

生態正夯，「水蠟燭」妙用多

林玠如

水產試驗所海水繁養殖研究中心

Typha orientalis

前言

隨著經濟的發展和教育水平的提升，加上氣候變遷以及食安風暴等重要議題的廣泛報導，讓臺灣民眾的環保意識逐漸抬頭，越來越多人關心食的安全，甚至擴大到對環境友善的生態平衡。

近年來「魚菜共生」的旋風已經悄悄吹進你我的日常生活中，簡單的器具就可以架設出一套陽春的水耕系統，不僅樂趣無窮，更拉近我們與生態議題的距離。如果有人問，什麼是生態？生態平衡對人類的生活有何貢獻？我們不難發現生態意識其實早已在你我的心中發芽。

談及生態，範圍大至沿近海「海洋牧場」多層次營養階層利用 (integrated multi-trophic aquaculture) 的養殖方式，依照生物習性將水生生物飼養於不同水層，透過延繩吊掛的方式養殖馬尾藻，而中水層飼養高經濟價值的魚類，貫穿上、中、下水層則以圓柱籠具分層養殖扇貝，如此一來不僅能提高水體的空間利用，還能防止海洋環境優養化。放眼國外，通常會選擇在較易受到重金屬污染的河流、濕地等地種植水蠟燭 (又名香蒲，*Typha orientalis* Presl) (圖 1) 或十字花科

(Brassicaceae) 植物來移除土壤或水域中的重金屬離子，這種利用植物整治 (phytoremediation) 環境的方法儼然已成為一種維護生態的新觀點。



圖 1 秋冬之際，可以在濕地或河岸邊看見水蠟燭頂端長出一團團帶棉絮的瘦果，隨風飄揚

進一步深入臺灣農漁民的生活，也能發現追求生態平衡的蹤跡唷！他們嘗試新的耕養方式，發展出友善環境的「魚菜共生」，在進水口處飼養鴨子，中段養殖紅色吳郭魚，末端則耕作筊白筍。運用生物防治的方法，飼養鴨子與吳郭魚來除去寄生在筊白筍上的福壽螺，同時可以收穫筊白筍與漁獲，打造雙贏的收益。除此之外，生態範圍小到家庭可以自行打造的小型魚菜共生系統，或是溫室栽培業者研發水耕模式栽植冰花生菜等，可見生態議題跟我們的生活息息相關。

關於水蠟燭

水蠟燭又名「香蒲」，屬於香蒲科 (Typhaceae)、香蒲屬 (*Typha*) 的大型水生植物，臺灣各地均有分布，以雲嘉南一帶為多，大部分生長於河流旁或沼澤濕地，可以長至 2 m 高，因其頂端的圓柱形花序貌似蠟燭 (圖 2)，所以俗稱為「水蠟燭」。



圖 2 水蠟燭的花序貌似熱狗棒

臺灣常見的香蒲屬植物有兩種 (圖 3)：一種為狹葉香蒲 (*T. angustifolia* L.)，又名「水燭」；另一種便是我們俗稱水蠟燭的東香蒲 (*T. orientalis* Presl)。兩者之間的差別在於狹葉香蒲的雌雄花序上下分離不相連，中間有一段裸露的綠色花軸；而東香蒲的上部為雄花序，下部為雌花序，雌雄花序間緊密相連。



圖 3 左邊為狹葉香蒲 (*Typha angustifolia* L.)，其雌雄花序上下分離不相連；右邊為俗稱水蠟燭的東香蒲 (*Typha orientalis* Presl)

水蠟燭的花期是每年 4—9 月，為雌雄同株，頂端會長出穗狀花序，雄花基部有葉狀苞片，但雌花則無苞片。雄花脫落後會形成一堆帶有棉絮的紡錘形瘦果 (圖 4)，可以隨風或水傳播繁殖。這種挺水性的多年生植物具有淨化水質的功能，故在自然界中兼具生態維護的生物意義。



圖 4 水蠟燭頂端一叢叢的棉絮瘦果

植物整治不容小覷

植物整治係指利用植物吸收土壤或水域中的重金屬離子，使環境恢復原有生產力或防止該地區污染擴散的處理方法。這種從生態觀點出發的新技術，起初的發想源自植物根部因根瘤菌共生，能夠吸收更多礦物質的論點而來，經過科學家實驗證明根瘤菌的存在確能夠促進植物吸收更多的鎳。正因為植物具有移轉土壤礦物質的能力，幾世紀前的淘金客早已發展出一套植物淘金術 (phytomining)，在蘊含貴重金屬的礦區種上擁有高蓄積能力的植物 (hyperaccumulating plant)，等到植物吸收過量的礦物質，再將其燃燒提煉，取得夢寐以求的金礦，如此不費吹灰之力的方法深受淘金客們喜愛。

不可否認的，臺灣隨著工業起飛後，重金屬污染事件頻傳。回顧幾起與重金屬污染有關的社會案件：1987 年高雄茄萣鄉二仁溪口外海發現「綠牡蠣」，肇因於附近五金工廠非法排放電鍍廢水，造成牡蠣體內累積過多的銅離子，因而轉為懾人的銅綠色；1988 年的「鎘米事件」，因桃園地區化工廠排放含鎘廢水，造成農田種植的稻米受到重金屬污染。根據衛生福利部於 2014 年公布的國人十大死因統計資料顯示，罹患惡性腫瘤為死因之首，而重金屬污染正是引發腫瘤的因素之一，所以我們必須正視並積極地尋求解決途徑。

國外的研究報告指出，在鉛、鋅、銅含量豐富的礦場進行調查時，發現該區域大量種植的水蠟燭對鉛有高度蓄積能力，研究人員分別在水蠟燭的葉和根平均測得 619

mg/kg 以及 1,233 mg/kg 的鉛濃度。進一步研究更顯示，300 mg/L 的鉛含量對水蠟燭的生長與生物量 (biomass) 不造成影響；但當鉛含量高達 500 mg/L，葉會開始枯萎；而濃度來到 1,000 mg/L 則會抑制其生長，導致幼苗死亡。結果顯示，相較於其他經濟型作物，例如：小麥、玉米等，水蠟燭不僅是一種對抗鉛污染的蓄鉛植物 (Pb-accumulating plant)，更是耐鉛植物 (Pb-tolerant plant) (Li et al., 2008)。由此推測，如果能在廢電池回收場、鉛電池製造工廠或是焚化爐殘渣掩埋場附近大量種植水蠟燭，勢必可以有效降低鉛污染的風險。鉛污染不僅影響土壤的永續生產，如使用受污染的地下水對養殖業可能造成影響，養殖水生生物體內若蓄積過多的重金屬，更會增加消費者鉛中毒的風險。

除了水蠟燭外，其他濕地或是生態池常見的水生植物，例如：蒙特登慈菇 (圖 5、6)、埃及莎草 (圖 7)、田字草、水丁香、大安水蓑衣 (圖 8)、臺灣萍蓬草、蘭草等不但可淨



圖 5 蒙特登慈菇 (*Sagittaria montevidensis*)



圖 6 花色優雅的蒙特登慈菇是庭園景觀池的熱門植物



圖 7 埃及莎草 (*Cyperus papyrus*) 又稱「紙莎草」，是古埃及人用來造船的材料



圖 8 大安水蓼衣 (*Hygrophila pogonocalyx* Hayata)

化水質，甚至具有生物防治以及蓄水的效用。從詩經的荇菜到徐志摩詩中提及的荇荷，無不說明水生植物與我們的日常生活有密不可分的關係，舉凡家家戶戶端午節時，插在門口的石菖蒲；編織草帽、草蓆的藺草；本草綱目中記載治眼疾的穀精與治腎疾的澤瀉；我們食用的水稻、芋頭、空心菜（蕹菜）等諸多族繁不及備載的水生植物皆和我們的生活息息相關。

水產養殖方面，我們提倡多年的生態化養殖主要利用魚、蝦混養，再將池水排進牡蠣池淨化，接著流入龍鬚菜池進行最後的有機質分解，池水在這個系統中不停循環，以達到零換水的節水目標。或許我們能夠在生態化養殖池旁種植水蠟燭，運用水蠟燭強大的水質淨化能力，藉由植物根系以及水底滋生的生物膜來達到去除有機質及營養鹽的效果（張，2007）。同時，水蠟燭的附加價值遠勝於龍鬚菜論斤秤兩所帶來的額外經濟效

益。再者，消費者擔心的漁產品重金屬殘留疑慮，也能進一步在養殖過程中透過水蠟燭對重金屬離子的吸收加以排除。

目前臺南市安南區的安順排水淨化工程就是一個成功的例子，市政府推動種植與水蠟燭同為香蒲屬的長苞香蒲 (*T. angustata* Bory et Chanbard) 並鋪設礫石來完成人工濕地的建置以解決鹽水溪污染問題，就連賴清德市長也非常讚許這種生態模式的整治方法，更允諾要將此處打造成具生態價值的親水環境。另個生態與商業結合的成功案例便是坐落臺南市東區，甫於 2015 年新開幕的南紡夢時代，其周圍的生態景觀池中，同樣種滿水蠟燭以淨化水質，另外也種植黃花苔菜及其他水生植物來吸附水中的營養物質，以提供水生動物一個良好的棲息環境，且豐富了池中的生態多樣性。有了這些值得效仿的成功案例，相信將水蠟燭的種植應用在水產養殖上，無疑具有正面且積極的效益。

中藥「蒲黃」的源頭為水蠟燭花粉

水蠟燭有藥用的特性，全株入藥可以利尿。若將蒲棒上的黃色雄花序採收曬乾後，加以揉碎過篩，去除雜質的花粉在中藥界稱為「生蒲黃」，臨床上對於經痛、產後瘀痛、跌倒腫痛等症狀具有化瘀、消腫止痛的療效，甚至有促進凝血的功用。另外，將生蒲黃以炭火炒成棕褐色，則變成「蒲黃炭」，其止血功能更佳（張，2009）。除了花粉入藥外，稱為「蒲莖」的嫩莖也具有消水腫、清熱涼血之用。

可觀的附加價值

水蠟燭的附加價值高，除了全株可入藥，以及能移除水中重金屬離子外，其白色嫩莖嚐起來清甜可口，自古就被拿來入菜，烹煮成各式佳餚。相傳南宋時期，出生於淮安的女英雄梁紅玉為抵抗金人攻佔楚州，在鎮守城池且糧草用罄之際，想起兒時與家人食用水蠟燭嫩莖度日的時光，便命士兵摘取河邊的水蠟燭嫩莖食用以解決糧草缺乏的危機，最後取得勝戰，故「蒲菜」又有「抗金菜」之美稱，也是淮安當地的傳統名菜。因其味美讓人無法忘懷，常常被文人雅士入詩歌頌，遂有「芻牛之腴，菜以筍蒲」之說，據說每年春天正是嘗鮮的好時節呢！

另外，水蠟燭不僅是花藝店中常見的高級花材之一，其葉片可以編織成蓆或是蒲包等特色產品，而種子能萃煉製油，根莖還能當作香料，可說是具有多重附加價值的植物。

結語

身為地球村的一份子，追求生態平衡，遠離環境污染，是每個人責無旁貸的使命。無論是行之有年，結合礫石與長苞香蒲（與水蠟燭同屬）作為地下流人工濕地，藉以運用於排水淨化工程，或是種植水蠟燭降低重金屬污染風險，抑或開發水蠟燭於生態化養殖，甚至魚菜共生系統的潛力，均再再顯示水生植物不僅具有觀賞的價值，更應該進一步放大其附加價值，重視水生植物對環境友善的珍貴存在。