)。

8. 漁獵具誤捕¹¹

水獺受誘餌或被捕動物的吸引而誤入漁業網具，以致受困而溺斃。2019 年 5 月 11 日在金門的金沙水庫，一隻水獺被發現受困於漁具蜈蚣籠中溺斃死亡 (林和袁 2019)，此為近期的明確案例。歐洲以加裝水獺防護裝置 (otter guard) 來避免漁具誤捕造成的水獺死亡 (Chester 2014)。1996 年 2 月時曾有一隻雄性亞成獺被夾老鼠的獸夾困住，幸經醫療後傷口復原得以野放 (李 1997b)。

(三) 潛在威脅

1. 野外族群可能過小

金門現有歐亞水獺的個體數約 200 隻 (張廖 私人通訊)，因每年族群量或多或少有所變動，保守推測，其中成年可繁殖個體數有時可能不足 50 隻，有近親交配繁殖的風險，可能衍生近交衰退而有基因缺陷的隱憂。林和袁 (2021) 報導金門多處拍到水獺有麒麟尾的影像，懷疑是近親交配造成的身體缺陷。

2. 社會支持不足

民眾不瞭解歐亞水獺的瀕危與珍貴，也忽視人類行為對水獺的危害，以致對水獺保育工作的支持不足。水獺可能因吃魚而與商業飼養漁業及休閒釣魚活動皆有衝突 (Crawford 2011)，使得利益受到損害的民眾不支持水獺保育，甚至獵捕水獺。

⁹ 對應 IUCN 威脅 4 運輸/交通廊道

¹⁰ 對應 IUCN 威脅 8 入侵/其他有問題的物種、基因或疾病

¹¹ 對應 IUCN 威脅 5.1 狩獵/採集陸域動物

3. 對水獺瞭解不足

因對金門地區歐亞水獺現有之族群狀態與生態瞭解不足，也不清楚金門水獺與中國大陸福建地區水獺族群基因交流的明確狀況，而可能無法即時採取足夠的作為以降低威脅。

4. 全球暖化導致氣候變動異常¹²

對歐亞水獺生存至為重要的水域環境，可能因全球暖化等因素造成長期乾旱而使水位過低或乾涸、水溫過高或水質惡化，導致水獺主要的食物—魚類大量死亡，而使水獺的食物不足，水獺可生存的棲息地因而減少。由於歐亞水獺有明顯的領域性，會排斥同性的同類 (Chester 2014)，一旦因原有棲地食物不足而必須移轉活動範圍至其他水獺的領域時，個體間為領域打鬥的行為就會發生，易導致直接的死傷或間接使路殺更容易發生，降低水獺的存活率。上述情形會使歐亞水獺的族群承載量降低，衝擊族群的存續。此外，乾旱亦可能使水中的污染物質濃度增加，提高水獺受毒害的風險 (李 1997a)。

四、本計畫目的

- (一) 改善歐亞水獺棲地的品質。
- (二) 降低人為因素造成的非自然死亡。
- (三) 使歐亞水獺的族群量能逐漸上升，脫離瀕臨滅絕的困境。

五、保育策略與行動

策略 A：改善水獺棲地

行動 A-1：建立並落實工程施作的生態檢核制度。工程單位在設計階段即需諮詢水獺專家，使其規劃能對水獺友善，並確實依設計施作，以迴避、縮小、減輕對水獺與其棲地的衝擊。譬如水岸的坡度、水岸的植被等皆是水獺棲地品質重要的項目。水域中可規劃設置人工島，增加水獺可休息空間。另為使工程人員在規劃設計工程時，能有適當的指引與建議，以便將友善水獺的施設納入設計中，製作並出版水域整治生態友善工程規範手冊將有助於滿足此需求。

行動 A-2：評估與規劃改善棲地中現有人工設施之友善程度。全面檢視盤點金門各地水獺潛在棲地的人工設施對水獺的友善程度，評估改善的優先性與重要性，並依此規劃逐年改善的標的設施。

行動 A-3：監測與改善棲地中對水獺不友善的環境因子與人工設施。監測的工作需能長期持續進行，可善用地組、公民協助水獺棲地品質的監測。改善各河

¹² 對應 IUCN 威脅 11.2 乾旱; 11.3 極端溫度

道攔水堰對水獺移動的阻礙，使水獺能通過攔水堰在上、下游間通行。紅外線自動相機拍攝的影像已證實金門水獺對水獺階梯（協助水獺通過無法攀爬的堤壩等人工構造物）的接受度很高，水獺階梯是可推廣的生態友善裝置（林和袁 2021, 黃等 2015）。監測並移除不法漁具，以免水獺誤入網具而溺斃。另外，不定期出現在水域的垃圾、污染、風災倒伏的植物體及夏季大量增生的浮水植物（布袋蓮等）亦需適時清理。林和袁（2019）建議定期的涵洞檢查與清淤作業應持續辦理。黃等（2022）以洋山聚落為例，建議於海岸水閘門與風水池間的排水系統施作水獺友善工程，有助洋山聚落成為水獺友善生態村。

行動 A-4：增加不同水域的串聯，以擴大水獺可利用空間。目前水獺活動較少的金門西半部可考慮增設水塘，提升各合適棲地間的連結度。李（2013, 2014）曾建議增加水域連結的重點區域包括：陽明湖與前浦溪、龍陵湖與榮湖間的斗門溪與后水溪、古崗湖周邊水域、水試所與浯江溪口及周邊海岸、太湖週邊水域、瓊林水庫周邊水域等，改善的方式則可包括：增加水道的連結、營造適當濕地、維持水位穩定等。林和袁（2019）另建議浚仔溝溪沿線範圍可辦理清淤及增設農塘，營造適合水獺生活的空間。林和袁（2021）指出將再生水挹注到河流等水域，不但可供鄰近居民取水灌溉，也可以穩定水獺等野生動物的水域棲地水位，可適時適地擴大辦理。再生水的引流亦可降低水中污染物的濃度，減少對水獺的危害。水獺族群有自行擴散的能力，棲地的管理與改善是保育行動的重點（Chester 2014）。

策略 B：降低路殺與犬貓對水獺的威脅

行動 B-1：改善或安裝道路安全設施，以減低水獺被路殺的風險。建立金門地區水獺路殺熱區地圖，提醒用路民眾注意。在水域通道與道路相交會的地點，改善或增加水獺可安全利用從道路下方穿越道路的設計，並可增加導引水獺至安全通道的設施。野生動物反光鏡也是防止路殺的方法之一，在英國曾有案例水獺路死因而減少 73%（Yoxon and Yoxon 2014）。

行動 B-2：落實畜養與流浪犬貓的管理。持續控制遊蕩犬貓的數量，避免犬貓因捕食、競爭關係攻擊水獺，或將共通傳染病與寄生蟲傳染給水獺。同時做好犬貓疫病的監測與管理。

策略 C：水獺醫療照養及人工圈養族群之維持

行動 C-1：強化水獺救傷通報、救援、醫療及野放之系統。藉由金門縣政府與在地民間力量、野生動物救援醫療組織及臺北市立動物園的密切合作，增加傷病水獺的被發現率，增加獲救水獺的存活率，提高野放回大自然的機率。野放地點的評估由相關單位與專家共同商議後選定。

行動 C-2：人工圈養族群之維持。醫療救援之水獺個體，經評估不適合野放時可作為展示教育之用，也可進行圈養繁殖以建立域外保種族群。

策略 D：水獺保育研究

行動 D-1：建立並落實死亡水獺之驗屍流程以瞭解水獺死因。持續將傷病死亡水獺屍體進行解剖與檢驗，以瞭解水獺的疾病情況與死亡原因。

行動 D-2：水獺保育遺傳研究。以基因組研究瞭解金門水獺有效族群量的歷史變化與族群近親交配程度。以微衛星基因監測金門水獺的個體親緣關係及族群遺傳多樣性，藉以辨識個體、推估族群量、瞭解個體遷徙移動及親子關係等族群生物學資訊。

行動 D-3：持續監測水獺族群的分布與相對數量變動。以方格法持續監測水獺分布範圍的變化，每年至少需於乾季進行一次，每個方格大小為 $1 \times 1 \text{ km}^2$ ，涵蓋範圍包括金門本島和烈嶼。以自動相機監測各地水獺出現頻度的變化。增加金門海岸線與較少資料區域的水獺痕跡調查。長期監測工作可培訓在地組織、民眾協力參與。以自動相機監測所得之資料亦可進行活動模式之分析。自動相機監測拍攝所得之水獺影像，亦可提供保育教育宣導之用。

策略 E：水獺保育推廣與教育

行動 E-1：水獺保育教育。辦理宣導活動或其他推廣水獺保育之作為，建構友善水獺的社會氛圍。適度透過媒體宣導水獺保育的重要性、政府作為及民眾可參與之行動。增加民眾的水獺生態與保育知識。增加民眾對與水獺共存所需作為的瞭解。增加民眾對友善水獺工程設計的認識。增加民眾對友善水獺環境的支持。

行動 E-2：架設水獺生態保育網站。架設金門歐亞水獺生態保育網站，統整調查、監測、回報平臺、個體親緣檢定、影像、社群媒體等資訊，以利水獺研究及推廣水獺保育教育。

行動 E-3：獎勵友善水獺的農業或其他環境設施與作為。獎勵願意採取友善水獺環境措施作為的土地權益關係人。藉由獎勵民眾改善、創造有益於水獺生存的農業或其他人為環境，來增加水獺生存的空間。

六、參考文獻

- 王穎。1986。台灣地區山產店對野生動物資源利用的調查(I)。
- 我們的島。2018。金門很渴補充包—金門水為什麼不夠用。<https://reurl.cc/GxaR5d>。
- 李玲玲。1997a。金門地區水獺之分佈與現況。台灣濕地雜誌 5: 7-12。
- 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。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。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。
- 金門縣政府。2022。認識金門。<https://reurl.cc/mopbmY>。
- 金門縣政府民政處。2022。行政面積。<https://reurl.cc/b2dbQ6>。
- 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委託辦理報告。
- 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委託辦理報告。
- 林良恭。2018a。金沙河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。金門縣政府。
- 林良恭。2018b。金門地區歐亞水獺活動與行為監測計畫成果報告。金門縣政府。
- 林良恭、袁守立。2019。金門地區歐亞水獺影像蒐集、族群監測及棲地改善計畫(1/3)成果報告。金門縣政府。
- 林良恭、袁守立。2020。金門地區歐亞水獺影像蒐集、族群監測及棲地改善計畫(2/3)成果報告。金門縣政府。
- 林良恭、袁守立。2021。金門地區歐亞水獺影像蒐集、族群監測及棲地改善計畫(3/3)成果報告。金門縣政府。
- 林明峪。1986。淡水河故事。民生報社。臺北市。
- 袁守立。2022。金門地區歐亞水獺族群監測調查、路殺防治規劃及改善計畫期中報告。金門縣政府。
- 袁守立、李佳琪、林良恭。2018。當水獺回來時。自然保育季刊 104: 16-25。
- 高雋。2018。2018 歐亞水獺保育暨再引入國際研討會成果報告。臺北市立動物園。
- 張仕緯、張慧玲、許善理。2019。臺灣水獺的過去。自然保育季刊 106 : 12-23。
- 張廖年鴻。2021。金門歐亞水獺親緣譜系及族群動態研究(2/3)。金門國家公園管理處。
- 陳擎霞、李玲玲。2003。金門哺乳動物相調查。金門國家公園管理處。
- 陳麗妤。2021。跨域整合人天共好金門推林業經營新策略。金門日報。
<https://reurl.cc/j164L1>。

- 基龍米克斯生物科技股份有限公司。2022。行政院農業委員會林務局 109 年度歐亞水獺全基因定序及族群遺傳分析成果報告。行政院農業委員會林務局。
- 黃啟俊、邱天火、陳先民、陳偉中、黃宸嶸。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(2): 19-28。
- 黃富榆、袁守立、戴逸萱、陳冠豪、程至偉。2022。110 年金沙鎮洋山聚落生態友善空間改善—鄰近區域水獺生態調查與生態友善施作方法評估計畫成果報告。金門縣政府。
- 鄭錫奇、張簡琳玟、林瑞興、楊正雄、張仕緯。2017。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。
- 蕭世民。1978。香魚那裡去？從那裡來？—本省香魚的絕跡與人工繁殖。豐年 28(14): 27-28。
- 韓雪松、史湘瑩。2019。2019 中國水獺調查與保護報告。中國綠化基金會、山水自然保護中心。
- 戴逸萱。2020。金門地區歐亞水獺 (*Lutra lutra*) 食性組成與季節及棲地相關變化研究。東海大學生命科學系碩士論文。
- 鐘立偉、袁守立、戴逸萱。2019。國土綠網計畫保護下的歐亞水獺保育計畫。台灣黑熊保育協會會訊 15: 65-71。
- Burgin, C. J., D. E. Wilson, R. A. Mittermeier, A. B. Ryland, T. E. Lacher, and W. Sechrest. 2020. Illustrated checklist of the mammals of the world. Vol. 2. Eulipotyphla to Carnivora. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Carey, J. R. and D. S. Judge. 2000. Longevity records: life spans of mammals, birds, amphibians, reptiles, and fish. Monographs on population aging, 8. Odense University Press, Campusvej, Denmark.
- Chanin, P. 2013. Otters. 2nd Edition. Whittet Books, Essex, UK.
- Chester, N. 2014. Otters. Bloomsbury Publishing, London, UK.
- Crawford, A. K. 2011. Fifth otter survey of England 2009-2010. Environment Agency, Bristol, UK.
- Hung, N. and C. J. Law. 2016. *Lutra lutra* (Carnivora: Mustelidae). Mammalian Species 48(940): 109-122.
- Jang-Liaw, N.-H. 2021. A barcoding-based scat-analysis assessment of Eurasian otter *Lutra lutra* diet on Kinmen Island. Ecology and Evolution 11: 8795–8813.
- Lariviere, S. and A. P. Jennings. 2009. Family Mustelidae (Weasels and relatives). pp. 564-658. In: Wilson, D. E. and R. A. Mittermeier. (ed.). Handbook of the mammals of the world. Vol. 1. Carnivores. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

- McDonald, R. A., K. O'Hara, and D. J. Morrish. 2007. Decline of invasive alien mink (*Mustela vison*) is concurrent with recovery of native otters (*Lutra lutra*). *Diversity and Distributions* 13: 92-98.
- Murakami, T. (ed.). 2017. Shiretoko otter reintroduction feasibility study. Shiretoko Museum and Shiretoko Nature Foundation, Shiretoko, Hokkaido, Japan.
- Roos, A., A. Loy, M. Savage, and A. Kranz. 2021. *Lutra lutra*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T12419A164578163. <https://reurl.cc/1Z85qX>.
- Yoxon, P. and G. M. Yoxon. 2004. Otters in Britain. International Otters Survival Fund, Broadford, Scotland, UK.
- Yoxon, P. and G. M. Yoxon. 2014. Otters of the world. Whittles Publishing, Dunbeath, Scotland, UK.
- Yu, M. 1996. Checklist of vertebrates of Taiwan. *Biological Bulletin* 72. Tunghai University, Taichung, Taiwan.

附錄

附錄一、相關機關或團體

(一) 政府機關

1. 農委會林務局：野生動物保育法中央主管機關（農委會授權）
2. 金門縣政府：野生動物保育法地方主管機關
3. 金門國家公園管理處：金門國家公園範圍內之歐亞水獺及其棲地管理
4. 臺北市立動物園：水獺醫療、水獺圈養及繁殖研究、水獺保育遺傳研究、水獺保育教育推廣
5. 農委會特有生物研究保育中心：臺灣水獺再普查、保育行動計畫彙整規劃更新、水獺標本與遺傳物質蒐藏、水獺公民科學平臺「獺足金門」資料管理
6. 經濟部水利署：河川治理主管機關
7. 農委會家畜衛生試驗所：水獺屍體剖檢、採樣、死因判斷
8. 農委會水土保持局(臺南分局)：主辦農村再生計畫，協助建構水獺友善生態村，以推動農村整體發展

(二) 學者專家

1. 臺灣大學李玲玲教授：水獺研究保育專家
2. 靜宜大學林良恭教授：水獺研究保育專家
3. 袁守立博士：水獺研究保育專家
4. 清華大學曾晴賢教授：魚類與河川生態友善工程專家
5. 臺灣師範大學李壽先教授：保育遺傳學專家
6. 臺灣大學森林環境暨資源學系劉奇璋教授：水獺保育教育研究
7. 新竹市立動物園岡元友實子小姐：水獺保育專家

(三) 民間團體

1. 金門縣野生動物救援暨保育協會：水獺救援醫療、照養
2. 中華自然資源保育協會：金門水獺保育教育推廣
3. 金門縣野鳥學會：金門生態保育及環境教育
4. 財團法人莊福文教基金會：金門野生動物保育研究基地營運機構

附錄二、保育行動簡表

威脅主項	威脅次項	策略	保育行動	相關機關	說明	預期成果	執行期程
1 住宅/商業開發	1.1 住宅/城市地區 1.3 旅遊/休閒區	A 改善水獺棲地	A-1 建立並落實工程施作的生態檢核制度	金門縣政府、金門國家公園、水利署	1.評估、監測任何工程對水獺的衝擊，提出改善方法並執行。 2.製作水域整治生態友善工程規範手冊。	1.水獺棲地工程生態檢核制度 1 式 2.水域整治生態工法規範手冊 1 本	短程
7 自然系統改變	7.2 水壩及水資源的管理/使用		A-2 評估與規劃改善棲地中現有人工設施之友善程度	金門縣政府	調查棲地中不利水獺的現有人工固定設施，並提出改善之規劃。	水獺棲地人工設施改善規劃圖 1 式	短程
7 自然系統改變 9 污染	7.2.3 地表水抽取(農業用) 7.3 其他生態系統的改變 9.1 家用/城市廢水		A-3 監測與改善棲地中對水獺不友善的環境因子與人工設施	金門縣政府、金門國家公園	定期監測、改善棲地中不利水獺的環境因子(如植物、水質、水量)與人工設施。	每年排除對水獺生存有威脅的環境因子與改善人工設施 1 式	持續性
2 農業/水產養殖	2.1 每年/多年非木材作物 2.4 海洋和淡水養殖		A-4 增加不同水域的串聯，以擴大水獺可利用空間。	金門縣政府、金門國家公園	疏通或增加湖庫、水塘、溝渠。	每年增加水獺可利用棲地及廊道 1 式	持續性
4 運輸/交通廊道	4.1 道路/鐵路	B 降低路殺與犬貓對水獺的威脅	B-1 改善或安裝道路安全設施，以減低水獺被路殺的風險	金門縣政府	1.根據水獺路殺熱區地圖規劃需改善的地點與方式。 2.於規劃地點進行設施改善或安裝避免路殺裝置。	每年完成一處路殺重點區域設施改善或安裝	持續性
8 入侵物種	8.1 非本地/外來物種/疾病的侵入		B-2 落實畜養與流浪犬貓的管理	金門縣政府	加強家養犬貓的登記、流浪犬貓的捕捉移除及傳染病防疫工作。	每年持續管理、捕捉移除流浪犬貓 1 式	持續性

6 人類入侵和干擾	6.1 娛樂活動 6.3 工作及其他活動	C 水獺醫療照護及人工圈養族群之維持	C-1 強化水獺救傷通報、救援、醫療及野放之系統	金門縣政府、金門救援保育協會、臺北市立動物園、特生中心	1.強化救傷之量能，並利用志工系統增加通報的機會，並持續改進救傷之流程。 2.建立野放評估準則，野放地點的評估由相關單位與專家共同研議後選定。	每年維持並強化救傷水獺之量能 1 式 建立野放評估準則 1 式	持續性
			C-2 人工圈養族群之維持	金門縣政府、臺北市立動物園	醫療救援之水獺個體，經評估不適合野放時可作為展示教育之用，也可進行圈養繁殖以建立域外保種族群及建構相關知識與技術。	人工圈養族群維持 1 式	持續性
4 運輸/交通廊道 6 人類入侵和干擾	4.1 道路/鐵路 6.1 娛樂活動 6.3 工作及其他活動	D 水獺保育研究	D-1 建立並落實死亡水獺之驗屍流程以瞭解水獺死因	林務局、金門縣政府、金門救援保育協會、畜衛所、臺北市立動物園、特生中心	透過檢驗屍體瞭解水獺死因。	完成救傷死亡水獺驗屍流程之建構 1 式 瞭解水獺的各種可能死因	持續性
			D-2 水獺保育遺傳研究	林務局、金門縣政府、金門國家公園、臺北市立動物園	1. 以基因組推估金門水獺族群過去變遷情形。 2. 以基因資訊推估金門水獺基因交流現況。	金門水獺過去族群變遷與基因交流現況 1 式	短程
1 住宅/商業開發 7 自然系統改變 9 污染	1.1 住宅/城市地區 1.3 旅遊/休閒區 7.2 水壩及水資源的管理/使用 7.3 其他生態系統的改變 9.1 家用/城市廢水		D-3 持續監測水獺族群的分布與相對數量變動	金門縣政府、金門國家公園	1. 每年以方格系統調查水獺出現的地區範圍。 2. 以自動相機監測水獺的出現頻度。	1.每年在方格系統上水獺的分布圖 1 式 2.每年水獺的出現頻度變化 1 式	持續性

6 人類入侵和干擾	6.1 娛樂活動 6.3 工作及其他活動	E 水獺保育推廣與教育	E-1 水獺保育教育	林務局、金門縣政府、金門國家公園、金門救援保育協會、臺北市立動物園、特生中心	藉由各種媒體、活動、工作坊、生態旅遊等宣導、推廣水獺與棲地之保育觀念與作為。	每年持續辦理推廣保育活動 1 式	持續性
			E-2 架設水獺生態保育網站	金門縣政府、林務局、臺北市立動物園、特生中心	架設金門歐亞水獺生態保育網站，統整調查、監測、回報平臺、個體親緣檢定、影像、社群媒體等資訊，以利水獺研究及推廣水獺保育教育。	水獺生態保育網站 1 式	短程
2 農業/水產養殖	2.1 每年/多年非木材作物 2.3 畜牧業/牧場		E-3 獎勵友善水獺的農業或其他環境設施與作為	林務局、金門縣政府	藉由獎勵民眾改善、創造有益於水獺生存的農業或其他人為環境，來增加水獺生存的空間。	每年持續辦理友善水獺生存的獎勵	持續性

註 1：威脅主次項類別參考自 IUCN 的歸類(<https://www.iucnredlist.org/resources/threat-classification-scheme>)，計有 12 主項：1 住宅/商業開發；2 農業/水產養殖；3 能源生產/採礦；4 運輸/交通廊道；5 生物資源利用；6 人類入侵/干擾；7 自然系統改變；8 入侵/其他有問題的物種、基因和疾病；9 污染；10 地質事件；11 氣候變化/惡劣天氣；12 其他選項。

註 2：執行期程分為短程、中長程、持續性，分別指 4 年內完成且有急迫性應進行者、執行期程為 4 至 12 年內完成者及須持續進行者。