



河狸大壩垮下來—— 河狸的自然工程與保育反思

When a beaver dam
collapses

曾榮晴 Sunny Tseng |

加拿大北英屬哥倫比亞大學博士候選人
sunnytseng@gmail.com

河狸(North American Beaver; *Castor canadensis*)，身為北美最大的啮齒類動物，因其善於築壩的天性而著名，也因為討喜的外表而成為著名服裝品牌Roots的商標，更因為歷史因素，被選為加拿大的代表動物，看看牠拉丁學名裡的種小名*canadensis*，就可以知道河狸和加拿大間的深遠關係。我在旅居加拿大期間，曾遇過居住在都市裡的野生河狸、被放牧家庭移除的河狸，也行走過河狸築起的大壩。河狸看似與人類生活遙遠，但其對人文及生態的影響卻無處不在。此文將分享河狸在加拿大歷史上的地位，還有在都市生態系(Urban Ecosystem)及河岸生態系(Riparian Ecosystem)下與人類的互動關係，有衝突、也有嘗試共享環境的策略。



不是水獺、不是海獺，是河狸！

在進一步認識河狸前，先來看看牠的樣貌。最常和河狸混淆的物種，非北美水獺(North American River Otter; *Lontra canadensis*)及海獺(Sea Otter; *Enhydra lutris*)莫屬，這三個物種的分布互有重疊，因此要在同個地點見到牠們是有可能的。從名字就知道，北美水獺及海獺也都生活在靠近水



北美水獺。(Zoë Davis 攝)

體的棲地，但牠們屬於食肉目(Carnivora)貂科(Mustelidae)，與河狸所屬的嚙齒目(Rodentia)不同，在分類上即有很大的差別。而在外貌上，河狸最大的特徵是牠像槳一般的扁平狀尾巴，和牠帶蹼的後腳一樣，都有助於河狸在水中快速穩定的前進。尾巴本身約有20-35cm長；而含尾巴的身體部分則約74-90cm長。我曾在野外近距離地遇過河狸朝自己走來，光是看到有隻可以咬斷樹木的龐然大鼠慢慢靠近，就令人寒毛直豎。



▲ 海獺。(Zoë Davis 攝)

▼ 河狸游過廣大湖面的翩然姿態。

河狸主要棲息於針闊葉混合林的河川、溪流及湖畔地區，牠們會用棲地附近的枝條、樹幹、石頭和泥土來建造自己的小屋(lodge)。河狸會先在水池中堆疊大量的建材成塔狀，再從堆疊的建材裡開挖出數個水下的入口通到一個水位上的平臺，這個平臺就是牠們平常棲息的地方，必須高於水平面以保持乾燥。當水位深度不夠時，河狸就會在河川或溪流築大壩(dam)，和小屋一樣，大壩是由枝條、樹幹、石頭、和泥土組成，主要的目的是用來攔取河水或溪水，創造一個高水位的水池。通常河狸大壩有數十公尺長；五、六公尺深，也因為必須有效的阻斷水流，所以其結構非常的密實、壯觀程度非同凡響，也難怪有人稱河狸為「自然界的水壩工程師」。

河狸擅長築壩的特性，使其成為教科書上經典的關鍵物種(keystone species)。關鍵物種在一個生態系中所占有的生物量(biomass)比例很小，卻對該生態系中的生物多樣性或相關群集結構有著高度的影響。河狸是所謂的變更者關鍵物種(modifier keystone species)，藉由改變地景樣貌而促進棲地多樣性，進而影響當地的生物群聚結構，河狸所構築的水壩可以有效的改變河水流量、坡度和流向，所創造的深潭更可以成為麝鼠、水鳥、魚類、兩棲類及爬行類的棲地。

▼ 位於溫哥華都市中的河狸小屋(lodge)。主要由樹枝所組成，小屋前方正好有隻河狸正從水面游過。





位於 John Prince Research Forest 的河狸大壩(dam)。照片右方堆疊的樹幹和枝條即是壩體，左方則是大壩淹出的深潭，水深大約有五、六米。行走在大壩上必須戰戰兢兢，一側是深潭、另一側則是深度及膝的泥潭。

河狸與楓葉國

在十七、十八世紀，歐洲的探險家來到加拿大這片土地上，發現這裡並不像東方世界擁有豐富的香料，反倒是有廣大的原野與無盡的自然資源，當時的歐洲正流行皮草做的帽子及大衣，商人無不大量收購動物皮草。河狸的皮草品質極佳，不僅防水且柔軟，在當時更是數量眾多容易捕捉，自然成為了獵捕的首要目標。高峰時期，估計每年有十萬張河狸皮草被運往歐洲，也就是每年約有十萬隻河狸因為這項貿易而被獵捕。耐不過百年下來的獵捕壓力，河狸的族群數量從皮草貿易前的數百萬隻，被獵捕到近乎在滅絕邊緣。所幸隨著十九、二十世紀保育意識的崛起，現今河狸的數量已經回歸穩定。河狸的皮草貿易曾是加拿大主要的經濟來源，其圖像也被放置於加拿大國幣上以紀念其重要性。



▲ 加拿大五分錢的銅幣上正是印著河狸，由設計師G.E. Kruger Gray於1937年設計。(圖片來源：維基百科)

▼ 北英屬哥倫比亞大學館藏中的河狸皮草。河狸皮草內層柔軟且表層防水，品質極佳，因此在皮草貿易盛行的時代需求量極高。



除了皮草，河狸香(castoreum)是另一個在河狸身上經濟價值極高的產物。河狸香是河狸生殖器旁的腺囊分泌物，有非常強烈的特殊氣味，河狸會利用河狸香及尿液來標示自己的領地，也用以作為個體辨識的依據。因為河狸香的氣味非常獨特，經稀釋調配後，可用來作為香水的成分或是食物的添加劑，經濟價值頗高。除此之外，河狸香的氣味也常能吸引野生動物，因此也常被作為誘捕野生動物的誘餌。

▼ John Prince Research Forest 所使用的兩種毛髮陷阱。左側三角形木板「隧道」利用河狸香和雙面膠來誘取動物毛髮；而右側的鋼刷則是利用動物磨蹭的習性來取貓科動物(如山貓)或貂科動物(如漁貂)的毛髮。

一位加拿大獵人(同時也是牧牛人)曾經和我提過，在他父親的年代，會用一種白色的粉狀毒藥來毒殺狼群。他們會將粉狀的毒藥包進固態的豬油裡，表層塗上一層河狸香，將這樣的誘餌埋進雪中，用鹿皮蓋住，再以雪覆蓋。狼群會受到河狸香的氣味吸引而來，成功的時候，這個方法一次可以毒殺大約五、六隻狼。除了香水、食物及獵捕動物外，河狸香也被應用於野外研究上，像是毛髮陷阱(hair snare)。圖片中的毛髮陷阱用木板架成一個狹長的「隧道」，在隧道底端塗抹上河狸香，並在隧道內側放置雙面膠，當野生動物被河狸香吸引而探頭進隧道時，雙面膠就可以沾黏動物毛髮，這些毛髮可以用於物種鑑別、個體鑑別、甚至是族群數量估計。



當人類遇上河狸

加拿大是個與野生動物距離很近的國家，這裡的近，不僅是距離上的靠近，也是生態互動上的近。河狸擅於啃咬樹木，並以啃咬下的枝條或樹幹建造小屋、大壩，但正是這樣的特性，使牠和人類產生兩項主要的衝突——損害樹木及引發水患。

幾乎所有牠們能發現的樹木，河狸都能夠輕而易舉地咬斷，被河狸咬斷的樹木通常都會有明顯的齒痕，留下的樹頭頂端會呈鉛筆尖端的形狀，且地面上會布滿木屑。啃咬樹木造成損害是在都市生態系中河狸與人類的首要衝突，因應河狸啃咬的主要防範措施即是在樹木周圍圍上一圈鐵絲網，因此如果你在北美的城市湖畔看到這樣的樹木圍網，就可以注意周遭是否有河狸出沒噢！

另一項人狸衝突，則是源自牠們所建的水壩。河狸建造水壩的溪流兩旁，通常也是水源豐沛、土壤肥沃、適合種植牧草的大片平原，這時候水壩使水位上升，就會淹沒原本的牧草區影響收成，間接影響冬季牛隻的存活率，當地牧民為了排水，就必須移除大壩。可能很難想像，在法規尚未規範的年代，牧民會直接用火藥炸開大壩，非常快速有效。現今加拿大政

府已有詳細的規範，要移除河狸大壩需要先向政府申請獲得許可證且詳列適當方法，如果河狸還是再回到同個地方建造水壩，牧民可以合法誘捕河狸並移除。加拿大牧民與河狸之間的鬥智，也許就像臺灣的雞農與石虎之間的奮戰，共同在一片土地上生活，卻在資源上有了衝突，如何有效的達成雙方需求的平衡，需要智慧與實踐。



A



C

A. 經河狸啃咬的樹木會有明顯的齒痕。

B. 都市湖畔經河狸啃咬的樹木，可見殘存的樹頭呈筆尖狀，且一旁倖存的樹木有被鐵網包圍作為保護。

C. 河狸的啃咬現場常留下成堆的木屑。



Williams Lake當地獵人正示範如何使用陷阱來捕捉河狸，右方卡車上放著兩隻被陷阱捕捉的河狸。



河狸大壩。



河狸大壩潰堤、沖刷著林道，隨滾滾流水沖下的是大大小小的枝幹。

河狸大壩垮下來

2022年夏季，我正在加拿大卑詩省John Prince Research Forest進行野外調查，行經唯一一條通往樣區的林道時，發現林道上水流滾滾而且氣味撲鼻，儼然已成為一條小溪，隨水流沖刷下來的是樹木枝幹與砂石爛泥。「這個就是河狸水壩潰堤的樣子，妳在臺灣一定沒見過吧！」同行夥伴笑著對我說。最讓人震驚的，是事件發生之突然，當天沒有降雨、沒有颶風，水壩卻這樣無預警的潰堤了。真的是當時才親自體會到，河狸看似與人類生活遙遠，但其對人文及生態的影響卻近在身邊。

記得以前在臺灣就讀大學時，就曾在星空下和朋友感嘆道「如果我能早出生兩百年，是不是就能見到臺灣島上那一整片蓊鬱豐盛的原始熱帶森林、那些已經從島上滅絕的生物……」如今翻閱北美洲河狸的自然史，不乏有類似的感慨，儘管一個物種曾經看似多麼興旺，一個決策或行動都有可能導致物種永恆的消失，而一旦消失，是不是就會換後人說著「如果我能早出生兩百年，是不是就能看見……」。從這次與河狸相遇的經驗分享，願我們都能珍惜著與所有生命們共生共存的機遇。

