

金門地區水獺族群之調查研究

計畫主持人：李玲玲、莊西進

協同研究人員：李溫林、洪志銘、黃傳景

委託單位：內政部營建署金門國家公園管理處

研究單位：金門縣野鳥學會

中華民國八十九年十一月

目錄

摘要	1
前言	2
研究方法	3
一、族群調查與監測	3
二、資料收集與資料庫之建立	4
結果與討論	5
行為觀察	5
自動照相機監測	5
捕捉標放與無線電追蹤	7
分子技術之研發	7
救傷資料庫	8
排遺分布資料庫	8
文獻收集	9
結論與建議	10
致謝	11
參考資料	12
圖表	14
附錄	19
圖版	30

金門地區水獺族群之調查研究

摘要

本計畫使用行為觀察、自動照相機監測等方法以追蹤估算金門地區水獺之族群狀況，同時嘗試捕捉標放，以及評估用分子技術分析水獺排遺以收取族群資料之可行性。經過測試，上述各種方法雖然都獲致一些初步的成果，但因受限於各種方法本身的優缺點、水獺活動習性，以及環境與人為干擾，目前能夠收集的資料仍極為有限。然而，這些方法若能累積較長時間的資料，應該仍能逐步達到估算水獺族群量與族群狀況之目標，其中尤其以分子技術分析不同個體排遺分佈的方式，對於水獺族群的研究最具潛力，也最值得繼續研究。

關鍵字：金門、水獺、族群、自動照相機、分子技術

Abstract

We used direct observation and automatic cameras to study and monitor the population of Eurasian otter (*Lutra lutra*) in Kinmen. We also tried to capture otters for radio-tracking study, and evaluate the feasibility of using molecular techniques to study otter population. All of these methods provided preliminary results on otter activity and movement pattern. However, each method has its own advantages and disadvantages in collecting information on otter population. Furthermore, some methods can only accumulate good information on a long-term basis. We discussed the pros and cons of each method in otter population research and suggested that the molecular techniques should be further developed to provide a non-invasive method for otter population study.

Key words: Kinmen, *Lutra lutra*, population, automatic camera, molecular techniques

前言

由於棲地破壞、污染，獵捕等壓力，歐亞水獺(*Lutra lutra*)的分布與數量均已縮減，而被世界自然保育聯盟列為生存受威脅種，已被世界自然保育聯盟(The World Conservation Union, IUCN)出版的保育「紅皮書」列為生存受威脅種(vulnerable)，也列名我國野生動物保育法之瀕臨絕種保育類野生動物。

根據過去的調查，台灣地區的水獺已有多年未有正式之發現記錄，福建地區的水獺數量也大幅減少(Zhan, 1985)。目前唯有在金門地區各濕地水域、海岸及離島，仍可以經常發現水獺的蹤跡，並經常有目擊的機會，但其確實的族群數量及生活史狀況，仍需要更進一步的追蹤研究。此外，在過去的調查中也發現金門地區有多起水獺因狗群攻擊、意外捕獲、受困在池塘中及被車撞死等傷亡事件。1999年12月初亦發生民眾拾獲尚未完全斷乳之幼體水獺。此類案例相當多，一方面固然可能是因為各方對水獺的關注增加，使得過去可能被隱而不報的案例，現在被注意到且會循適當的方式處理，但諸多案例亦顯示水獺的保育工作仍有許多待加強之處。

至於在水獺族群數量的估算與族群研究方面，由於水獺的族群密度與結構會因地點、獵物量、天候狀況、人類活動、競爭壓力、窩藏地點多寡、獵捕壓力等而有很大的差異；而常用於族群數量估算的方法，使用在水獺族群數量的估算時也往往有其限制(附錄一)。例如：以排遺、腳印或其他痕跡的數量作為指數估算動物族群數量的方法，雖然早已被用在有蹄類與某些食肉類動物族群的估算上(Bennett, et al., 1940; White and Eberhardt, 1980; Becker, 1991; Fuller, 1991, Van Sickle and Lindzey, 1991)，但是由於水獺的排遺與其他痕跡的數量會隨季節、食物量和其他因素影響而有很大的變動，因此利用排遺與痕跡不一定能充分反應水獺的數量(Kruuk et. al., 1986; Kruuk and Conroy, 1987; Mason and Macdonald, 1987)。而直接觀察的方法，則因水獺分布很分散、活動時間不定、很難辨認區分個體，單靠此法，也很難估計數量。至於捕捉標放與無線電追蹤，也因水獺性情兇猛、不喜死餌，因而不易捕捉，尤其不易活捉，以捕捉標放研究其族群狀況並不容易。因此國外研究建議欲估算水獺族群時，應該同時使用多種方式(Melquist and Hornocker, 1979)。此外，新的調查研究方法仍有待研發。

因此，本研究除嘗試捕捉水獺以進行無線電追蹤外，亦採取在水

獺較常出沒之地點，以直接觀察與架設自動照相機的方式追蹤水獺的出現時間與位置，做為推估金門地區水獺活動範圍與族群狀況之依據。同時由於近來國外正在研發以分子技術研究水獺族群之方式，本計畫也嘗試評估此種技術與工具的可行性。此外，本計畫亦將整理歷年來水獺死亡或救傷之資料，金門各地水獺排遺出現之狀況記錄，匯集整理水獺救傷、調查研究等相關文獻，並建立資料庫，以為後續研究與管理之參考。

研究方法

一、族群調查與監測

本計畫所採用之族群調查與監測方法包括：

1. 行為觀察與架設自動照相機 — 由於國外研究普遍發現水獺不易捕捉，本研究以行為觀察與自動照相機拍攝補充水獺族群資料。進行之方式是依水獺所留痕跡多寡與頻繁程度，選擇水獺較常活動之水域進行夜間觀察或設置自動照相機，追蹤當地活動之水獺隻數、活動時間、活動路徑、活動範圍及其他行為資料。

自動照相機之種類是採用屏東科技大學滕明強老師所研發之熱感式自動照相機種，具有耗電量小，不受雨霧影響拍攝效果等優點。自動照相機之架設位置是沿水獺出沒之河域，依水獺留痕跡的位置與判斷週邊環境之狀況，每隔約 500~1000 公尺架設一台，每天傍晚時架設，清晨時收回，並檢查是否夜間有啟動拍攝的狀況，每月進行 3~4 晚之工作。行為觀察則是每月不定期在水獺較常活動之水域，於天黑前開始繞行水域周圍；若發現疑似有水獺之動靜，則駐足等候並觀察記錄時間與位置，如有見到水獺則記錄其行為，如此巡視水域直到清晨。白天則不定期前往這些水域察看水獺痕跡出現處，以決定晚間觀察之地點與路線。

2. 捕捉標放與無線電追蹤 — 依水獺痕跡多寡與頻繁程度判斷，選擇水獺較常活動且附近有人看管之水域，包括雙鯉湖與前埔溪等，設置 Tomahawk 大型捕捉籠具(107 x 41 x 38 公分)，架設期間每日前往察看是否有捕獲動物或籠具被移動的情形，並調整設籠的方式，以嘗試捕捉水獺。一旦捕獲水獺將請獸醫師協助麻醉，進行檢視記錄性別、生殖狀況，測量基本形質，並植入晶片與無線電發報器，俟動物自手術恢復後，再行釋回。之後以三角定位法追蹤該水獺之活

動範圍、活動模式，以及個體之間活動區域之重疊度。

由於國外研究顯示，在水獺身上使用無線電發報器時，是以植入式發報器效果最好(附錄一)，可免除頸圈式發報器容易脫落，背包式發報器會阻礙動物活動等缺點，所以本研究亦擬採植入方式安裝發報器(Telonics)。而為提高處理水獺之安全性，擬請獸醫協助保定與手術。

3. 分子技術之研發 — 由於捕捉水獺安裝無線電追蹤之困難度與不確定性高，所以本計畫一直注意收集以分子技術分析水獺排遺或毛髮以鑑別個體之方式，以期能更有效地估計一地區之水獺隻數及其分布範圍。由於歐亞水獺經常會在明顯的固定地點排遺，新鮮的排遺上，可能殘留部分腸道細胞。而細胞核的 DNA 中，普遍存在一些較短且由核苷酸序列重複排列組成的片段，稱為微隨體基因座(microsatellites)，不同個體微隨體基因組成非常多樣，利用多組微隨體基因的組合搭配，能夠分辨不同的水獺個體，甚至親緣關係。如此，可能可以從排遺中得到的 DNA 來分辨個體，藉此估計一區域中水獺的數目，甚至可以界定個體的活動範圍，以及研究其他與族群動態有關的問題。此技術如果能發展成功，將對水獺非侵害性族群研究有重大貢獻。

二、資料收集與資料庫之建立

1. 救傷資料庫之建立 — 由於近年來時有水獺被車輛撞死或其他意外傷亡之事件，研究期間亦將持續收集整理傷亡水獺之資料，包括個體性別、生殖狀況、基本測量質、傷亡原因、發現時間、地點等，以建立水獺救傷資料庫，並將死亡個體進行解剖檢驗，以瞭解其死因，同時將組織保存以供其他分析使用。此種資料之累積將有助於追蹤金門地區水獺分布、組成，以及建立適當之保護、減少水獺傷亡之經營管理措施。
2. 排遺分布資料庫之建立 — 自 1993 年以來在，本研究室曾先後在金門三十餘處水域多次進行排遺出現狀況之調查，本年度亦重複在這些地區調查排遺出現狀況，此種資料的長期累積可用以分析監測水獺在這些地區分布狀況之變動情形。
3. 文獻收集 — 持續收集國內外水獺相關文獻，包括食性、棲地利用、族群、活動與行為、生理、生殖、污染，以及圈養、救傷、復育等、

以便對水獺後續研究與經營管理提供參考。

結果與討論

行為觀察

行為觀察的部分，主要是在慈湖、雙鯉湖、珠山等地進行，總計目擊到水獺 31 隻次，其中除有 2 隻次是在天黑前目擊到之外，其餘 29 隻次均為晚間目擊到。至於夜晚看到水獺活動的時間，幾乎涵蓋整晚的任何時段(圖一)，其中以清晨 4:00 看到的機會略多(27.6%)。此外，31 隻次的目擊中，僅有 2 隻次是在極短的時間內分別出現在湖中相距頗有一段距離的不同位置，因而判斷是兩隻不同個體之外，其他狀況下均是看到單隻水獺活動，也因此推測經常在慈湖、雙鯉湖活動的水獺隻數至少應有 2 隻。而由多次目擊到水獺的時間、位置，和水獺行經的方向判斷，在慈湖、雙鯉湖活動的水獺夜晚的行徑路線極可能是在傍晚由慈湖往雙鯉湖方向移動，而後在雙鯉湖附近的湖池中覓食，清晨時再折返往慈湖方向移動。此外，在行為觀察時還記錄到水獺捕食唐水蛇。至於單一個體的活動範圍與距離，因無法確定所目擊到的個體是否為相同或不同個體，尚無法準確估算。

行為觀察追蹤水獺的活動路徑與範圍是一件相當耗時、耗力的工作，尤其是水獺較常在晚間活動，又對燈光、聲音極為敏感，不易觀察；即使看到，往往也是驚鴻一瞥；更不用說從水獺的外型無法區分個體，因此對於是否為同一個體出現在不同位置，或是否不同個體在同一地點活動的判斷，很難掌握。然而從以上的資料可看出，累積發現水獺的時間與位置，仍能逐步掌握水獺大致的活動路徑，預測水獺出現位置，而且能看到並追蹤其活動的機會也會增加。因此只要環境狀況穩定，沒有太多的干擾，假以時日的資料累積，應該更能掌握水獺行蹤而能收集更多的行為資料。

然而行為觀察時也發現，部分觀察地點的水獺在當地有工程施工，或有垃圾、水質污染，甚至有傾倒或掩埋死亡動物之後，不再出現活動的情形。反映出水獺的活動受到施工與環境污染的影響很大，此與後述的排遺監測結果相符，值得注意。

自動照相機監測

自動照相機的監測主要在前埔溪、慈湖、雙鯉湖、榮湖等地進行。

其中慈湖、雙鯉湖、榮湖等地，由於湖面寬廣，水獺上岸或露出水面的地點較不固定，因此拍到水獺活動的機會較小。相對地，前埔溪由於河道窄，水獺行經的路線較為固定，範圍也較窄，因此拍到其活動的機會也較大。在前埔溪的自動照相機監測，分別於一到六月拍攝到 15 隻次，至少 2 隻的活動記錄(圖版一)。如同行為觀察的結果一般，自動照相機拍攝到水獺的時間也涵蓋夜晚各個時段，但以晚間 11:00 與清晨 4:00 前後各有一高峰(圖二)。然而此一結果或許與自動照相機架設的位置相對於水獺的活動路徑有關，由於自動照相機的數目僅有 5 台，所能架設的地點有限，所能涵蓋水獺活動的路徑長度也有限；換句話說，如果有較多具自動照相機涵蓋較廣的範圍、較多的地點，或許有可能記錄到不同時段，在不同地點活動的水獺。

在所拍攝到 15 隻次的活動中，除 2000 年 2 月 17 日記錄到兩隻水獺一起活動外，其他畫面中都只有拍到單隻水獺，因此水獺大部分是單獨活動。至於拍到一起活動的兩隻水獺，雖然無法由體型大小判斷牠們是成體或是幼體，但推測可能是亞成體才會一起活動。同時以此兩隻水獺出現時間回推水獺冬季生殖時間，在時程上亦相符合。由於到目前為止，同一個夜晚都只有一台自動照相機有機會捕捉到水獺的影像，而沒有在不同監測點連續拍到水獺活動的情形，因此無法如預期地推估水獺沿水域活動的速度、距離或範圍，以及路徑。然而由被照到的水獺行進方向與時間推測，水獺極可能是在上半夜朝田埔水庫的方向移動，下半夜再折返回來。

整體來說，由於計畫進行期間的確順利拍攝到水獺活動的情形，其中也包括水獺下半身還在水中，但濕漉的上半身仍可被照到的情形(圖版二)，可見此種自動照相機的確適用在調查水陸兩棲的內溫動物(圖版三、四)上。此外，自動照相機還有無須人員守候，不會因人的存在而影響水獺活動等優點。然而自動照相機亦有其使用上的缺點，例如：因非目標動物經過啟動而浪費底片(圖版五、六)，閃光燈可能影響動物的再出現率，架設地點受限於當地環境與氣候條件，溪流水位變動，以及自動照相機本身穩定性等。五月份在榮湖調查時，更不幸發生自動照相機遭竊遺失的事件，在無法確保自動照相機不再失竊的情況下，研究人員使用自動照相機的範圍與頻度也大幅縮減，而影響到資料的收集。如果能針對上述這些問題尋求改善方式，並增加自動照相機的數量與架設的地點，同時去除被偷竊的問題，以提昇資料收集之效率，自動照相機監測仍有可能會是一項非侵害性且干擾程度小的調查水獺族群的可行方法。

捕捉標放與無線電追蹤

本計畫在避開冬季水獺生殖與哺育季節，選妥適當之設籠地點，購置捕捉籠具與無線電發報器，以及完成捕捉流程之準備工作之後，於八月中旬起開始於雙鯉湖、田埔溪等地以大型 Tomahawk 籠具展開捕捉工作，然而迄今尚未成功捕獲水獺。以在前埔溪水獺經常出沒的地點為例，雖然研究人員是在水獺行進的溪流路線上在利用活餌架設籠具，並企圖阻擋水獺其他可能的通路，使水獺如要經過此一路徑則必須經過籠具，結果水獺改走陸路繞過該段溪流。此一捕捉結果其實與原先預期並無太大出入，因為水獺一般較難成功捕捉。本計畫的研究人員仍將嘗試其他捕捉工具，並與國外專家保持聯繫，研究改善捕捉方法，以發展出適當之方式捕捉水獺，以期在未來仍能進行無線電追蹤之工作。

分子技術之研發

由於捕捉與無線電追蹤之困難度與不確定性高，是以本計畫一直收集、追蹤是否可以分子技術分析水獺排遺或毛髮的方式，以更有效地區分在一地區活動的不同個體，以估計其數量與分布範圍。目前已找到歐洲地區學者所發展出來 13 組分析歐亞水獺 DNA 微隨體基因標記(marker)的引子(primer) (Dallas and Piertney, 1998)，利用這些引子可以分析不同水獺個體 DNA 微隨體基因的組成，故可做個體辨識的基礎。

因此研究人員於六月底到七月初，針對幾處水獺數量較穩定的溪流、湖泊沿岸進行新鮮排遺的採集，並以酒精及 STE buffer 保存後，帶回實驗室進行分析。在此同時，先利用以往在金門因車禍意外死亡的兩隻水獺屍體之肌肉、內臟組織，以及木柵動物園所圈養的一隻金門地區水獺之血液樣本，從其中萃取 DNA 來進行聚合酵素連鎖反應(PCR, Polymerase Chain Reaction)，以檢驗針對歐洲地區歐亞水獺所設計的八組微隨體基因引子(microsatellite primers)，是否也適用於金門地區的歐亞水獺，且可呈現多型性。因為只有在本地水獺的微隨體基因也具有相當程度多型性的情況下，才能應用此種方法進行個體辨識。由此三隻個體樣本的分析結果來看(圖版七、八、九)，所檢測的八組微隨體基因中有五組可分辨三隻個體，兩組可將三隻分成兩隻，有一組則在三隻個體都相同。而由此八組微隨體基因的綜合判斷，應足夠分辨相當數目的水獺個體。

然而上述的作法是從組織萃取 DNA 分析的結果，若要是由排遺中的

DNA 獲得同樣的結果，前提必須是能夠自排遺中萃取出足夠的 DNA 以進行分析。然而初步測試結果是，或許由於從野外取得的排遺不夠新鮮，細胞中的 DNA 已經分解；或是排遺中能留下的腸道細胞不多，以致於所能得到的 DNA 量太少；或是排遺中另有 PCR 的抑制物，以致於無法將預定需要的 DNA 大量複製，因此以排遺分析尚無法得到具體的結果，必須嘗試不同新鮮程度的排遺，以及不同的 DNA 萃取方式，以找出能夠有效萃取出足夠 DNA 的方法。

目前透過金門國家公園與台北市立動物園的協助，我們已順利取得圈養的金門水獺新鮮的排遺，同時正在嘗試包括傳統 DNA 萃取法與高濃度萃取法等不同的 DNA 萃取方式從排遺中獲得足夠 DNA 的方法。此外，由網路資訊的搜尋，我們已得知前述發展出 13 組歐亞水獺微體基因引子的歐洲學者，最近也已成功地從水獺的排遺中獲得足以分析的 DNA，並已進一步分析南英格蘭地區野外水獺的族群數量。雖然使用微體分析的方法仍有可能無法有效地分辨親緣關係很近的兄弟姐妹，但至少可保守地估計一地區非兄弟姐妹的水獺個體數。本計畫研究人員已經和該些學者聯繫，並已獲得其指導使用其分析方法，希望能盡快在實驗室工作上有所突破，以能使用此法來達到估算金門地區水獺族群數量與狀況之初始目標。

救傷資料庫

自 1992 年至今，因救傷或因故死亡的水獺個體至少有 7 隻，包括 1999 年 12 月民眾在慈湖附近拾獲的一隻水獺幼獸(圖版十)。目前已將其相關資料建檔，包括個體性別、生殖狀況、基本測量質、傷亡原因、發現時間、地點、後續處理方式等(表一)。其中有進行解剖檢驗之水獺組織亦已保存，以供前述發展與檢驗分子技術和其他分析使用。目前累積之資料尚無法看出金門地區水獺傷亡之主因與地點分佈的模式，此資料庫將由金門國家公園保存，並繼續累積相關資料。

排遺分布資料庫

本研究整理 1993~1995 年金門地區三十餘處溪流、湖泊等水域水獺排遺出現狀況之調查結果(表二)，其中部分地點為同一流域之不同段落；今年七月再次全面調查一次，以比較年間分布狀況之差異。結果顯示部分先前水獺出現穩定之地區，現在出現狀況仍維持穩定，如雙鯉湖、古崗湖與珠山、後豐港、太湖、劉澳、前埔溪、榮湖、金沙溪、龍陵湖、三谿水庫、西園湖等。可喜的是自 1994 年竣深之後便幾乎未

看過水獺排遺的陽明湖，此次調查中發現不算太舊的排遺，雖然數量極少，但顯示水獺有機會再回來利用此處大片的水域，雖然中間可能需要很長的時間。另外在柳營附近的一片小水域也是自 1994 年中期就不再有水獺排遺，此次發現該水域池水較以往清澈，也有排遺出現。可見水域環境的適度改善，有助於水獺的再利用與擴大其可利用的水域範圍。

然而此次調查中也發現有好幾處原本經常可發現水獺排遺的地點，完全沒有排遺的痕跡，例如：浴井與官裡、蘭湖、田埔水庫、金沙水庫等。其中田埔水庫、金沙水庫正在進行工程施工，尤其是金沙水庫內的水域也受到很大的影響，因此水獺已避開不到該處活動，但金沙溪段的活動情形仍十分明顯。而田埔水庫方面，雖然在前埔溪的部分經常有水獺活動跡象，但以往排遺數甚多的水庫區，在這次調查中並未看到任何排遺。蘭湖則是曾經因施工而將湖水抽乾，最近才完工重新蓄水，至今水獺尚未返回(圖版十一、十二)。浴井與官裡水色混濁、水質狀況差，且附近道路不久之前才進行過長時間的工程，種種狀況均不利水獺之利用。此種情形，配合先前行為觀察所記錄水獺在各觀察點的行為與活動，反映出施工干擾與污染對水獺活動與分佈之影響。然而由於施工與污染的部分並未進行監測與量化，很難找出兩者之關聯程度，或預測多大、多久的工程與污染會造成水獺長久離開該地，或是水獺多快能恢復利用以前的棲地。

此外還有一些自施工和污染之後一直沒有再被水獺利用的區域，包括瓊林水庫、白龍潭，而水試所與莒光湖則是水獺痕跡減少很多，偶而發現排遺而有待觀察的地區。

文獻收集

目前已收集國外有關歐亞水獺生態、行為、族群研究、生殖、生理、分子遺傳等之相關文獻近百篇，並摘譯其中有關調查研究與捕捉標放、幼獸生長發育、飼養復健與野放等文獻資料以供相關人員參考(附錄一、二、三)。由於本計畫開始時的十二月初，曾有民眾於慈湖附近拾獲一隻 1~2 個月大之小水獺，後因出現身體不適狀況而被送往台北市立動物園治療，並在考量野放可能產生的種種問題下，而決定留在動物園不進行野放，再加上先前也有水獺受傷需要處理的案例，為能因應未來仍可能發生的水獺救傷狀況，本計畫參考國外資料草擬了水獺救傷流程，以為相關單位未來討論水獺救傷處理流程與相關準備工作之參考。

結論與建議

本計畫嘗試使用多種方法以追蹤估算金門地區水獺之族群量與族群狀況。每種方法雖然都獲致初步的成果，但也都受限於各種方法本身的優缺點和水獺的活動區域與習性，使得目前能夠收集的資料極為有限。然而，這些方法若能累積較長時間的資料，應該仍能逐步達到估算水獺族群量與族群狀況之目標。其中尤其以利用分子技術分析不同個體排遺分佈的方式，對於水獺族群的研究最具潛力，也最值得繼續投入；本研究室也將繼續朝此方法之研發努力，以期能在不久的將來，能正式估算金門地區水獺族群量與族群狀況。以下將本計畫中所使用之各種調查與監測方式之優缺點，與後續使用之可行性做一總評估。

1. 自動照相機監測

優點：自動監測，節省人力，減少人類干擾、適用於夜間活動的動物。

缺點：價錢高、無法避免被偷竊、無法分辨個體、會受非目標動物啟動。

後續使用：如能有多台自動照相機涵蓋較長之流域，並獲得民眾或義工支援不移走自動照相機，則仍有可發揮的空間。

2. 目視觀察

優點：可監測行為變化、可直接追蹤動物行徑路線。

缺點：極耗人力與時間、在尚未找出動物活動模式前效率低、無法分辨個體。

後續使用：需要較多人力或長期觀測，環境需保持穩定，並且考慮使用一些誘引物質，或營造水獺所喜歡之棲息環境，以增加其出現活動之機會。

3. 捕捉標放與無線電追蹤

優點：可獲得個體資料、可標記動物以便做個體辨識、無線電追蹤可獲得活動模式、位置、範圍，個體間活動範圍重疊度，推估族群密度與數量等多項重要族群資料。

缺點：動物捕捉不易，捕捉麻醉與植入發報器對動物造成之緊迫與傷亡的可能性，極耗人力、物力與時間。

後續使用：改用其他籠具、餌料與布置籠具之方式與位置，以提高水獺捕獲率。

4. 分子技術

優點：對動物不造成侵害、幾乎可辨識個體，可獲得動物活動位置、範圍，個體間活動範圍重疊度，推估族群密度與數量等多項重要族群資料。

缺點：尚在發展試驗階段，相當耗費人力、物力與時間。

後續使用：潛力大，已有成功案例，應為後續研究主要採用之方法。

至於救傷與排遺分佈之長期資料，將是探討水獺分佈變遷，與經營管理之重要依據之一，應持續收集。同時如能在水獺經常出現的地區持續監測干擾與水質或是其他污染的狀況，將對水獺或是其他水域生物分佈變遷與環境變化之關聯的探討極為重要。而為因應未來仍然可能發生之水獺傷亡狀況，金門國家公園管理處及相關單位應即早研商訂定水獺救傷處理流程與準備工作。

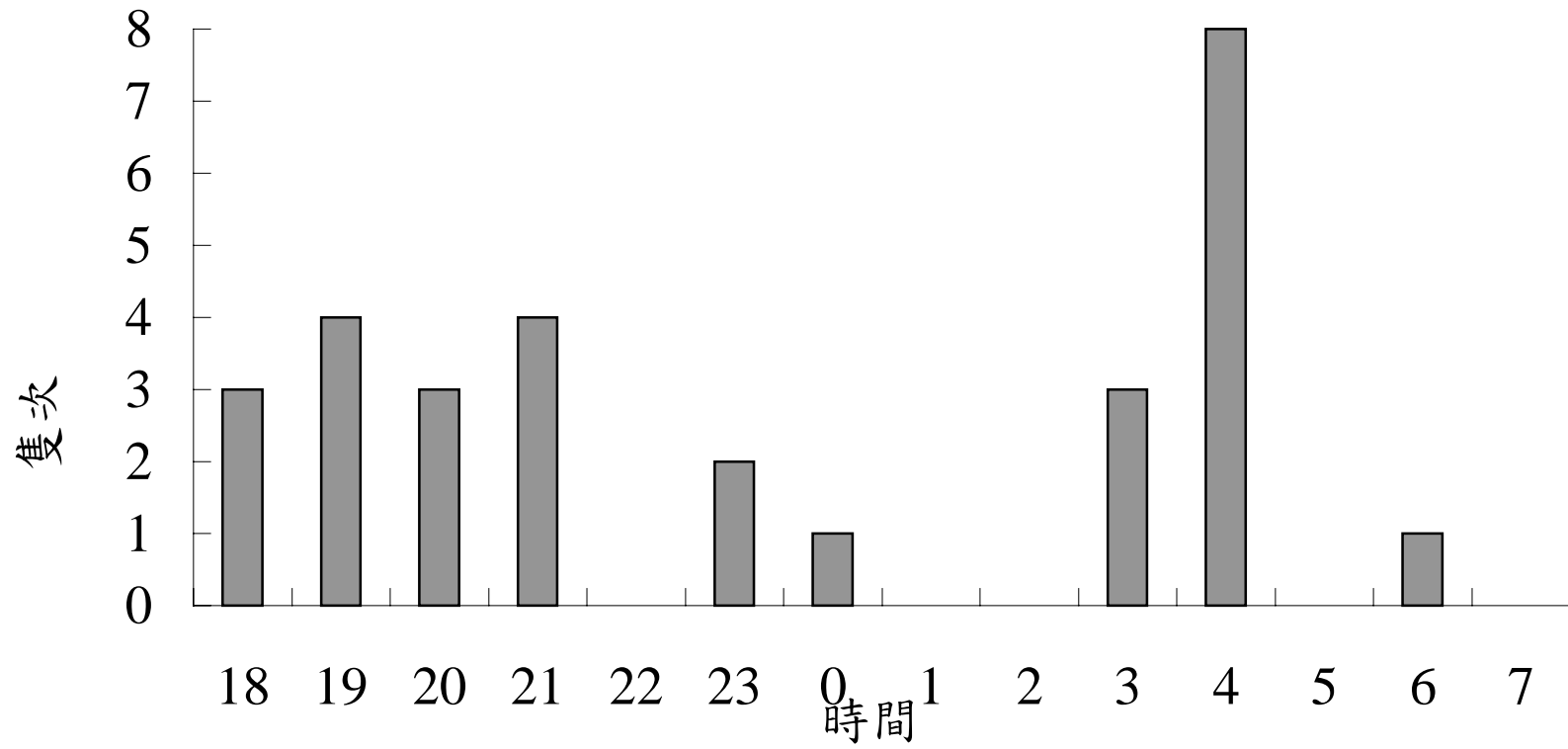
致謝

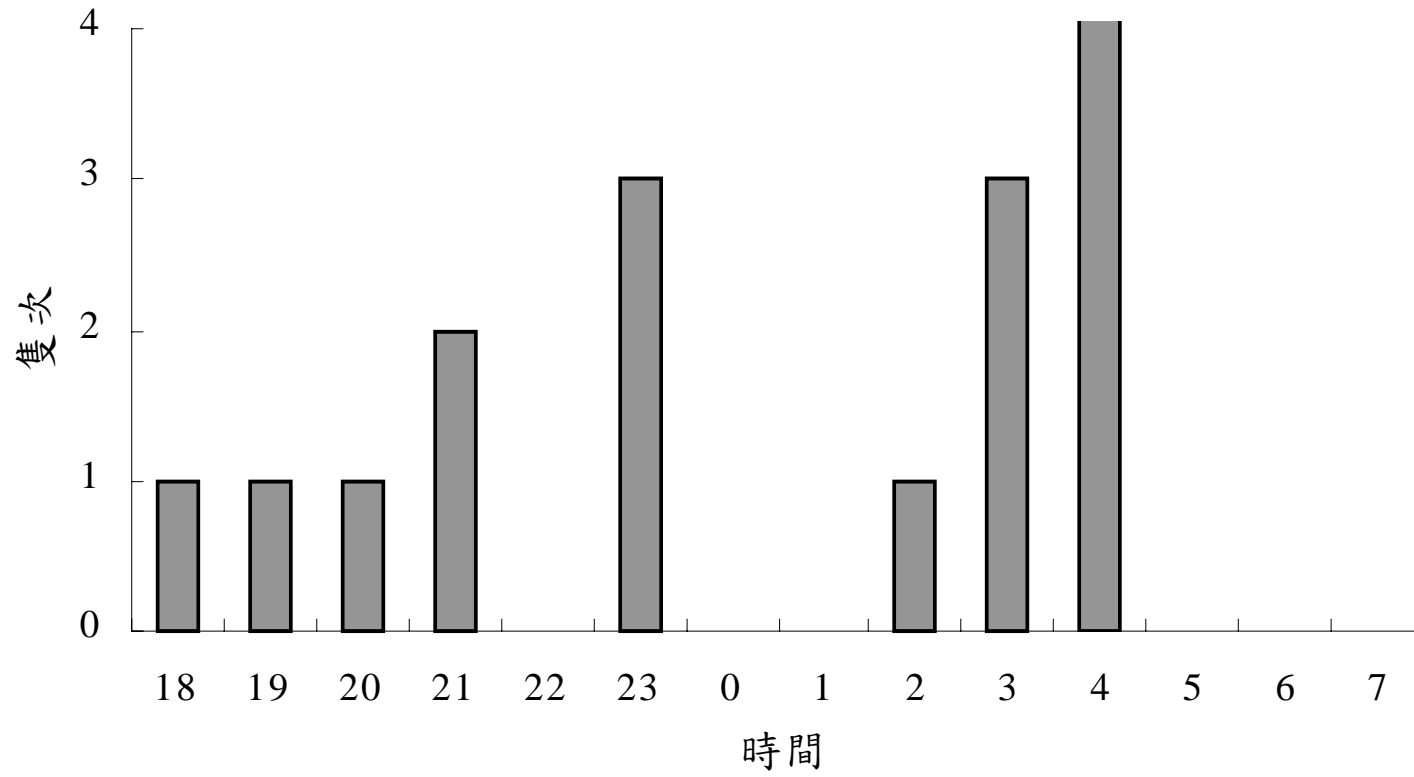
本計畫感謝金門國家公園管理處經費支持與各方面的協助，感謝台北市立動物園營救與收容走失的小水獺，以及提供圈養水獺的排遺與血液做非侵害性的研究。台灣師大生物系李壽先教授，英國愛丁堡大學 John Dallas 教授，IUCN 水獺專家群主席 Dr. Claus Reuther 等提供許多分子技術與水獺研究方法的建議與指導，台北市立動物園獸醫室金仕謙主任和專業獸醫師祈偉廉先生提供動物醫療照顧方面的指導，屏東科技大學滕明強老師提供自動照相設備的諮詢，在此一併致謝。

參考資料

- Becker, E. F. 1991. A terrestrial furbearer estimator based on probability sampling. *J. Wildl. Manage.* 55: 730-737.
- Bennett, L. J. , P. F. English and R. McCain. 1940. A study of deer populations by use of pellet-group count. *J. Wildl. Manage.* 4: 398-403.
- Dallas, J. F. 1998. Piertney S. B. Microsatellite primers for the Eurasian otter. *Molecular Ecology* 7(9): 1248-1251.
- Fuller, T. K. 1991. Do pellet count index white-tailed deer numbers and population change? *J. Wildl. Manage.* 55: 393-396.
- Hussain, S. A. 1996. Use of radiotracking in otter research: a case study of the ecology of smooth-coated otter in the National Chambal Sanctuary. In: *Proceedings of the IUCN/SSC Asian otter specialist group meeting in Thailand/ 1996.* (eds. C. Santiapillai, H. Sasaki, and M. Ando), Pp. 73-79, Bangkok, Thailand.
- Kruuk, H. 1995. *Wild otters: Predation and populations.* Oxford University Press, Oxford, 290 p.
- Kruuk, H. and Conroy, J. W. H. 1987. Surveying otter *Lutra lutra* populations: a discussion of problems with spraints. *Biological Conservation* 41(3): 179-184
- Kruuk, H., Conroy, J. W. H., Glimmerveen, U. and Ouwerkerk, E. J. 1986. The use of spraints to survey populations of otters *Lutra lutra*. *Biological Conservation* 35(2): 187-194.
- Mason, C. E. and S. M. Macdonald, 1986. *Otters: Ecology and conservation.* Cambridge University Press, 236 p.
- Mason, C. F. and Macdonald, S. M. 1987. The use of spraints for surveying otter *Lutra lutra* populations: an evaluation. *Biological Conservation* 41(3): 167-178
- Melquist, W. E. and M. G. Hornocker. 1979. *Methods and techniques for studying and censusing river otter populations.* Forest, Wildlife and Range Experiment Station Technical Report 8, University of Idaho, 17 p.

- Polechila, P. J. 1987. Status of the river otter (*Lutra canadensis*) population in Arkansas with special reference to reproductive biology. Ph.D dissertation, University of Arkansas, 283 p.
- Van Sickle, W. D. and F. G. Lindzey. 1991. Evaluation of a cougar population estimator based on probability sampling. *J. Wildl. Manage.* 55: 738-743.
- White, G. C. and L. E. Eberhardt. 1980. Statistical analysis of deer and elk pellet-group data. *J. Wildl. Manage.* 44: 121-131.
- Woolington, J. D. 1984. Habitat use and movements of river otters at Kelp Bay, Baranof Island, Alaska. Ms. Thesis, University of Alaska, 149 p.
- Zhan, S. C. 1985. Preliminary survey of fur-bearing mammal resources in Fujian Province. *Wuyi Sci. J.* 5:189-195.





表一：金門水獺救傷記錄

個體編號	採集地	救傷日期	解剖時間	性別年齡	體重(g)	全長(cm)	尾長(cm)	耳長(cm)	後腳(cm)	備註
	后豐港	1992/11		雌亞成體						洪清貴先生所捉，交動
	古崗湖	1996/2		雄亞成體	2150	76.6	27.1	1.92	9.8	鼠夾夾傷，救治後原地 AVID-020-602-596
	太武山軍營	1996/7		雄幼體	1000	61.9	23.4	2.1	8.3	與母獸陷入池塘，母獸 死亡，屍體腐
	古崗湖	1996/8		雄成體	6500	108.1	43.3	2.1	11.2	死亡，全身多處新舊傷 均缺，牙齒多缺損，腐
	料羅	1998/6/20	1999/5/21	雄亞成體	4900g	90cm				撞死
	中央公路	1998/5/1	1999/5/21	雄成體	6550g	100cm				撞死
	慈湖附近	1999/12/4		雄幼體	1200g	55cm	32.3cm	1.4cm	8.2cm	走失後送木柵動物園收 122517497A

表二：金門地區各水域水獺排遺出現記錄

年份	1993												1994			1995			2000	
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	8	10	11	12	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	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	新排遺	NA			
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	新排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	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	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	NA	0	NA	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	NA	舊排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	新排遺	0			
官裡	新排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	0	舊排遺	新排遺	NA	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	0	新排遺	0	新排遺			
珠山	新排遺	舊排遺	0	舊排遺	0	舊排遺	新排遺	0	0	NA	0	舊排遺	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	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	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			
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	舊排遺	0	NA	NA	NA			
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	新排遺	新排遺	舊排遺	新排遺	新排遺			
環林水庫	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	新排遺	0	新排遺	0	新排遺			
莒光湖	舊排遺	0	舊排遺	舊排遺	0	舊排遺	0	舊排遺	舊排遺	0	0	NA	0	0	舊排遺	NA	0			
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	舊排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	0			
柳營	舊排遺	0	0	0	0	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	0	0	0	0	0	0	0	0			
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	NA	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	0			
映碧潭	新排遺	舊排遺	0	舊排遺	0	舊排遺	新排遺	0	NA	新排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	新排遺	NA	舊排遺	舊排遺			
太湖	新排遺	新排遺	NA	舊排遺	舊排遺	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	新排遺	舊排遺	舊排遺			

年份	1993			1994			1995			2000						
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	8	10	11	12	2	4	7
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	舊排遺
白黎潭	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	0	0	新排遺	0	0	NA	0	NA	0	NA	NA	0
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	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺
牧馬場	舊排遺	0	0	0	0	0	0	0	舊排遺	新排遺	NA	舊排遺	0	0	NA	法案
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	NA	0
溪達	舊排遺	0	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	NA	NA	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺
陽明湖	新排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	舊排遺	NA	NA	0	NA	NA	舊排遺	0	0	0	NA	舊排遺
田浦水庫	舊排遺	NA	NA	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	新排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺 (工程)
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	NA	NA	舊排遺	NA	NA	NA	舊排遺	舊排遺
前浦溪(東溪段)	舊排遺	0	舊排遺	0	舊排遺	0	0	0	0	NA	0	0	0	0	0	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	舊排遺	新排遺
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	舊排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺
營山	舊排遺	0	新排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	新排遺	0	0	舊排遺	0	舊排遺	0	0	NA	0
榮湖	舊排遺	NA	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	NA	NA	新排遺	新排遺	NA	舊排遺
汶源宮	舊排遺	NA	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	NA	NA	舊排遺	舊排遺	NA	0
金沙水庫	舊排遺	NA	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	舊排遺	NA	舊排遺	新排遺	新排遺	舊排遺	舊排遺	新排遺	工程
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	舊排遺	新排遺

附錄一：水獺族群調查研究方法與技術

(摘譯自 Melquist, W. E. and M. G. Hornocker. 1979. Methods and techniques for studying and censusing river otter populations. Forest, Wildlife and Range Experimental Station Technical Report 8, University of Idaho, Idaho.)

調查方法

要知道一個地方有無水獺活動比較簡單，但要估算族群數量必須同時使用幾種方法，包括捕捉、觀察、腳印和其他痕跡。

捕捉：捕捉到的水獺以耳標或無線電標記、追蹤。

觀察：通常於晨昏時，在水獺食物豐富處，觀察有標記與無標記的水獺。但因水獺分布很散、活動時間不定，單靠此法，很難估計數量。

排遺、腳印、其他痕跡：可幫助辨識是否有水獺活動，但需注意沒痕跡不表示完全沒水獺，痕跡的數量也不一定能反應水獺數量。

捕捉

(原文提出 7 種活捉水獺的方法，本文僅介紹其中 4 種較為常用者)

鐵夾或套索：使用時必須持續監測。

優點：小而輕，攜帶方便，可以放在很多地點，不受空間限制。

缺點：會捉到非目標動物，有可能造成水獺受傷，尤其是當其大力掙扎企圖逃跑時。有時鐵夾抓不住水獺，會被其掙脫或拖走。

Tomahawk 鐵籠：107 x 41 x 38 公分，通常放在水獺洞口，以魚為餌。

優點：放在窩巢附近的通道，效果不錯。抓到非目標動物時可以放走。

缺點：籠具較大，只能放在某些地點，非目標動物會是干擾；籠具不夠堅固，成體水獺在籠內停留時間太久，可能會破籠逃逸。

Hancock 網具：

優點：可放在陸上或半浸在水中，放在水獺要爬上岸之處。體型較小、體重較輕的動物通常不會觸動網具，抓到非目標動物時也可以放走。安置得當，捕獲率較高，且水獺不易逃脫，可以隔網麻醉。

缺點：網具大且重，只能放在某些地點，如果水獺被網具周邊的框架夾住會受傷。

麻醉與安置

用鐵夾或 Hancock 網具捕獲的水獺以 Ketamine hydrochloride (22 mg/Kg) 麻醉放入搬運箱中，再移到安置籠舍中。安置籠舍應該暗而安靜，減少外界不必要的刺激，使其能恢復。用籠具捕獲的水獺則無需麻醉。

安置籠舍需有一 2.2 x 1.42 x 2.0 公尺的室內籠舍，經一直徑 20 公分的管道通到一個 2.8 x 2.0 x 1.5 公尺的戶外籠舍。可以視狀況讓動物使用所有或部分空間。另外可提供一個 97 x 41 公分的麻醉箱兼窩巢箱，箱子的前後、一側和底部為木板，入口有上下抽動的滑門，頂部和另一側為鐵網，頂上鐵網外再加一層可開合的木門，以便隨時可檢視動物。側面的鐵網可將籠內的一個活門收緊，把動物擠在靠鐵網的一側，方便麻醉動物。

安置水獺時需注意每天提供食物和水。剛被放入安置籠舍的水獺會很緊張，躲到隱密的暗處，第一天可能會不吃，但通常會漸漸適應。注意要盡量減少和人接觸，以免影響後續行為。

植入無線電發報器

研究人員以往曾用過頸圈，背包等方式在水獺身上外裝無線電發報器。小水獺的頸子小，帶上頸圈可以維持一段時間。大水獺體型大，頸圍大，頸圈帶上不久即會脫落。用單向固定膠環將發報器綁在頸部較不易脫落，但易使水獺頸部受傷。帶上頸圈的水獺常會靠著物體磨擦頸圈。

在考慮使用植入式的發報器時，同時需要考慮水獺活動時發報器的訊號可傳送的距離需夠遠，壽命至少要一年，因此所用的發報器體積

會大到無法用皮下植入的方式置放在水獺身上，而需植入腹腔。通常植入的發報器最少 6.5 公分長，直徑 2.8 公分。

植入流程

1. 手術前水獺禁食 12 小時以上。
2. 手術前 1 小時，將發報器以手術藥皂清洗後放入 benzalkonium chloride 中消毒。
3. 以 Ketamine hydrochloride (22 mg/Kg) 麻醉水獺。
4. 清除手術部位的毛，開口周圍 1 公分以內的毛都要剃除。手術開口處在肋骨後方、後腿前方、腹側水平略朝下方處。
5. 將動物放到手術台上，以有機碘清洗要開口處，將手術布放在動物身上，開始手術。
6. 用手術刀切開皮膚，開口大小只需能塞入發報器即可，將下方肌肉沿肌理撕開，而非切開，注意不要傷到腎、橫膈、或其他器官。手術盡可能在無菌狀況下進行，以免感染。
7. 將發報器放入腹腔，自由漂浮。
8. 用可生物分解的腸線縫合每層組織，最後皮膚的部分以單股 teflon 縫線強化縫合處。
9. 手術後，注射抗生素而後將動物安置在安靜的暗處恢復。
10. 手術後 12 小時內不餵食，只給水。
11. 將動物放在較小的安置箱中(100 x 45 x 30 公分)大約 7 天(時間長短視動物傷口復原狀況而定)，以免其活動太多傷口破裂。
12. 7 天之後，將動物麻醉、秤重、徹底檢查，如果傷口恢復良好，則可將動物放到較大的籠舍中活動 2 天以上，看看傷口是否會破裂。如果一切正常，動物也能正常進食，則可野放。傷口的縫線可在野放前拆除，不拆也可以。

建議

水獺的活動區域很廣，經常會離開活動範圍某一區域很久之後又回來利用，所以調查要頻繁，才能確定一地區有無在使用。水獺的族群密度、結構會因地點、獵物量、天候狀況、人類活動、競爭壓力、窩

藏地點多寡、獵捕壓力等等而有很大的差異。水獺的研究技巧還有許多發展的空間。

附錄二：歐亞水獺幼獸體重體長之發育

(摘譯自 Reuther, C. 1999. Development of weight and length of Eurasian otter (*Lutra lutra*) cubs. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 16(1): 11- 25.)

以下為圈養狀況下 32 隻歐亞水獺幼獸 107 天內之體重體長記錄，由於這些資料有助於判斷幼獸的年齡，作者期望任何人有機會都應盡可能收集這種資料。為減少對母獸與幼獸的干擾，並非每日對每隻動物都進行測量，而且測量是在母獸外出進食時進行，這段母獸外出的時間長短因個體而異，通常隨幼獸長大而延長。但幼獸兩個月大時，被處理時會尖叫而使母獸警覺回應，80 天大的幼獸會開始咬人，這些因素都會影響測量時間的長短。

體重：圖 4 顯示 30 隻幼獸 107 天內 229 次體重測量值之曲線，最初 20 天內，體重幾乎每 10 天增加 300 克，與野外資料近似，且雌雄幼獸相差不多。

全長：圖 6 顯示 26 隻幼獸 107 天內 145 次全長測量值之曲線，最初一個月內，全長幾乎以每 10 天 7 公分的速度增加，第二個月降為每 10 天增加 6 公分，第三個月降為每 10 天增加 4 公分，第四個月降為每 10 天增加 2 公分，雌雄幼獸差異不大。

體長：圖 8 顯示 14 隻幼獸最初 66 天內 48 次體長測量值之曲線，大約每 10 天增加 3-5 公分，雌雄差異也不大。

需要注意的是這些成長資料可能還是有地區的差異，所以需要更多的資料。

補充資料：綜合本計畫另外查詢之資料，歐亞水獺出生時體重約 130 公克，一個月大時開眼，二個月大時可以出窩巢開始游泳，三~四個月斷奶，六個月前齒式完整，一歲時離開母獸獨立，二~三歲時成熟，壽命可達 22 歲。

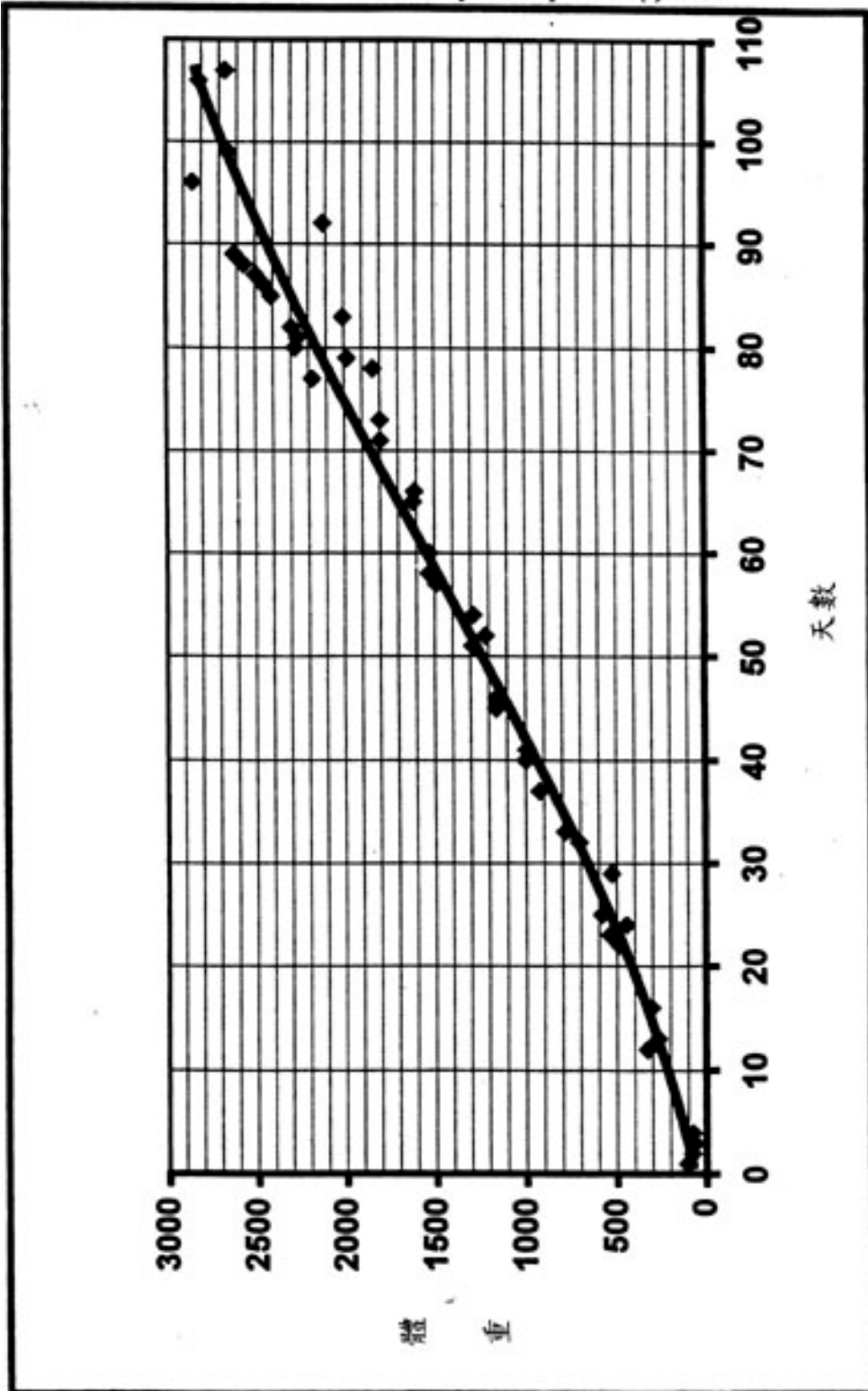


圖 1. 水獺幼獸平均體重(公克)逐日增加的趨勢圖。(取自 IUCN Otter Group Bull. 16(1), 1999)

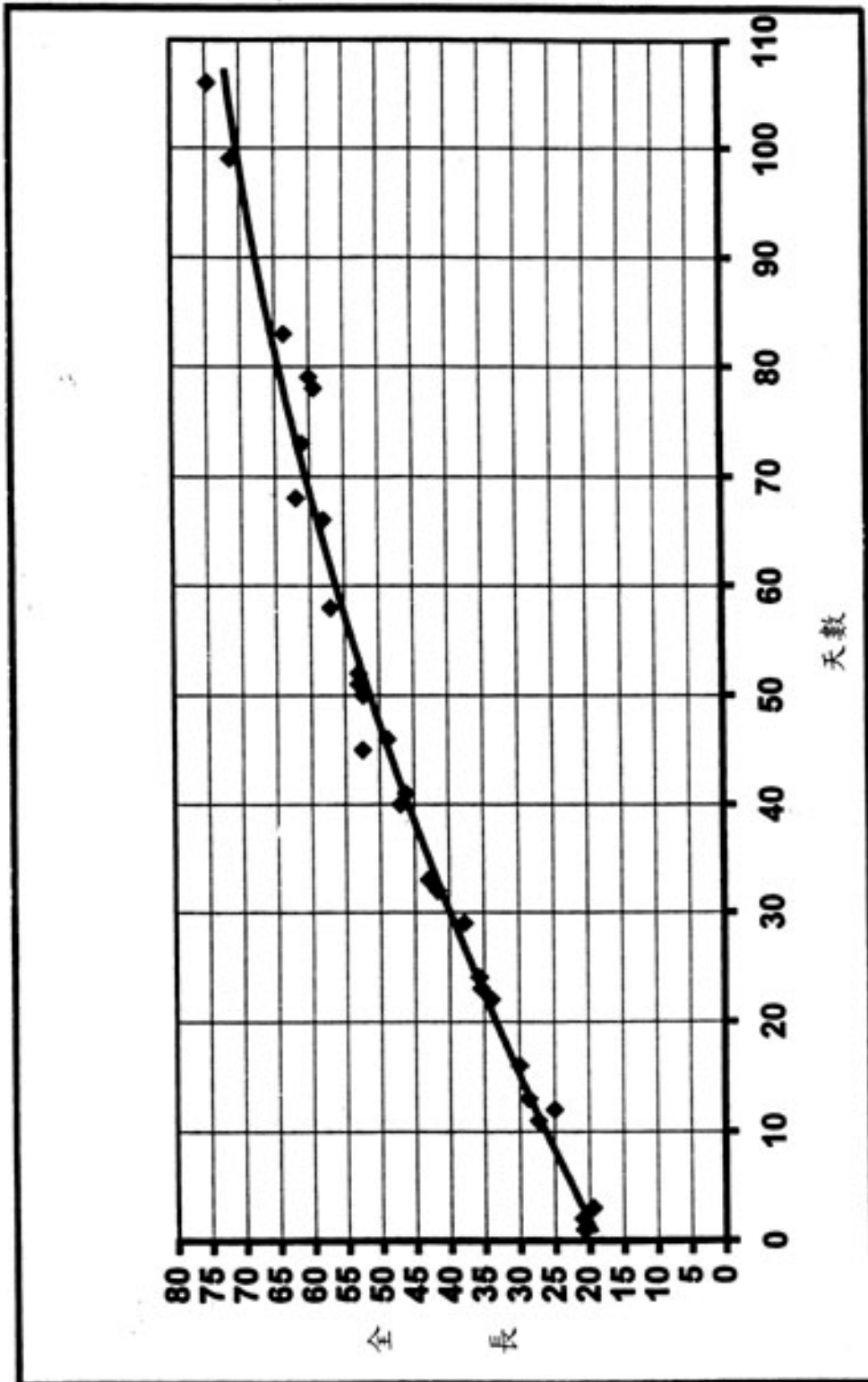


圖 2. 水獺幼獸平均全長(公分)逐日增加的趨勢圖。(取自 IUCN Otter Group Bull. 16(1), 1999)

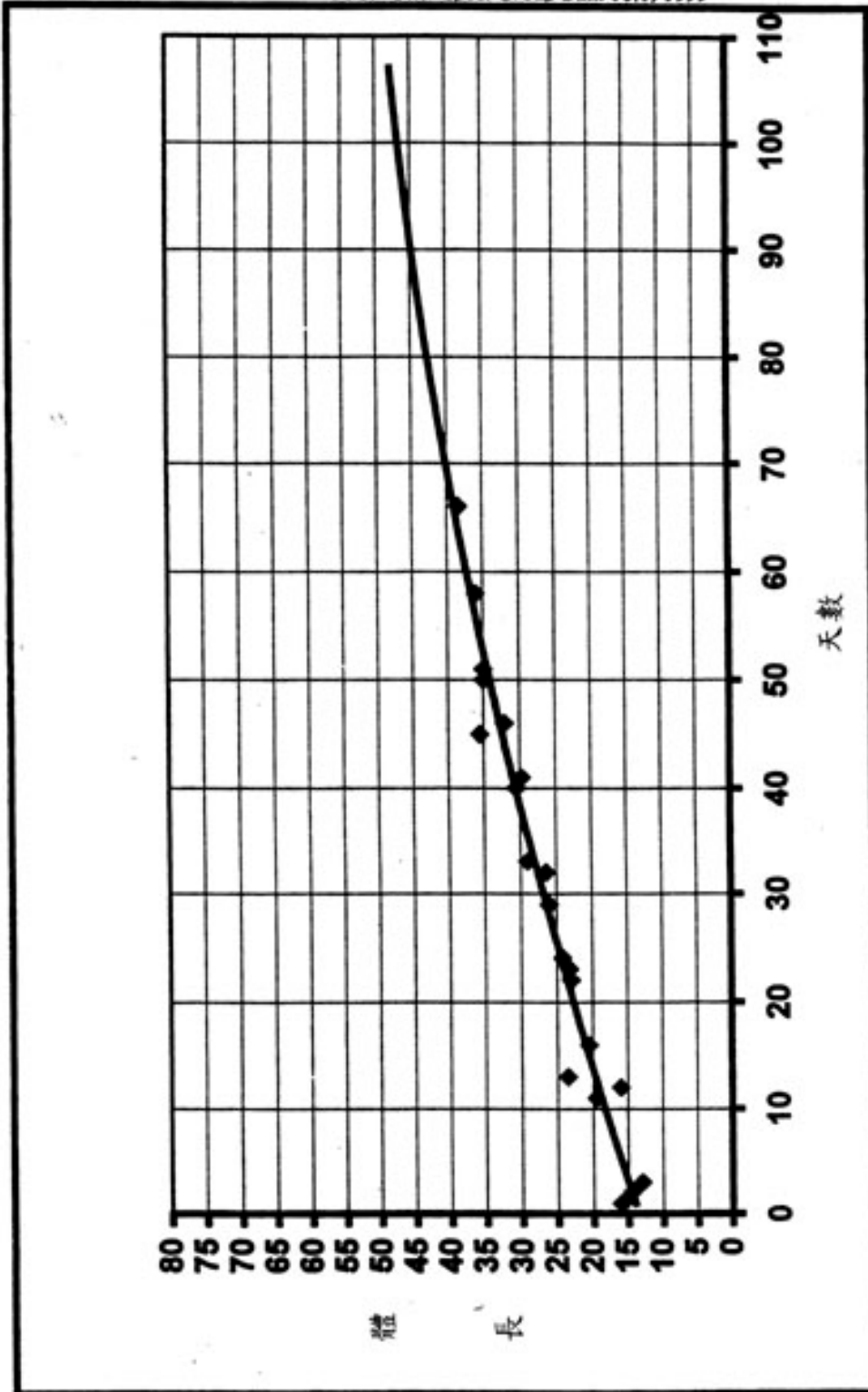


圖 3. 水獭幼獸平均體長(公分)逐日增加的趨勢圖。(取自 IUCN Otter Group Bull. 16(1), 1999)

附錄三：英國 Vincent 野生動物信託水獺孤兒或受傷水獺的復救計畫

(摘譯自 Green, R. and Green, J. 1992. The rehabilitation programme for orphans and injured otters of the Vincent Wildlife Trust, Great Britain. In Reuther, C. (ed.): Otterschutz in Deutschland. – Habitat No. 7, Hankensbuttel. Pp. 147-151.)

本中心自 1985~1992 年共處理 61 隻水獺，28 隻來不及處理即死亡，11 隻轉送其他機構或逕行野放。

復救中心不對外開放以免干擾與傳染疾病，只有水獺與復救專家才可訪視。

籠舍：中心內之圈養設施包括 5 個室內籠舍和 6 個戶外籠舍，5 個室內籠舍建築在無風害但通風好的建築內，面積為 6 平方公尺，主要用於安置小水獺或受傷需要醫療或觀察的水獺。籠舍之間有可拆除之鐵網相連，使動物可來回走動。籠舍內的地板、動物休息處、牆的下半部都覆有強化樹脂，對動物的腳而言較為溫暖平滑，且易於清理。其中一個用於圈養成體籠舍特別強化處理，以維護安全。

6 個戶外籠舍面積為 400 平方公尺，用堅固的木框和強化防鏽鐵網構築，鐵網埋入地下 50 公分，上方向內彎曲並延伸約 35 公分，以防止動物脫逃或外面的野水獺入侵。每個籠舍內都有大型纖維玻璃的游泳池和一些樹幹等物件。

室內籠舍會提供每日更換的毯子或毛巾給水獺，有時還補以舊毛衣使幼獸可以蜷進去、團起來，並視需要提供保暖燈具。戶外籠舍則有木製箱籠，箱籠的頂是鐵絲網，門有可升降的滑門，接著一條有滑門且可移動的通道。必要時，可以將水獺關在箱籠中，將吹管由上方鐵絲網伸入麻醉水獺，減少緊迫，也可用箱籠移動牠們。箱籠內置放稻草或其他水獺喜歡帶到窩巢內的東西。水獺也會在高密的植物內或挖洞做窩。

食物：水獺的食物包括多種魚類、頭足類與甲殼類，牠們自己也可能會捉到一些兩生類或小獸類。魚儘可能是新鮮的或捕獲時即立即冷凍者，油脂多的魚僅偶而提供，另外也會提供冷凍魚可能不足的維生素。未斷奶的幼獸一天會以針筒餵食“魚湯”混合物，而較少使用問題較多的奶瓶加代乳的餵食方式。幼獸會提早予以斷奶而改餵碎魚，然後用魚塊，再改為整條魚。食物量也會逐漸增加到幼獸 8 個月大時一天一公斤的量。

照顧：幼獸最好由母獸照顧，所以應盡可能讓動物留在野外。如果沒有證據顯示母獸已永遠與幼獸分離，應設法讓母獸把幼獸帶回。在本中心的案例中，有 2 隻幼獸在和母獸分開一天後，被母獸帶回；有 1 隻幼獸在母獸傷癒復原後，被母獸帶回。如果遇到母獸死亡、幼獸健康狀況差、母獸沒有回來找幼獸等狀況，而必須將幼獸暫時圈養時，應立即送到中心以免幼獸因饑餓、脫水、失溫、或處理不當等因素而發生問題。

幼獸進入中心後需進行健康檢查、秤重、檢視性別，然後餵食、給水、保溫或予以適當治療。此外，則需適當的同伴。幼獸不怕人，但習慣與人相處對野放不利，因為這些水獺比較無法加入野放的水獺群，可能在野放後還會主動與人接觸。但是單獨飼養的水獺也會有適應其他水獺的問題。所以一旦幼獸恢復健康，就會和 2~3 隻水獺養在一起成為同一個野放群，當牠們彼此適應後就移到戶外籠舍，然後每天早上檢查一次，晚上餵食時看一看，其他時間則沒有人為接觸。很快地，牠們就會變成夜行性，活動也較為謹慎。通常幼獸會在中心要待一年才有野放的機會。

特別要注意的是水獺身體不適時，不一定有很明顯的徵兆，所以有經驗的獸醫照顧是非常非常重要的。

野放：野放必須審慎與適當地處理，必須評估是否對野外族群有所貢獻，野外造成其數量減少的因素有無減輕或排除，或是有留在圈養狀況下的理由。在英國這件事是由專門的委員會來處理。

野放前需要考量、準備的事項包括：

1. 野放地點的選擇

以下是選擇的標準：

- a. 適合的棲地
- b. 足夠的空間讓族群可以擴張
- c. 充足的食物
- d. 無嚴重污染
- e. 不會與漁民衝突

- f. 當地民眾支持
- g. 無水獺或需要補充數量

2. 野放流程

除了受傷成體治癒後是送回原地野放外，其他個體則是先在準備野放地點設一個用簡易可拆卸電網圍成的野放籠舍，同時在中心的戶外籠舍內也架舍電網讓要被野放的個體適應。再以箱籠將牠們送到野放地點的野放籠舍中適應三周，然後野放。同時在野放地點放置食物約二周，以便水獺需要時可回來有東西吃。

3. 標記與監測

水獺在野放前最後一次健康檢查時會被植入晶片做為永久標記，中心最先野放的四群個體有做無線電追蹤達 109 天，後續監測則是用排遺與足跡。

其他考量

1. 水獺要長成得好，必須有伴，在此前提下，動物數量組成的考量會優於遺傳的考量。
2. 養在一起的水獺，如果為回歸其原棲地而被分離，所造成的緊迫將會相當大。
3. 圈養的水獺很沒經驗，最好是放在沒有水獺，但是是適合的棲地，以避免與野生水獺競爭。



圖版一 以自動照相機拍到兩隻水獺一起活動



圖版二 剛從水中爬出上岸的水獺



圖版三 出水水獭的溼漉身體



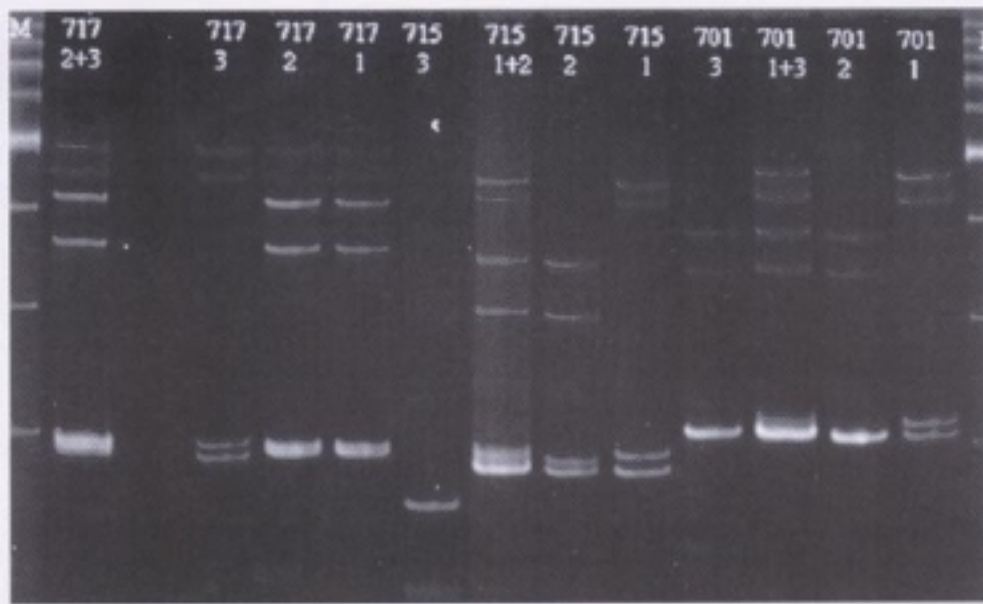
圖版四 雨中拍到的水獭



圖版五 自動照相機經常拍到貓犬

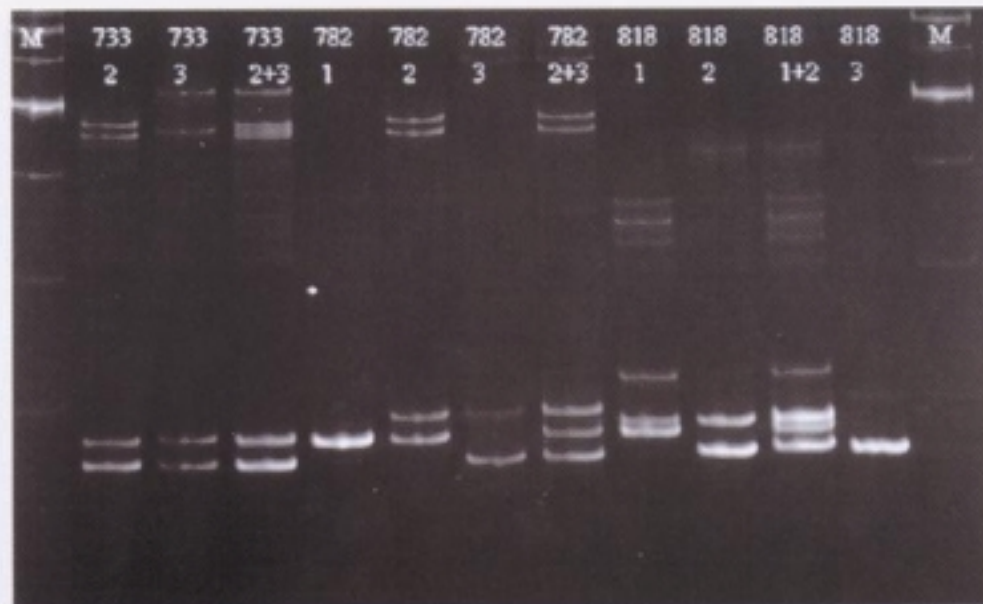


圖版六 自動照相機經常拍到鼠類



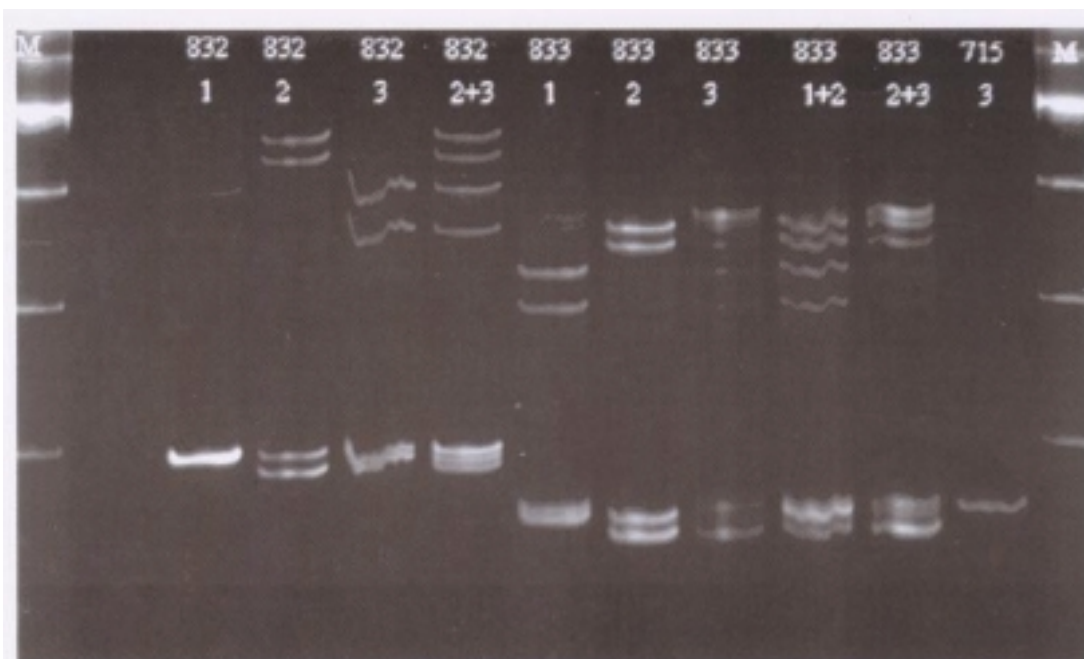
圖版七

701號微隨體可以區分1號水獺個體，但無法區分2號和3號個體
 715號微隨體可以區分3隻水獺個體
 717號微隨體可以區分3號水獺個體，但無法區分1號和2號



圖版八

733號微隨體無法區分3隻水獺個體(此處未顯示1號水獺資料)
 782號和818號微隨體可以區分3隻水獺個體



圖版九 832號與833號微隨體可以區分3隻水獺個體



圖版十 1999年12月在慈湖附近拾獲的水獺幼獸



圖版十一 蘭湖原本是水獺經常活動之處



圖版十二 蘭湖施工水抽乾後，水獺活動的痕跡消失