

圈養環境下臺灣水鼩 行為觀察初探

袁守立¹ 陳逸文² 馮盈捷³ 朱巧雯² 林良恭⁴



在石塊上休息的水鼩。(陳逸文 攝)

一、前言

水鼩(*Chimarrogale himalayica*)是屬於鼩鼯目(Soricomorpha)亞洲水鼩屬(*Chimarrogale*)行半水棲生活的小型食肉動物，體重在50g以下，主要分布在印度北部、尼泊爾、緬甸、越南、中國西南與福建、臺灣及日本等地。水鼩類的習性十分特殊，牠們伴水而居，食物來源離不開溪流域，但又不若水獺會在溪流中築巢居住。亞洲水鼩只棲息在水底無脊椎動物豐富的乾淨溪流附近(Abe 2003)，因此一般的調查方法非常難以發現此種動物的存在，通常是在偶然的情況下因魚類調查等獵捕裝置捕獲水鼩而發現之。文獻資料顯示，和其他陸域小型哺乳類相比，水鼩的族群密度非常低，即使是在優良合適的環境中仍然非常稀少(Arai *et al.* 1985, Churchfield 1998, Lunde and Musser 2002)。Ichikawa(2005)於日本長野縣進行為期9個月之水鼩族群動態研究中，沿著總長7km的乾淨溪段架設10個捕捉站，合計2,700個捕捉夜卻僅僅捕獲水鼩58隻次，總共24隻水鼩個體，此研究結果說明水鼩確實是罕見的動物。因為難以捕獲，

對於亞洲水鼩的生態與行為學研究到目前仍十分缺乏。有學者認為水鼩類的外部形態已特化成適合獵捕水中生物，相對上獵捕陸生獵物的能力也較差，使用陸生食物的比例降低，這可能導致水鼩對食物的專一性偏高，生存所需要的領域範圍較大，致使族群密度偏低且季節變化對族群密度的影響十分顯著(Churchfield 1998)。從能量平衡的角度來看，水鼩類使用水中食物有其利弊。大部分的陸生小型哺乳動物並不易使用水中的食物，因此水鼩可以恣意享用水中的食物資源。然而，水的熱傳導率是空氣的24倍，密度則約是空氣的800倍，這表示在水中活動獵食將非常消耗能量，也可能因水中活動快速流失體溫而危及生命(Dunstone 1998)。相對於陸生食物，水中食物的來源較不穩定，容易隨季節變化或天災等發生劇烈波動，因此對水鼩來說，能快速、有效地獵取水中食物將是維持其生存的重要條件。一份實驗室中對圈養歐亞水鼩(*Neomys fodiens*)的研究報告發現，此類水鼩每日平均會下水捕食甲殼類獵物的次數達545次，而最高紀錄竟可達890次，即平均每小時至少得下

^{1,2,3,4} 東海大學生命科學系博士班研究生、
碩士、大學部學生、教授

水22次才能滿足其能量需求。野外報告中同樣發現此種水鼩即使在冰天雪地中也照樣潛泳2m深去捕食小型水中昆蟲，且次數高達每小時96次(Vogel *et al.* 1998)。目前對於亞洲水鼩的覓食行為並無詳盡報告，而日本水鼩的研究中初步證明此類動物主要取食於溪流中的小型無脊椎動物，極少取食魚類(Ichiyanagi 私人通訊)，臺灣水鼩的初步食性分析結果亦支持此一說法(方等 2007)。張簡琳玟等(2006)記述了於桃園縣拉拉溪發現水鼩的過程及發現地的環境特徵，但水鼩的習性，覓食行為等等目前仍然是一個難解的謎。本文作者在2008年初進行野外調查時捕獲一隻非常珍貴的水鼩活體，並成功地在實驗室中飼養達半年，其間使用錄影設備記錄圈養環境中該隻水鼩的活動與

覓食行為，將於本文中做初步描述。

二、尋找蹤跡

2008年三月份初春時，雖然北部地區小雨不斷，但氣候舒適宜人並不寒冷，筆者與友人前往臺北縣烏來鄉尋找水鼩的蹤跡。原本預定是前往桶後林道沿線調查，但前往探勘後發現可能是因為前些時日連續降雨，桶後溪水流量相當大，設置陷阱的難度較高，因此決定前往更上游，位於南邊的福山村進行調查。由於早已聽聞福山村與鄰近福山植物園都保存有非常良好的自然生態資源，在探勘福巴越嶺古道入口附近的南勢溪上游後，發現此處雖然溪水十分清澈但水流仍十

福山村，水鼩的捕獲地點。(袁守立 攝)



分湍急，而決定前往哈盆越嶺古道，期望能找到更適合放籠的地點。哈盆越嶺古道的入口處海拔約430m，沿古道前進約700m處有一條寬約2m的無名小溪與古道垂直交會，水質清澈，且石塊交疊形成很多小瀑布與水潭，潭內可發現小蝦與小魚，翻開溪底石塊後，亦可找到很多底棲的水生昆蟲。根據筆者經驗判斷，雖然此處坡度稍陡，但整體環境應適合水鼯生存，故決定以步道為中心，朝小溪的上行和下行二個方向各投放10多個薛門式(sherman's trap)捕鼠器，以及臺灣製老鼠籠數個，使用肉魚剪片當誘餌進行水鼯捕捉。這些陷阱都置放在溪流內石塊上，但不沈入水中，希望能吸引在附近活動的水鼯上門，但不至於讓水鼯因被捕獲而溺水窒息死亡。

三、迎接稀客

隔日清晨依然是小雨綿綿，抵達前日布籠地點時，發現小溪的水量稍有增加，但不至於對調查工作造成太大影響。檢查所有陷阱後，發現於下行方向的薛門式捕鼠器中捕獲了2隻水鼯，但可惜均已死亡多時，推測可能是午夜時分已經入籠。而上行方向的臺灣老鼠籠則驚喜地捕獲水鼯活體1隻，而且狀況良好，在鼠籠中爬上爬下努力尋找出口。有捕獲水鼯的籠內魚片誘餌已被吃完，當下決定要盡全力保全這唯一的活體，因此匆匆巡視完其他陷阱後就先返回住處準備臨時飼養設備來照顧這難得的貴客。

我們將該水鼯轉移到小動物飼養籠內，裡面鋪上一層厚墊料來吸收水鼯毛皮上的水分以避免失溫，插上給水器後並給予新鮮的

肉魚魚片希望牠能進食。當飼養籠放置到房間安靜角落後，不多時聽見啃咬魚片的聲音，此時筆者等人大為振奮，因為這表示牠接受我們給的食物了。不多久牠在吃飽以後便在角落蜷起身體進入睡眠，此時我們更加肯定應該能保住這隻水鼯。當日下午討論後認為使用飼養籠並非長久之計，遂決定提早返回實驗室準備更好的飼養環境，因此迅即前往放籠點收回所有陷阱，於傍晚回到臺中東海大學生命科學系系館。

四、飼養環境

回到實驗室後，首先將水鼯轉移到更大的制式老鼠籠內提供更多的活動空間，並前往附近的水族店尋找可用的替代飼料。經尋訪後只有黑殼蝦和較大型的溪蝦比較接近水鼯平常可能獲得的食物，而且是隨時可購得活體，供應上比較方便。回實驗室當日便開始用小器皿呈裝約10多隻溪蝦供應水鼯取食，隔日早上發現溪蝦全部被吃光，水鼯則又另找了一個牠喜歡的位置睡覺，整隻埋進墊料堆中的模樣十分可愛。經討論以後，我們決定提供水鼯可以游泳與自由捕食的空間，因此便開始著手規劃長期飼養裝置。最後完成的設計是參考Roman *et al.* (2004)飼養美國水鼯(*Sorex palustris*)並成功繁殖的裝置。此裝置採用乾、濕完全分離的設計理念，考慮到水鼯即使是生活在水邊的半水棲動物，但白天休息時應會找水邊乾燥的區域作為其巢穴以避免失溫且躲避天敵。材料使用市售易取得的3尺魚缸(長90cm × 寬45cm × 高62cm)，中央使用壓克力板將空間分隔，用矽膠填縫劑固定並防止漏水，分

割其中1/2為乾燥休息區，1/2為水槽區。乾燥休息區下方先以保麗龍等物加以墊高3/4空間來配合水槽區高度並避免稍後填充墊料時過度浪費且過重，墊高後上方先鋪設塑膠布並黏貼成袋狀，裡面填充大量鼠用木屑墊料並鋪平，與一板相隔的水面同高。墊料表面近水端表層鋪設養魚用粗顆粒底砂，希望能給予水鼩接近自然的感覺，但游泳後帶上來的多餘水分可滲透至下層由墊料吸收，如此表層粗砂可以一直維持乾燥狀態，正中央則放置3塊扁平石頭供水鼩短暫休息用，整個乾燥區的長寬皆為45cm，合計表面積 $2,025\text{cm}^2$ 。水槽區底部同樣鋪設養魚用粗顆粒底砂，水中每日供應適量的溪蝦或黑殼蝦供水鼩自由取食，並額外置入朱文錦（飼料魚）5條，在乾燥區另供應麵包蟲少許，以免營養不均衡。食物均控制適量避免污染水質，但都足夠水鼩每日生存所需。水槽區水深為38cm，水面長寬皆45cm，合計約77L的水。飼養槽上方用挖孔並釘上粗鐵絲網的木板加蓋以防止水鼩逃出，並在乾燥區上方蓋上黑布遮光。水鼩可以自由從乾燥區跳進水槽區覓食並可輕易的上岸回到乾燥區休息。整組飼養裝置放置在一樓有窗戶的實驗室中，日間有自然光反射進來，白天會開日光燈，光週期和自然週期接近，偶而晚上會開燈光到夜間11點左右。每日記錄水溫變化及朱文錦被吃掉數量，觀察溪蝦或黑殼蝦被水鼩捕食的消耗情形並做適當補充，以及進行基礎清潔工作。水槽區的水每3日更換一次，全部設計（包括水槽區+乾燥區）除中央分隔板外每2週全部拆除清潔再重新安裝，並進行整體消毒，清潔時會將水鼩暫時移出並記錄體重變化。

五、行為觀察

安置完成的第一週即可以看出水鼩應是屬於夜行性的動物，基本上白天的時間水鼩多半在休息，牠會選擇離水最遠的角落將墊料挖出一個碗狀空間蜷曲在裡面。水鼩在日間休息時對於我們日常作息的說話或進行其他實驗工作產生的聲音干擾沒有任何反應，這點與筆者之前飼養其他小型鼠類的經驗截然不同。夜間10點之後，該水鼩開始比較活躍並四處遊走或潛水捕食，一天內下水捕食的次數並不多，且每次時間都不長。不論是否有捕到獵物，每次潛水時間都不超過20秒，但這可能是水槽不夠大，水鼩很容易就記住水槽底部地形，捕捉成功率高而



上圖：乾燥區俯視圖。（袁守立 攝）

下圖：在水槽底部潛泳尋找獵物的水鼩，趾間的蹼狀硬毛明顯可見。（陳逸文 攝）



抓到溪蝦，正在嚼食享用的水鼯。(袁守立 攝)



在乾燥區休息的水鼯。(袁守立 攝)

不需要在水底花較長時間尋找獵物。水鼯會把捕獲到的獵物帶到岸上慢慢享用，每次潛泳上岸後還會花費相當時間進行毛皮清潔 (grooming) 的動作，盡全力把多餘水分除去。水鼯的毛皮有特殊的結構，毛髮的橫切面為H形，毛髮側面的橫溝可以儲存空氣而有防水的功能 (Churchfield 1998)，但並

不是入水後完全不濕。從照片可以清楚的看到水鼯潛泳時全身彷彿被一層空氣所保護一般而閃閃發亮，但上岸後毛髮尖端還是會沾水變濕，因此得透過毛皮清潔的動作去除水分。實驗室環境溫度控制在 23°C 左右，但臺灣的水鼯多分布在700至2,200m的山區，山區夜間溫度經常降至 10°C 左右，若不在潛泳後盡快除去毛皮水分，有可能導致失溫而死亡。和潛泳的時間相比，水鼯上岸後花費在毛皮清潔的時間是下水潛泳時間的十幾倍，因此日本學者的捕捉經驗中都有提到將陷阱放置在小瀑布或水流旁邊的石塊上較能捕捉到水鼯，其理由就是因為牠們會使用水流附近的石塊作為暫時的進食與毛皮清潔場所的特殊習性吧。

2008年3月底至5月初，我們架設了紅外

線監視裝置錄影記錄水鼩的24小時活動狀況。總共錄製時間為51,798分鐘，其中包含日間26,153分鐘，夜間25,645分鐘，日夜比例約略為1:1。人工整理影片後，我們分析水鼩日間與夜間的活動與覓食狀況。排除因人為干擾(如餵食或清理環境)造成的刺激後，我們發現相對於活躍覓食時間，該水鼩的睡眠與休息時間非常長。影片中水鼩的總活躍時間(非睡眠或休息)為6,206分鐘，僅占全部紀錄時間的12%，換句話說，睡眠或休息的時間高達88%。紀錄中水鼩日間活動的總時間為1,136分鐘，下水捕食的次數為709次；而夜間活動的總時間為5,070分鐘，下水次數為3,420次，夜間活動頻度約略為日間活動頻度的5倍，因此初步證實水鼩主要為夜間活動的動物，但日間仍會出來覓食。經分析後每日下水捕食次數平均為93次，和前述歐亞水鼩的每日下水次數相差近6倍之多，明顯較少。在我們飼養的這段期間，水鼩的水中覓食對象主要是溪蝦或黑殼蝦，甚少主動捕捉朱文錦，飼養期間合計僅捉到12條朱文錦，平均每月1至2隻，和吃蝦的比例相差甚多。水鼩在水中的覓食行為也能充分反應出此點，牠躍入水中後會直接潛泳到水槽最底部四處擺動吻部尋找食物，一旦找到蝦子就會牢牢咬住回頭游上岸享用，而這種捕食方法很難捕捉到魚類。實驗室飼養環境下水鼩的體重穩定在30-34g範圍內，此一變化可能與測量時水鼩腹內是否有殘存食物有關。

六、結語

由於水鼩的生活習性特殊且數量稀少，

我們對牠們的生態習性所知有限。2008年世界自然保育聯盟(IUCN)已將亞洲水鼩的全部6個物種均列入紅皮書之中，認為牠們在人類對環境破壞的壓力下族群持續減少中。此外，日本都道府縣瀕危動物名單與紅皮書中，41個有提到水鼩分布資料的地區中有21個縣將之歸類為瀕臨絕種的物種，認為水鼩類可能會受到人類活動改變溪流環境而消失，例如水壩或堰堤的建設，以及河川修整開發，將會破壞水鼩棲地及水中的無脊椎動物相，使得水鼩賴以維生的食物來源消失。臺灣已於2008年公告水鼩為其他應予保育之野生動物，但水鼩的生態背景資料所知仍非常少，對於我們來說水鼩仍為謎一般的動物。我們在實驗室的觀察報告顯示水鼩平常大多數的時間都在休息，每日下水捕食次數並不多，當然這可能是因為我們供給的食物充沛所以該水鼩不需要經常下水去捕食獵物，但從水鼩的行為模式可以看出溪流周圍可供水鼩棲身或覓食中休息的停留場所可能與水中食物的豐富度同等重要，值得未來繼續觀察研究。

臺灣本島半水棲哺乳類動物僅有水獺與水鼩，目前認為水獺可能已經消失，因此剩餘的水鼩更加珍貴。臺灣的山林溪流目前仍受到人類干擾與天然災害的影響，如溪流整治，遊憩開發等，加上天災土石流等等會持續破壞水鼩有限的棲息地。未來應建立完整且長期的生態研究規劃，持續尋找並監測臺灣水鼩的分布現狀，儘量減少對溪流的人為干擾，努力保護這難能可貴的物種。

參考文獻逕洽作者