

從野地到苗圃，從苗圃回野地 —雙連埤的保育行動

林建融^{1*}

走過方舟計畫1.0

自2019年起至2022年，臺灣實施了第一期國家植物園方舟計畫，旨在保護和保存臺灣的植物多樣性。該計畫由林業試驗所主導，目標是建立一個現代化的稀有植物保種架構，同時提供相關的研究、保育和教育等服務。

這期方舟計畫的首要目標在於保護臺灣稀有、瀕危及特有的植物物種，同時提供植物保育科學研究所需的設施和資源。該計畫建立了一套完善的保種設施，包括溫室、展示區、研究實驗室和教育設施，為學術研究、植物保育和教育推廣提供一個場所。

這4年中福山植物園在方舟計畫的框架下，致力於移地保育臺灣珍稀植物物種，包括瀕危植物和特有種。通過建立適合這些植物生長和繁殖的環境，確保它們的生存和繁衍。目前福山植物園已經收集了超過1,900種臺灣原生植物，其中超過500種被列入2017年臺灣維管束植物紅皮書名錄中的受威脅物種(易受害、瀕臨滅絕及嚴重瀕臨滅絕等級)，保種率已經超過50%以上。

臺灣國家植物園方舟計畫代表臺灣在植物保育領域做出的重要努力，它提升了臺灣用於保護和保存臺灣珍貴的植物多樣性的保種場域。同時該計畫還為研究、教育和觀光提供機會，以增加公眾對植物保育重要性的認識。

走向方舟計畫2.0

2023年起展開了第二期的國家植物園方舟計畫，福山研究中心除了持續調查、收集受脅植物外，也針對已收集物種的野外族群和棲地環境進行監測。此外也選擇面臨立即性滅絕風險的物種加強與土地管理人溝通協調。目標是在管控生存威脅的前提下，保護稀有植物的生存，或透過移地保育重新引入個體，讓這些在地的稀有植物持續在野外綻放風采。

福山研究中心在第二期的方舟計畫中，選擇宜蘭縣雙連埤地區作為重要目標區域，並確定了6種高度風險物種，朝著將移地保育個體逐步引回野外棲地進行族群復育的目標邁進。然而，要實現將植栽引回野外棲地的目標，還需達成以下條件，以確保引回的植栽能夠有效實現保育目標。

1. 棲息地評估

評估原始棲息地的狀態和可用性，確定是否已經恢復或改善到足夠支持再引物種的程度。這包括棲息地的資源可用性、生態功能和植被結構等因素。

2. 物種評估

了解目標物種的生態特性、生存需求和適應能力。這包括評估其對特定環境條件的適應能力、播遷模式以及對競爭和攝食行為的敏感性等。並且必須能夠透過移的植栽擴大建立穩定的移地族群，以做為引回原棲地穩定而充

¹ 林業試驗所福山研究中心助理研究員

* 通訊作者 (taiwanicus@tfri.gov.tw)

足的材料。

3. 威脅評估

評估再引物種所面臨的潛在威脅和風險，包括人為干擾、病蟲害和競爭者等。評估這些威脅的程度和潛在影響能否控管，以確定是否有必要進行再引入。

4. 社會和經濟評估

考慮與再引相關的社會和經濟因素，包括當地社區的意見和參與、成本效益分析以及可行性評估，以確定再引計畫的可行性和社會接受度。

雙連埤地區的困境與希望

位置：宜蘭縣員山鄉

海拔：約470公尺

保護區系統：雙連埤野生動物保護區、宜蘭縣

雙連埤野生動物重要棲息環境

目標物種：蓴 (*Brasenia schreberi*)、小果菱 (*Trapa incisa*)、野菱 (*Trapa japonica*)、臺灣石龍尾 (*Limnophila taiwanensis*)、黃花狸藻 (*Utricularia aurea*)、水虎尾 (*Pogostemon stellatus*)

壓力源：

1. 雙連埤水文環境變化

雙連埤上埤早年水位能隨著乾濕變化而自然升降，使得周邊的緩坡能夠隨著水位變化形成乾濕推移帶，從而孕育多樣的水生植物。然而隨著上埤出水口安裝了水門並進行湖域整地，緩坡也逐漸消失，使得埤岸的乾濕推移帶幾乎消失殆盡。另一方面，中下埤原本依賴水圳引水維持水田環境，但由於人口外移和老化問題，水圳逐漸失修，水田面積大幅縮小。

2. 棲地劣化

近年來，雙連埤的大部分水田已轉為旱作，而旱作所使用的化肥和農藥往往被雨水沖刷流入上埤埤區和中下埤的溝渠中，農藥殘留在水中可能破壞水生植物的生長和繁殖，而農地營養物質流入水體造成水體營養鹽超載和水質惡化，導致水域生態功能及組成發生變化。同時，水生植物在埤區的數量急劇減少，使得埤區內的種子庫隨著水流大量流失而形成惡性循環，進一步加劇了植物多樣性在埤區中消失的趨勢。

3. 外來種威脅

雙連埤的水域和溝渠中存在大量的外來水生動物，包括吳郭魚、鯉魚和福壽螺等，這些外來物種大量取食水域中的植物，導致植物遭受嚴重損害，並阻礙了其天然更新過程。此外，埤區周圍還出現了許多外來植物，如粉粉綠狐尾藻 (*Myriophyllum aquaticum*)、大萍 (*Pistia stratiotes*)、銅錢草 (*Hydrocotyle verticillata*)、象草 (*Pennisetum purpureum*) 等，這些物種占據了許多濱水環境的生境。

4. 氣候變遷

隨著氣候變遷雙連埤地區的氣溫呈上升趨勢，並且出現較為頻繁的極端氣象事件，降水量也呈現較劇烈的波動，旱、澇頻繁發生。在這樣的氣候變化下，環境變得不適宜本土水生植物的生長，這加劇了外來植物入侵的趨勢。同時，當地居民為適應氣候變遷，調整土地利用模式，這也直接對原生植物的生存造成壓力。

物種現況：

1. 蓴

蓴在臺灣僅存於宜蘭少數濕地，過去雙連埤是其重要的生育地。然而，近年蓴的族群僅

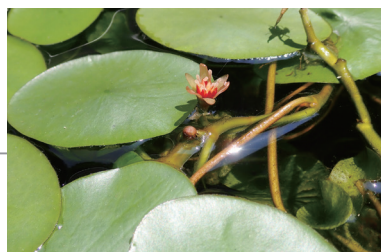


圖1 蓮 (林建融 攝)



圖2 小果菱 (林建融 攝)

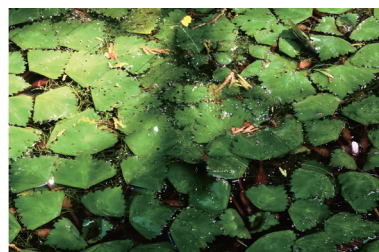


圖3 野菱 (林建融 攝)



圖4 臺灣石龍尾 (林建融 攝)

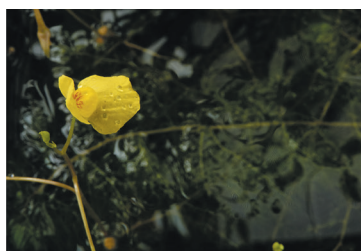


圖5 黃花狸藻 (林建融 攝)



圖6 水虎尾 (林建融 攝)

剩浮島上的水道極少數個體，面臨著極高的滅絕風險。同時，雙連埤曾引進自中國大陸的種原進行栽植，目是否會對原生族群造成基因汙染或生育地排擠的影響，仍需要進一步觀察。

2. 小果菱

雙連埤是小果菱在臺灣已知唯一的棲地，近年來野外族群快速消失，過去5年在天然棲地中幾乎完全絕跡，僅有少數小果菱族群存活於湖畔由荒野保護協會人工管理的區域中，但其生長狀況容易受到極端氣候事件的影響，顯示其極可能在近期內野外滅絕。

3. 野菱

雙連埤也是野菱在臺灣唯一的棲地。野菱野外的個體數量尚屬豐富，暫無立即滅絕的風險，但族群數量近年明顯逐年減少。此外，野菱的種實隨著水流漂送，埤區內的族群已幾乎消失殆盡，絕大多數的族群分布在附近的溝渠中。

4. 臺灣石龍尾

臺灣石龍尾是雙連埤地區的特有植物，然而野外族群已經幾乎消失，僅在荒野保護協會人為管理的區域中保留著少量族群。其棲地受到水文環境變化和外來種入侵的威脅，若不進行人為管理，棲地已無法自然產生成熟個體。然而，目前埤區的土壤中仍然存在大量的

種子庫。

5. 黃花狸藻

過去在雙連埤的水域中存在著大量的黃花狸藻族群。然而雙連埤地區的黃花狸藻對於環境變化非常敏弱，再加上外來魚種的啃食，使得它們已經從埤區和溝渠中幾乎完全消失。目前，雙連埤的野生族群僅存於一個小面積的池塘中。

6. 水虎尾

水虎尾在雙連埤原本是生長於水田及周邊渠道的濕生植物。然而，隨著水田大量轉為旱作，水虎尾在當地一度完全消失不見。直到近年，少量水田重新開始耕種，才在友善耕作的水田周邊發現極少數土壤種子庫中發芽的個體，至今仍無法自行穩定地存活和繁殖。

福山的保育行動

1. 棲地環境改善

為改善當地環境條件並提升在地友善環境的意識，福山研究中心選擇在地原生香草植物-石薺寧作為友善耕作的新興作物。首先針對石薺寧進行研究調查，了解石薺寧的生長環境，確定其生長的栽培技術。接著，確認石薺寧的精油成分和功效，並進行了消費者喜愛度

的評估，以設定市場定位和需求量。為了在雙連埤地區推廣友善耕作的方式種植石薺，福山研究中心與當地的雙連埤地區永續發展協會合作，通過他們尋找農戶以友善耕作的方式種植石薺。同時由民間廠商肯園國際股份有限公司協助收購、加工、製造和行銷石薺產品。目前，已有1.4公頃的石薺友善種植面積加入了這項計畫。未來期望在新興產業的帶動下，擴大友善耕作的面積比例，促進當地經濟發展並改善環境狀況，同時喚起人們對在地原生植物的關注與重視，並在社區中建立起綠色永續發展的價值觀。透過福山研究中心、雙連埤地區永續發展協會和肯園國際股份有限公司的合作，他們能夠在保護自然環境的同時，促進經濟發展和社區參與，實現雙贏的結果。

2. 物種保全

由於物種保育工作的資源有限，福山研究中心和荒野保護協會合作，整合彼此的資源，包括人力、物資和資金等，以實現更大規模的保育行動。透過協同行動，可以共同應對保育工作中的挑戰，增加工作的可持續性和成功率。合作項目包含目標物種培育、繁殖的知識與技術交流、保全物種交換等工作。今年的合作重點是前述6種目標物種，這些物種都面臨著立即性的風險，而野外採集已經無法合理進行。福山研究中心通過與荒野保護協會的合作，取得了他們保存的種原，進行這些物種的培育工作，從而降低了移地保育的風險。其中蕁、小果菱和臺灣石龍尾在種植上需要穩定、涼爽的環境，由於暖化趨勢，福山研究中心成為了更適合大量繁殖這些物種的保種場域。未來，隨著在地的風險逐漸受到管控，福山研究中心將能夠擁有充足的材料，嘗試重新引回這些物種到它們原本的棲地。福山研究中心與荒

野保護協會的合作使得保育工作能夠更具規模和效率，透過資源整合和知識交流，兩個組織能夠共同面對物種保育的挑戰，提高保育工作的成功率。

結語

移地保育可以提供物種生存的保護。當原有棲地面臨威脅，移地保育提供了一個避難所，使物種能夠降低滅絕的風險。透過將物種轉移到相對安全的地區，它們有機會繼續生存下去。

其次，移地保育可以幫助恢復生態系統功能。當一個生態系統受到損害或破壞時，移地保育可以將關鍵物種重新引入，以促進生態系統的恢復。這些物種可能在原有棲地中已經減少或消失，但它們在重新引入後可以填補空缺並發揮重要的生態角色。

物種保育是一個漫長而迫切的工作，受威脅物種已經沒有等待生存壓力得到控制的餘裕。透過合理的移地保育作為手段，原地保育有機會獲得更多的時間和資源。這種方法可以讓受威脅的物種得到保護，同時提供一個安全的環境，使其能夠擴大族群數量。移地保育提供了一個暫時的解決方案，使得原地保育能夠更有效地進行，直到壓力得到控制並創造更適合的環境。

在這條保育之路上，持續的努力和合作至關重要。雖然挑戰依然存在，但通過社區居民和各機構的合作，我們可以緩解物種的威脅並逐漸改善保育狀況。每一步都是向著更可持續的保育目標邁進，並為保護物種的生存和棲地提供更多的時間和機會。☸