

# 113 年度農業部林業及自然保育署林業發展計畫

## 受脅野生植物保育策略之研究與剖析

### Research and Analysis of Conservation Strategies for Threatened Wild Plants



計畫編號：113 林發-09.3-保-28

計畫主持人：國立屏東科技大學 森林系 王志強 教授

執行單位：國立屏東科技大學 森林系

中華民國 113 年 12 月 31 日

(本報告內容純係作者個人之觀點，不應引申為本機關之意見)

## 中文摘要

本報告針對臺灣受威脅策略野生植物的生育狀況與未來進行深入研究與分析，探討當前面臨的挑戰並提出可行的解決方案。

研究指出，部分野生植物的棲地位於私人土地，易受天災與開發案影響，加上缺乏專法保護，法律強制執行力缺乏，導致植物保育制度有很多缺失。此外，負責接受通報並明確分工與執行的機制不完善，時有分工不明、各機關溝通不良的狀況。有學者專家建議應以上至下整合公民科學家、政府機構及學界的力量，提升搶救效率。報告中也強調基因與種源保存技術的重要性，建議利用種子庫、組織培養的無菌播種技術等方式保存遺傳物質，確保物種遺傳多樣性並為未來復育奠定基礎。

在保育資金需求方面，研究估計一物種至少需花費 300 至 500 萬元，並建議設立基礎啟動金額，規劃短期及長期資金來源，包括政府撥款、企業贊助及國際援助等方式，以保障保育資金需求。同時短期內應聚焦明星物種或公眾關注度最高的物種，並推動棲息地保護和復育工作；長期則應建立全國植物保育數據庫，結合科技創新與國際合作提升保育任務。參考國際案例制定臺灣的“野生植物保護法”，確保保育行動法源有效且執行有效。

為深入推動保育工作，報告提出建立跨部門與國際合作機制，加強與國際植物保育機構的經驗交流，並利用基因研究、人工增殖技術和資料庫管理系統等科技手段，精準掌握植物資源現狀，制定相應的措施此外，透過社區宣講會、學校宣講會與媒體宣傳保育等方式提升公眾保育意識，推動全社會參與，形成全民共同推動保育行動的良好氛圍，確保生態系統的永續發展。

## 英文摘要

This report focuses on conception strategies in tropical regions, conducts in-depth research and analysis on the reproductive status and future of wild plants, explores the challenges ahead and proposes solutions to help.

The study pointed out that the habitats of some wild plants are located on private land, which are vulnerable to natural disasters and development projects. In addition, there is a lack of special legal protection and lack of legal enforcement, resulting in many shortcomings in the plant conservation system. In addition, the mechanism for receiving notifications and clarifying division of labor and execution is imperfect, and there are often situations where division of labor is unclear and communication among various agencies is poor. Some scholars and experts have suggested that the forces of citizen scientists, government agencies and academia should be integrated from top to bottom to improve rescue efficiency. The report also emphasizes the importance of gene and seed conservation technology, and recommends the use of seed banks, tissue culture sterile sowing technology and other methods to preserve genetic material, ensure the genetic diversity of species and lay the foundation for future restoration.

In terms of insurance fund demand, the study estimates that the first category will cost at least 3 to 5 million New Taiwan Dollars, and recommends setting up basic start-up funds and planning short-term and long-term funding sources, including government subsidies, corporate assistance and international assistance, to ensure insurance fund demand. . The Wild Plant Protection Act and the acts to protect children's health are effectively sourced and effectively enforced.

To further promote conservation work, the report proposes to establish a cross-departmental and national cooperation mechanism, strengthen exchanges on economic development models with national plant conservation institutions, and use scientific and technological means such as genetic research, artificial propagation technology and database management systems to master plant resources. In addition, we will enhance public awareness of conservation through community publicity meetings, school publicity meetings and media publicity, promote participation from the whole society, and create a good atmosphere for all people to jointly promote conservation activities and achieve sustainable development.

# 目錄

|   |     |
|---|-----|
| 113 年度農業部林業及自然保育署林業發展計畫.....  | I   |
| 中文摘要 .....  | II  |
| 英文摘要 .....  | III |
| 一、前言 .....  | 1   |
| 二、相關討論議題.....   | 2   |
| 三、研究方法與計畫目標.....  | 3   |
| 四、研究結果.....   | 4   |
| (一) 蒐邀集專家學者及權益關係機關單位進行座談，收集意見及凝聚共識...4  |     |
| 受脅野生植物保育策略之研究與剖析-第一場專家學者座談會 .....   | 4   |
| 受脅野生植物保育策略之研究與剖析-第二場專家學者座談會 .....   | 9   |
| 受脅野生植物保育策略之研究與剖析-第三場專家學者座談會 .....   | 11  |
| 受脅野生植物保育策略之研究與剖析-第一場專家學者個別訪談 .....  | 15  |
| 受脅野生植物保育策略之研究與剖析-第二場專家學者個別訪談 .....  | 18  |
| 受脅野生植物保育策略之研究與剖析-第三場專家學者個別訪談 .....  | 23  |
| 專家學者意見彙整.....   | 26  |
| (二) 完成受脅野生植物保育之通報、緊急搶救應變流程 .....  | 30  |
| (三) 完成不同屬性(喬木、灌木、草本、水生、寄生等)、生育地類型、受脅壓力等類別之受脅野生植物保育策略工作之型式及執行項目，並編定保育策略上之工作項目分年執行進度..... | 33  |
| 受脅野生植物保育策略工作之型式及執行項目範例-烏來杜鵑 .....   | 35  |
| 工作項目分年執行進度-烏來杜鵑 .....   | 38  |
| 受脅野生植物保育策略工作之型式及執行項目範例-臺灣石櫟 .....   | 40  |
| 工作項目分年執行進度-臺灣石櫟 .....   | 44  |
| (四) 研擬上述保育工作之委員會組成架構，以為執行成效進行評估與檢討修正 .....  | 47  |
| 五、總結與討論.....  | 48  |
| 六、參考文獻.....   | 50  |

## 圖目錄

|   |    |
|---|----|
| 圖 1 於國立屏東科技大學森林學系植物標本館進行第一場專家學者座談會..... | 8  |
| 圖 2 於國立中興大學生命科學系進行第二場專家學者座談會.....       | 10 |
| 圖 3 於生物多樣性研究所進行第三場專家學者座談會.....          | 14 |
| 圖 4 與曾喜育教授進行第一場專家學者個別訪談.....            | 17 |
| 圖 5 與陳子英教授進行第二場專家學者個別訪談.....            | 22 |
| 圖 6 與生多所許再文副研究員與沈明雅助理研究員進行專家學者個別訪談..... | 25 |
| 圖 7 受脅野生植物緊急應變處理措施流程.....               | 32 |



## 一、前言

我國於 1989 年即制訂並公布實施「野生動物保育法」；1998 年「野生植物保育法草案」完成初稿，並分別於該年六月及七月召開兩次說明及研討會；2013 年林務局召集相關單位，開會討論推動野生植物保育專法之立法相關事宜；2020 年立法院提案「原生植物保育法草案」。惟以上目前止於討論及提案，尚未制訂野生植物保育專法。許多受脅野生植物生育地狹隘、並位於不同之土地利用型態及權屬，因此，本計畫擬訂受脅野生植物保育之通報、緊急搶救應變流程以及不同屬性之受脅野生植物在保育策略上之工作項目盤點規劃。



## 二、相關討論議題

與臺灣受脅植物保育相關之議題及目標整理如下：

- (一) 受脅野生植物生育地狹隘、並位於不同之土地利用型態及權屬，相關之緊急搶救措施及各單位分工等流程須加以研擬。
- (二) 目前相關政府機關或學術單位有執行涉及植物保育工作，但分屬不同機關與不同政策計畫執行，在各階段之合作架構順暢，方能完成保育工作成果。
- (三) 新增發現受脅野生植物之新族群及生育地、受害等情況之通報、搶救、緊急處置措施之探討應加以制定並推廣於相關單位。
- (四) 受脅野生植物具有不同之屬性(喬木、灌木、草本、水生、寄生等)、生育地類型、受脅壓力等類別，應加以研擬其不同之保育策略工作之型式及執行項目經費需求估算。
- (五) 廣納各專家學者及相關單位之意見及各單位之在受脅野生植物保育工作之流程、分工及職掌。
- (六) 完成受脅野生植物保育之通報、緊急搶救應變流程、不同屬性之受脅野生植物在保育策略上之工作項目之成果及框架，並編定保育策略上之工作項目分年執行進度。並研擬上述保育工作之委員會組成架構，以為執行成效進行評估與檢討修正。

### 三、研究方法與計畫目標

#### (一) 蒐邀集專家學者及權益關係機關單位進行座談，收集意見及凝聚共識

透過會議討論，針對受脅野生植物的保育策略進行具體的規劃和優先次序的設定，為未來的保育行動提供寶貴的建議和指導。

此外，會議會針對確定受脅野生植物復育範圍、對象及制定復育計畫書，制定一範本供未來參考。

在此基礎上，將進一步推動跨部門合作，整合資源和信息，加強政府、科研機構和非政府組織之間的協作，形成有效的保育網絡。

#### (二) 完成受脅野生植物保育之通報、緊急搶救應變流程

預計於座談會中討論並制定不同屬性之受脅野生植物保育策略及其執行項目，確保各項保育工作順利進行。這些策略和項目的制定將考慮到不同植物物種的特殊需求及其生育地的類型，確保其在自然環境中的存續。

#### (三) 完成不同屬性(喬木、灌木、草本、水生、寄生等)、生育地類型、受脅壓力等類別之受脅野生植物保育策略工作之型式及執行項目，並編定保育策略上之工作項目分年執行進度

將每一階段之保育策略和工作項目以具體化的形式呈現，並制定詳細的時間表和進度規劃，以確保每一項目標均能按時完成。通過定期的會議和進度報告，及時解決執行過程中遇到的問題，並適時調整策略以應對新的挑戰和變化。

為了提高保育工作的科學性和有效性，可能會討論運用科技儀器輔助手段，包括遙感技術、GIS（地理信息系統）和數據建模等，對受脅植物的生長環境和分布狀況進行精確監測和分析。這些技術手段將為保育策略的制定和實施提供科學依據，並幫助我們更好地理解 and 預測植物的生存動態。

最後，將建立一套完善的監督和評估機制，對各項保育工作的進展和效果進行跟蹤和評估。通過定期的數據收集和分析，了解保育工作的成效和不足，並根據評估結果進行調整和改進。這種持續的監督和評估將確保保育工作能夠持續改進和優化，最終實現保護受脅野生植物的目標。

#### (四) 研擬上述保育工作之委員會組成架構，以為執行成效進行評估與檢討修正

針對受脅植物需要一對外窗口的需求，將成立一專門的委員會，負責聯絡對外窗口、監督和評估整個保育計畫的執行效果。這個委員會將由來自不同領域的專家學者、民間專業人員與官方人員組成，以確保各項工作的科學性和全面性。委員會定期召開會議，對執行進度進行討論並提出改進建議。通過這樣的機制，我們可以及時識別和解決實施過程中出現的問題，確保保育工作能夠持續改進和優化。

## 四、研究結果

### (一) 蒐集專家學者及權益關係機關單位進行座談，收集意見及凝聚共識

本計畫於今年度分別辦理三場專家學者座談會以及三場個別專家學者專訪，座談會分別於國立屏東科技大學森林學系植物標本館、國立中興大學生命科學系與生物多樣性研究所辦理；而專家學者專訪則分別與生物多樣性研究所沈明雅助理研究員、國立中興大學森林學系系主任曾喜育教授與國立宜蘭大學森林暨自然資源學系陳子英教授進行個別訪談。其訪談內容如下：

#### 受脅野生植物保育策略之研究與剖析-第一場專家學者座談會

會議地點：國立屏東科技大學森林學系植物標本館

會議時間：2024 年 9 月 23 日

會議內容：

| 專家學者 | 內容   |
|------|--|
| 王志強  | <p>像這個是緊急應變計畫，我們要怎麼做？我們那個時候做法是說先看你的 BHS，再來要調查就請陳彥把所有的種子都每一個單株都收起來。然後後續請黃博士做族群遺傳結構，而他所做的結果沒有辦法判斷說他是不是從那邊來，但是他知道植物的個體是不一樣的。我現在要知道的就是說我們早期在保種裡面通常頂多是看個體數，一般認為我們只要把個體有保留下來即可，然後也沒有講 VP，反正就覺得植物可以繼續繁殖就夠了。但可能沒有考慮到基因層次那一塊的缺漏等問題。</p> <p>當然緊急搶救的時候，就像我剛剛講的全部都先加在其中，然後就像你現在在做的圓柏，我們該怎麼弄。然後看應該是哪個族群</p> <p>所以整個保種企劃裡面就希望將去年的案子裡面這些專家所提及的遺傳保育那塊都要放進來本次計畫案中規劃。</p> <p>這個食蛇龜保育系統計劃，就單一個物種好了，現在當然每個個案不一樣，可是林務單位他現在會問我：老師，假設我們一年有五種，我們一年假設有五本書要出，那我們大概要花多少錢去做？所以希望你(洪國翔老師)初步估算一下需要多少經費？</p> <p>以前烏來杜鵑是由曾彥學老師年輕的時候所做讀計畫，當時我跟沈明雅合作，在那個時候差不多要五百萬。從水庫搶救出來，然後復育後再弄出去，可是這五百萬裡面其實沒有包含特生中心裡面的公務預算。</p> |

|            |  |
|------------|--|
|            | 所以我們就在思考，如果受脅植物進到一個急救室加護病房處理，我們讓帶他出去回歸野外大概需要花多少錢？  |
| 洪國翔        | 這個很難說，因為你說受脅植物本身族群數量大小的落差會有點大。   |
| 王志強        | 如果現在有一物種總共才 50 株能當作材料要做基因，即便給錢也做不來，是這樣嗎？   |
| 洪國翔        | 對啊！你能做但是意義到底大不大？對不對？有的可能就 500 株。   |
| 王志強        | <p>有的可能一百萬也不夠，因為你可能單單只是去採種的部分就已經超過那個錢了。那些預算都是要先編的，林務局去跟人家要經費的時候，他們要跟國發會說我一年估計要十種要搶救，一種我可能要花掉五百萬，也許這個計畫可能要三年的時間，一年三百萬可能就要一千萬。可是你就要告訴他這個數量，你不能說我到時候做了才知道。所以說個案是有差異的，可是我們平均來抓，如果要是真的要做到，還要再做到後面。</p> <p>所以我們就在那邊說，像你剛剛講的五百萬，都真的不見得能起得來。</p> <p>即使我們就給他補錢，都不見得能起得來，因為你還要做保種、服務、推廣。因為如果說我們說只做保育，譬如說把物種留下來，物種那個層次就沒關係，可是如果你要保留整個族群，遺傳就跑不掉，然後各地的族群的狀況跑不掉。</p> |
| 洪國翔        | 那個就是我覺得到底要切在哪裡？到最後做保種，就是把他的種原保留下來，不再做後面的。  |
| 王志強        | 你的意思是說，比方說把種子就放到保存庫或是繼代之類的？  |
| 洪國翔<br>王志強 | <p>對，當然這邊牽扯到種子有些特性，有的是容易保存，有些是不容易保存。你就必須要再加上有些或許他的經濟價值上沒有那麼高，我們要不要再直接做？就是你推廣也推不出去，那只是把說曾經有這個物種，以後有什麼用我也不知道，但是基因跟物種先留下來，跟農改場或什麼那邊合作，做種子的保存。</p> <p>所以我們就分階段，第一個是保種的，後面才有關於推廣。</p> <p>所有東西都必須要做，保種是一個階段，後面的繁殖技術跟推廣就是另外一個步驟。</p> <p>我覺得這邊把它做一個切割，那之後再隨著當前狀況去做調整，我覺得這樣會比較好。</p> <p>有一些受脅植物搞不好真的也不需要特別處理，即域外族群雖然少，但是它是可以維持穩定的狀況下來講，我們只是要預防說它會</p>           |

|            |   |
|------------|---|
|            | <p>因為突然間被預期以外的狀況導致滅絕。</p> <p>所以保種我覺得就是，不論是遺傳物質，或者種子這些東西，以目前政府單位最急迫需要先做的起碼要做到保種這塊。</p> <p>那個我覺得最起碼一定要</p> <p>以我們林業來講並沒有這樣子的一個單位，農改場它是有專門保存種源的一個方法和機構的。因此比方說我們特別在林業試驗所可能需要有一個種園保存場所成立，該部門有冷凍大型的低溫保存種原設施。</p> <p>然後不一定我們保存的是活體作物，而是這些像方舟計畫一樣，種子一類的，盡量將其也留下來。</p> <p>而且方舟計畫還要土地去栽種，此外照顧又是一回事，種子相對保存上來講會比較容易，但不同物種不一樣，因為有一些不容易保存的。</p> <p>那洪老師這邊要請教你，搶救是一回事，那基因遺傳這個是在哪個步驟裡面要開始進去做？還是一開始就要進去？</p> <p>我覺得一開始就可以進去做，因為這邊牽扯到你的種原收集的差異性，有些物種你做完之後發現有一個相似的，那就不需要去收集這麼多種原。達到完整保留目前臺灣的種原，同時也不需要再去做其他的採種，節省精力、降低成本。</p> |
| <p>王志強</p> | <p>智凱，我們這邊想要請教你蘭科植物，有些也是受脅的。而且它很特別，它的種子不是你想像的那麼簡單去做繁殖。</p> <p>然後它們的生育地也很特別且多樣，它的好處是好看的都有商業繁殖，稀有的要懂的人才會去採集。</p> <p>蘭科植物的話，它有沒有什麼特別之處？比方說我養黃鶴蘭，我們拿到可以救活，他可能組培很輕易擴大族群，復育後它就可以送出去了，那原棲地可能就比较沒有問題，對吧？</p>  |
| <p>楊智凱</p> | <p>其實現在稀有的原因是生育地被破壞，且情況真的是蠻嚴重的。</p> <p>這幾年嚴重的也是盜採，還有包含就是認識的人去採。</p> <p>現在很多東西都不見了，很多常見的蘭科植物都變成現在並不常見。它野外現在就是數量很少，再加上愛好者這種收集行為的話，其實對於野外是有很大的危害。</p> <p>假如說如果我要的是植物個體的話，我覺得現在的儲備技術對於植物個體其實是沒有什麼太大問題的。</p> <p>反而就是如果要進行有性繁殖的這個區塊的話，有性繁殖可能才會</p>  |

|            |  |
|------------|--|
|            | <p>有些困難。</p> <p>每種蘭科它都有共生的真菌，是促使蘭科植物發芽的影響因子之一，如果真的要組培繁殖苗木的話一定是沒問題，但是現在假如你是要保育這個層面來做，其層面很廣，因為它的發芽時，須包含它地域性蘭菌的存在與否。</p> <p>每一個蘭科植物的蘭菌在播種時可能要先分離出來，然後再去篩選出到底是哪一個是對於這個物種其真正發芽時所需的類群，其實是很花時間人力與金錢的。</p> <p>吳羽婷老師做的那個臺灣白及好像就不太需要共生的真菌協助其萌芽。沒有接種菌的的好像還生長狀況比較良好。</p> <p>所以唯一有可能就是你必須一種方案，就是你不同環境棲地，有沒有剛好找到那個大家都有的共生菌？那個才有可能成功？如果我只做這個族群裡面的 NGS 去評估我這裡面有多少真菌或者細菌，然後你怎麼去調？</p> <p>因為不同環境棲地，它的整個微生物相都不一樣，但是它既然有一個大家都有的類群，那是不是就可以選那個類群，是比較重要的。其實浸水營的計劃中有觀察到，有些樹木只有單一個方向才有蘭科植物或蕨類，你有可朝南的跟朝西完全沒有，就朝北的那個支條才會滿滿的都有附生植物。所以如果是這種要做復育的話枝條只綁一個南方那可能會就死給你看，可能整綁朝北的枝條才能存活下來。蘭科這部分其實可能就單是菌根菌這個區塊，可能要有前置作業去先把菌給分離出來，畢竟它組織培養都沒問題，有性繁殖這個區塊就一定是要土壤中的菌的來幫忙，故生育地的保存完整是很重要的。</p> |
| <p>王志強</p> | <p>這個計畫在未來有兩件是需要緊急處理，第一件事情就是緊急應變流程，如果發生什麼問題就能緊急應變。讓市議員或是民眾等有一單一窗口讓他們可以聯繫。所以把緊急應變流程定下來，就像他保育的野生動物，以利未來作業有個方向。</p> <p>另外一件事情就是喬木、灌木跟草本與水生植物，我們會找一種類似像這樣子的行動計畫就是大概有哪些草擬內容與規劃，及可能要花多少經費，如果你要做到這些緊急應變，我們大概要幫他把那個緊急變動流程訂定出來。剛剛洪國翔老師有提到，這個部分是先做到保障，再來這個就是防止，最後一個才是再回到基地，所以才分這個三個階段。</p> <p>基因遺傳研究是什麼時候要導入？導入的期間不一定，比方說這一</p>  |

批野生受脅植物很緊急，我就是來得及做先做，來不及做的時候就是要開發工程先等一下，等族群先繁育先用起來我再慢慢做。假如有水庫工程，我後年才要做水庫，但今年我就要開始做類似像這種方式，這樣我就較不會因為環境的改變，導致現有族群說消失就消失。



圖 1 於國立屏東科技大學森林學系植物標本館進行第一場專家學者座談會

## 受脅野生植物保育策略之研究與剖析-第二場專家學者座談會

會議地點：國立中興大學生命科學系

會議時間：2024 年 11 月 26 日

會議內容：

| 專家學者 | 發表內容  |
|------|---|
| 楊宗愈  | 除了草本及木本植物，藤蔓植物其分布與生育地相關，性質也與上述兩者較為不同，是不是該獨立列入受脅植物的保育類型中(華東鐵線蓮)?   |
| 王志強  | 好的，會再將其列入不同分項中。   |
| 陳志輝  | 生多所過去有植物行動手冊(特定植物)，是不是可以將上述內容中的植物都納入進來。   |
| 王志強  | 沒有足夠經費，因此會需要先列出最危急至較不危及之植物架構，依此急迫程度及保育人才及量能去進行保育工作。   |
| 陳志輝  | 私部門人力是否考慮?栽培等較專業性或其他技術性較低的部分可以仰賴公民科學家。  |
| 王志強  | 保育、復育可以交給民間苗圃。  |
| 科長   | 只要我們先把與民間單位的保育 SOP 建立起來，有物種需要保育，就可以討論政府機關與民間合作。   |
| 王志強  | 會努力依循動保的腳步走，但因為植物種類相較動物繁多，需要更多專家參與評估，後續才會請民間機關等等的幫忙。  |
| 許秋容  | 植物保育只用物種考慮成效低，是否有其他成效較高的辦法，像是棲地保育?  |
| 科長   | 軸帶(國土利用保育、綠網) 與受脅植物、特有植物等，可以將紅皮書名錄與軸帶合併，是否可以讓棲地也受到保育。植物域外保育希望回到生育地是最終目標。  |
| 楊宗愈  | 武威山茶為例，茶改廠送種子、茶廠也送，扦插可以活等，民眾知道容易種，達成協議，防止野外植株遭盜採。所以保育就是原生地保育，只能說看有沒有棲地擴展。原生地保留是最重要的目標。(茶改廠的重視目標會依政策而改變，所以民間單位的復育也十分重要)。 |
| 王志強  | 是的，因此緊急應變流程要列出來，再依據保育的架構去編列經費。  |
| 王志強  | 屏東鐵線蓮會冬眠是否也列入評估。  |
| 許秋容  | 植物緊急通報系統找縣市政府，他們是否真的能幫忙處理嗎。   |
| 王志強  | 溝通要處理好(通報流程要做好，對植物不了解可以找相關單位，縣市政府有農業科、自然保育科。  |
| 陳志輝  | 通報系統明確化，受脅植物保育策略目前沒有法案。   |
| 王志強  | 先把緊急列出來，如果後面有未列在當中的物種，經專家評估後一   |

|     |   |
|-----|---|
|     | 樣可以啟動保育措施。  |
| 劉和義 | 保育急迫性，如果會牽扯到棲地，加權可以考慮棲地保育，容易保育生物多樣性。                                      |
| 科長  | 物種列出來，生態服務給付可以考慮就可以保育棲地跟物種。以動物來說，不是所有給付物種都是保育類才做給付，像角鴉就有做棲架進行給付，植物可以此做考量。 |



圖 2 於國立中興大學生命科學系進行第二場專家學者座談會

### 受脅野生植物保育策略之研究與剖析-第三場專家學者座談會

會議地點：生物多樣性研究所

會議時間：2024 年 12 月 09 日

會議內容：

| 專家學者 | 發表內容   |
|------|--|
| 王志強  | 許多稀有植物需要依靠繁殖技術復育來幫助他們恢復到原先的數量，想請問大概會需要花多少經費？   |
| 翁韶良  | 大概 300 萬可以做起來，不過前提是針對這個植物有是先投入多年經驗、時間還有想法，在既定有的觀念框架和積累才能達到。  |
| 王志強  | 那假設前面並沒有事先積累經驗，將稀有植物從無開始建立繁殖方法，想請問大概會需要花多少經費？  |
| 翁韶良  | 大概估計還是要 500 萬左右(一種植物)，之前做的蕨類植物觀音座蓮成功，並有將伊藤氏觀音座蓮(臺灣目前發現產於台北烏來、台中東勢林場及南投蓮華池，非常稀有)分給屏東的一些相關機關。  |
| 王志強  | 那請問伊藤氏觀音座蓮野外的緊急狀況有降低嘛？   |
| 翁韶良  | 其實我認為野外族群並不會到受威脅很嚴重的程度，因為這個植物雖然稀有，但也有陸陸續續在其他區域被發現，例如宜蘭、東北角一代皆有天然分布。與其討論復育問題，不如回歸棲地保護問題，避免植物被移來移去就能確保植物族群存續。另外我認為應採用有性繁殖而非無性繁殖做族群保育，太多組培方式量產其實對保育的幫助也不大。  |
| 王志強  | 假設對於保育名單要列優先保育名單只有 30 種，請問您針對蕨類植物是否能先列出 2-3 個種類的候選名單呢？   |
| 張和明  | 其實我這邊沒辦法只列這樣的數量優先級。對於植物保育部分，因為植物是很難移動的，會比動物麻煩很多，像臺灣杉這麼大棵如何緊急處理？我們並沒有法條可以去施行這樣的細則。很多狀況下因開發案影響到植物後，植物只能移地保育，且不見得有適合的環境，此外移地保育又該由哪個單位負責？要做到甚麼程度？是否要再送回原先區域？這些都是很複雜的工作。                                  |
| 林旭宏  | ：就我所知，有些私人區域當被得知有稀有植物時，會因公權力介入而失去自主權，故後來有些人知道後會先下手將這些植物除去避免失去土地自主權。我們現在的困難點是我們並沒有法律去行事。所以像當時東勢的槲樹是採用給當地地主租金，請他保留該植物(類似現在的生態服務給付的概念)。動物能依靠野生動物保育法執行保育工作，植物並沒有保護法規可以使用，只能依靠專家意見判定，然而植物種類多樣且專家學者的意見也容易相 |

|     |   |
|-----|---|
|     | <p>左，故希望成立一個緊急委員會來做這些相關工作。烏來杜鵑當時是由曾彥學老師執行復育，是在沒有植物專法成立的狀況下作推動的，黃朝慶當時負責的是大安水蓑衣，但大安水蓑衣相對較沒商品價值，烏來杜鵑在園藝界反而備受關注。如果考量到植物的受關注性可能也是要納進去，因為一年投注 500 萬在一植物保育上，會需要比較多的社會溝通成本。在無法可據的狀況下，應考量有什麼說法說服大眾願意投進成本經費於此會比較重要，判斷優先級這件事確實會很難。</p>   |
| 王志強 | <p>如果未來要推行植物專法，該如何進行與推動？</p>  |
| 陳志輝 | <p>針對立法部分我想只能盡力，但即便推動到完成立法耗時過久，因此當務之急是要先在立法前有所行動。就像剛剛提到的野生植物諮詢委員這個想法很好，但是並沒有法源依據成立，那即便想有所作為也無法執行，因其不具有強制執行性，無效力可言。此外過去立法草案也是修改於動保法，多數並不適用，條文應重新擬定。</p>  |
| 林旭宏 | <p>或是委員會也可以由上級的部長依任務編組方式成立。</p>   |
| 陳志輝 | <p>原則上在沒法源依據下想推行勢必主管上級機關還是要有一套解決方案才能處理。之前有立委提案推行原生植物保育法，其內容其實是改自野生植物保育法(生物多樣性研究所過去撰寫草擬)。林保署署長林華慶過去曾強調雖不再立植物保育專法，但不代表不重視野生植物保育，故在這部分須有一能緊急處理名單，以便林保署能快速精準投入受脅野生植物保育工作。</p>   |
| 李權裕 | <p>救援、復育、保育法這是三件事情。就救援部分我認為剛剛報告提及的流程會過久，若需 3 個專員都要到現場我認為耗時太久，之前觀霧有鐵杉傾倒，若放置一至兩周後基本上植物應無救，或許可以考慮專員不一定要到現場透過影像輔助判斷也是可行的。可請現場工作人員或工作站人員到現場進行處置或送至適合環境收容之類的動作。針對志輝博士剛剛提到或許林保署希望能盡快投入經費到受脅野生植物中，如果在經費有限狀況下確實多少錢做多少事也是沒辦法的事情，但還是希望在這部分能有一個長遠的規劃，真正為受脅野生植物的長久保育做打算。在做這些救援植物的工作上我認為不需要有限定物種數量的問題，因為它們就是受脅物種，本身就需要救援，救援本身會比復育這件事情單純，不管是原地救援還是移地救援，抑或是收容的物種再做繁殖，都可依靠組織培養方法的建立。大家可能會有組織培養都是複製的疑慮，但是現在多用種原無菌播種模式在瓶內播種，可以免除這些問題。三個專員的架構也可以是一長期關注相關議題的民間專家、政府官員和一學界專家配合，可以很快去處理這些救</p> |

|     |   |
|-----|---|
|     | 援。  |
| 林旭宏 | 我們現在的困擾就是依法無據，在資源有限的狀況下如何去做分配？我認為釜底抽薪之計還是要強調植物的產值並說服民眾願意買單。   |
| 李權裕 | 復育與救援是兩回事，復育一年 500 萬我認為不見得夠，但救援的性質或許還可以再把數量往上衝。   |
| 林子超 | 這個計畫主要針對受脅野生植物的研究剖析，植物從原本數量夠到稀少甚至絕滅通常並不是一下子發生的，通常會斷崖式下降會因為天災或一個緊急開發案造成，這樣的狀況才需要緊急措施介入處理，可以透過通報保育組來讓公家單位緊急進入處理。而明雅在處理這些漸進式受脅的物種中，可能就需要比較多研究加入才能了解究竟其受脅原因，諸如授粉機制、生理因素抑或是傳播問題，那這是需要拉開另外去做的。在經費評估的部分我認為用木本、草本與水生植物三類去做編排並不是一個很妥當的分配方式，植物繁殖困難的原因太多樣，有的容易，有的還會歸因於傳播傳粉者的數量銳減進而引發的問題。 |
| 黃朝卿 | 原則與前面幾位意見差不多，要先界定救援與復育的差別在哪裡，像是倒木救援與整塊棲地開發問題性質就會差很多。在資源有限的狀況下，我認為名單還是要先出來，才方便行事。在經費上我認為需要有更詳細的內容去估算，諸如助理費、出差費、資材費等。目前我們在綠網底下是有執行三個保育行動計畫，預計明年會先寫出，分別為臺灣黃蘗、海米和高氏柴胡。後續會將此三物種的保育行動流程製作出來。這些物種粗估一種 100 萬是跑不掉的，因此這些基本保底的錢可以先訂定下來，也方便讓相關單位知道底線在多少錢。                                 |
| 何紹偉 | 就法治來說，我個人會建議可以參考其他國家法制化的過程，如果有，可以考慮拿來做為參考依據。包含緊急救援措施也能參考國外做法。   |
| 黃啓俊 | 我認為保育應分出短期和長期規劃，短期重要的著眼點在於較多人在關注的，而不是只有學者在關注，民眾較難有認同感，也要讓它們看得到。   |
| 陳志輝 | 無論是緊急救援流程或是野生植物保育諮詢委員會之組成，在目前無野生植物保育專法的情況下，法源依據何在？這可能需要主管機關多加考量<br>目前林寶樹的想法應是因 2020 年立法委員提案「原生植物保育法」之立法，後雖經行政機關回復窒礙難行而未實現，可能也對主觀機關形成壓力，林華慶署長亦在喜多場合強調，不利專法不代表不重視野生植物保育，因此有委託臺灣植物分類學會及屏東  |

科技大學兩個計畫。主管機關想要的是盡快找出優先物種，並依據規畫之保育機制，盡快有野生植物受脅物種之保育復育實例形成。

野生植物保育專法之立法推動還是可以持續推動，惟即使有實現的一天，可能在座各位也退休了。因此目前推動的工作有極大之重要性。



圖 3 於生物多樣性研究所進行第三場專家學者座談會

## 受脅野生植物保育策略之研究與剖析-第一場專家學者個別訪談

會議地點：國立中興大學森林學系

會議時間：2024 年 12 月 10 日

訪談對象：國立中興大學森林學系曾喜育教授

會議內容：

| 專家學者 | 發表內容   |
|------|--|
| 王志強  | 受脅野生植物生育地狹隘、並位於不同之土地利用型態及權屬，相關之緊急搶救措施及各單位分工等流程須加以研擬。   |
| 曾喜育  | <p>建議由林保署做為統籌單位，制定明確的跨部門協作機制，先了解受脅野生植物生育地及其土地利用型態及權屬後，再以分署為單位與該土地權屬單位商討後續保育措施，並針對不同土地利用型態的特性，設計靈活的保護措施。例如，在農業或建設用地中，應鼓勵使用友善生態的土地管理方法；而在自然保護區等地則可進行更加嚴格的生物多樣性保護。加強土地權屬管理的協調，避免因為土地所有權的爭議而延誤保育工作。後續請生物多樣性研究所、林業試驗所、大學相關系所等協助移地保育、復育等工作(方舟計畫)，並提供緊急搶救之相關工作。</p> <p>其他相關措施：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 建立野生植物生育地登錄與監測機制，並確定緊急搶救的優先順序。</li><li>2. 制定土地使用規劃中關於保護重要植物生育地的條款，並加強土地使用變更的生態影響評估。</li></ol> <p>有關受脅野生植物生育地分布私人土地時，政府需考量與土地所有者的共識與協調，以及後續搶救與區外保育之進行。</p> |
| 王志強  | 目前相關政府機關或學術單位有執行涉及植物保育工作，但分屬不同機關與不同政策計畫執行，在各階段之合作架構順暢，方能完成保育工作成果。  |
| 曾喜育  | <p>建議加強跨部門協調，應明確界定各自的職責和合作範圍。或是設立專責機構或委員會來協調各單位之間的合作，並制定共同的計畫和目標。</p> <p>例如</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 建立常態化的跨部門協調會議，如平台會議，定期進行保育工作進度的檢討，或是以工作坊、研討會等方式交流植物保育實務工作及相關研究。</li><li>2. 各單位之間可建立共享資料庫，共享野生植物的分布、保護狀況等重要信息。</li></ol>   |

|     |  |
|-----|--|
|     | 設立專案經費，支援不同機構和部門之間的合作，並確保資源的高效利用。  |
| 王志強 | 新增發現受脅野生植物之新族群及生育地、受害等情況之通報、搶救、緊急處置措施之探討應加以制定並推廣於相關單位。   |
| 曾喜育 | <p>應設立專門的受脅植物通報管道(電話及網路平台)，供學術界、民眾及地方政府等及時回報受脅植物的發現情況，以利後續工作推動</p> <p style="text-align: center;">發現受脅野生植物之新族群及生育地<br/>↓<br/>受害情況之通報至統籌單位<br/>↓<br/>評估後續處置<br/>↓                      ↓<br/>持續監測      緊急處置<br/>(由統籌單位轄下機關就近協助)</p> |
| 王志強 | 受脅野生植物具有不同之屬性(喬木、灌木、草本、水生、寄生等)、生育地類型、受脅壓力等類別，應加以研擬其不同之保育策略工作之型式及執行項目經費需求估算。  |
| 曾喜育 | 研擬出來的保育策略工作之型式及執行項目經費需求，可能會根據不同物種而有差異。但可先以紅皮書的等級進行受脅壓力之區分，再清點受脅壓力較大之植物，族群、分布地，根據不同之屬性(喬木、灌木、草本、水生、寄生等)、生育地類型不同之保育策略工作之型式及執行項目經費需求估算。   |
| 王志強 | 請廣納各專家學者及相關單位之意見及各單位之在受脅野生植物保育工作之流程、分工及職掌。   |
| 曾喜育 | 可設立專門的專家小組，如植物生理、生態、遺傳育種、分類等各領域專家等，定期舉行研討會或座談會，收集各方意見，並將其納入保護計畫的設計與調整過程中。  |
| 王志強 | 六、完成受脅野生植物保育之通報、緊急搶救應變流程、不同屬性之受脅野生植物在保育策略上之工作項目之成果及框架，並編定保育策略上之工作項目分年執行進度。並研擬上述保育工作之委員會組成架構，以為執行成效進行評估與檢討修正。   |
| 曾喜育 | 建議設立年度保育計畫，並定期評估進度與成果。或是針對特定受脅野生植物成立專案，定期追蹤以利進行評估與檢討修正。  |



圖 4 與曾喜育教授進行第一場專家學者個別訪談



受脅野生植物保育策略之研究與剖析-第二場專家學者個別訪談

會議地點：國立中興大學森林學系

會議時間：2024 年 12 月 10 日

訪談對象：國立宜蘭森林暨自然資源學系陳子英教授

會議內容：

| 專家學者 | 發表內容   |
|------|--|
| 王志強  | 受脅野生植物生育地狹隘、並位於不同之土地利用型態及權屬，相關之緊急搶救措施及各單位分工等流程須加以研擬。   |
| 陳子英  | 可由特生與專家群植物紅皮書中提出最重要的且可搶救的及瀕危等級物種清單，經由幾次研討與工作訪討論、認定與修正；其後藉由林保署與學術界進行棲地評估，是否已有劃入保護的棲地可就地保存、或須結合地方機構、NGO、或相關私人團體進行保存；如棲地仍有滅絕的可能或族群數量快速減少可將族群移置林試所或相關機構或私人基金會進行保存。其中相關之緊急搶救措施及各單位分工等流程則可由林保署、林試所彙集相關領域專家學者進行研商，進行搶救。 |
| 王志強  | 目前相關政府機關或學術單位有執行涉及植物保育工作，但分屬不同機關與不同政策計畫執行，在各階段之合作架構順暢，方能完成保育工作成果。  |
| 陳子英  | 建議各中央機關仍以核心的林保署、林試所及特生中心為主，特生主要在於植物紅皮書及瀕危等級物種的認定與修改；林保署因主管林地，主要在保護區系統，也就是棲地的保存與就地保存為主；而林試所最近幾年在執行方舟計畫-物種的遷地保存已有成效，同時擁有較多的研究人員，因此以遷地保存為主。NGO 或企業則輔助或作為生態教育與活動的推動。縣市政府或相關的地方機構或學術界則搭配各主題或議題進行合作。                   |
| 王志強  | 新增發現受脅野生植物之新族群及生育地、受害等情況之通報、搶救、緊急處置措施之探討應加以制定並推廣於相關單位。   |
| 陳子英  | 新增加發現受威脅野生的植物是新族群及生育的、受害等情況之通報、搶救、緊急處置措施，可由臨時的委員會針對新增加發現受威脅野生的植物是新族群及生育、受害等情況配合諮詢與處理。  |
| 王志強  | 受脅野生植物具有不同之屬性(喬木、灌木、草本、水生、寄生等)、生育地類型、受脅壓力等類別，應加以研擬其不同之保育策略工作之型式及執行項目經費需求估算。  |
| 陳子英  | 可有常設的委員會定期討論植物紅皮書及瀕危等級物種的認定與修改及棲地和遷地保存。藉由林保署與學術界進行棲地評估，受威脅壓力等類別，是否已有劃入保護的棲地可就地保存、或須結合地   |

|     |  |
|-----|--|
|     | <p>方機構、NGO、或相關私人團體進行保存；如棲地仍有滅絕的可能或族群數量快速減少可將族群移置林試所或相關機構或私人基金會進行保存。並研擬不同之保育策略工作之形式及執行項目經費需求，推算所需經費。</p>  |
| 王志強 | <p>請廣納各專家學者及相關單位之意見及各單位之在受脅野生植物保育工作之流程、分工及職掌。</p>  |
| 陳子英 | <p>可有常設的委員會定期討論植物紅皮書及瀕危等級物種的認定與修改及棲地和遷地保存。</p> <p>臨時的委員會針對新增加發現受威脅野生的植物是新族群及生育、受害等情況配合諮詢與處理。</p>   |
| 王志強 | <p>對於資源植物應保存其特有的族群的遺傳基因、棲地或遷地保存，例如原生茶、芭蕉等。</p>   |
| 陳子英 | <p>(2022 有雲南省西雙版納傣族自治州古茶樹保護條例)</p> <p>同時對於外來輸入物種或病蟲害對原生植物的影響也應考慮地立法之中。</p> <p>雲南省西雙版納傣族自治州古茶樹保護條例修訂起草說明</p> <p>西雙版納是我國普洱茶的重要原產地，更是全國古茶樹資源集中分佈區。自 2011 年 5 月 26 日雲南省第十一屆人民代表大會常務委員會第二十三次會議批准《雲南省西雙版納傣族自治州古茶樹保護條例》(以下簡稱《州條例》)，在西雙版納州委、州政府的統一領導下，在人大、政協的監督下，在全社會的廣泛關注下，全州以黨的二十大精神為引領，以貫徹習近平生態文明思想為抓手，本著「依法保護、科學保護、合理利用」的原則，透過加大自然保護區建設、開展集體林權制度改革、啟動古茶樹資源調查、制定古茶樹保護的政策措施和技術規程、實施社區共管等一系列的舉措，全州古茶樹資源保護工作逐步走上了「法制化、規範化和科學化」的軌道，古茶樹資源保護工作成效明顯。</p> <p>2022 年 11 月 30 日雲南省第十三屆人民代表大會常務委員會第三十五次會議審議通過了《雲南省古茶樹保護條例》(以下簡稱《省條例》)。</p> <p>《省條例》自 2023 年 3 月 1 日起頒布施行後，在貫徹執行中，我們將《省條例》與《州條例》進行了比較：</p> <p>對照《州條例》第二條第一款與《省條例》第二條第二款，在古茶樹認定標準上有衝突；</p> <p>對照《州條例》第十四條與《省條例》第二十六條、二十七條，在執法主體上存在衝突，《省條例》的執法主體新增了農業和公安；</p> |

對照《州條例》第九條與《省條例》第二十四條第一款，《州條例》明確由州林草部門同意、《省條例》明確由縣級以上人民政府統籌規劃利用；

對照《州條例》第十七條與《省條例》第二十八條，《州條例》將古茶樹保護管理和開發利用工作確定為部門職責，《省條例》則確定為政府職責；

對照破壞古茶樹違法行為處罰標準不一致；

《州條例》對在古茶樹的保護管理和開發利用工作中作出顯著成績的單位和個人的獎補範圍不明確；

《州條例》對部分部門職責未充分細化。

2023年9月《西雙版納州人民政府辦公室關於印發西雙版納州人民政府2023年度立法工作計畫的通知》（西政辦發〔2023〕36號），將《雲南省西雙版納傣族自治州古茶樹保護條例》納入年度立法計畫。現由西雙版納州林業和草原局草擬了《雲南省西雙版納傣族自治州古茶樹保護條例（修訂草案）》（徵求意見稿）現將有關情況說明如下：

#### 一、指導思想

以習近平生態文明思想為指導，以有效保護古茶樹（園）為目標，以科學合理利用古茶園（樹）資源為原則，透過保護和恢復古茶園（樹）的原生環境、建立和完善古茶樹資源的檔案、設立古茶園（樹）的保護性標誌、明確古茶園（樹）的管護責任，進一步鞏固西雙版納作為普洱茶發源地的歷史地位，傳承歷史悠久的茶文化，促進我州古茶園（樹）有序發展。

#### 二、法律依據

制定本條例主要依據《中華人民共和國民族區域自治法》、《中華人民共和國野生植物保護條例》、《雲南省古茶樹保護條例》等相關法律、法規制定。

#### 三、保護的範圍

凡本州轄區內樹齡在100年以上（含100年）的茶園（樹），都列入保護的對象（包括根、莖、枝、葉、花、果實、種子）。

古茶園（樹）生長範圍內的地表植被、土壤以及周圍所有林木，都屬於保護範圍。

#### 四、保護原則

加強保護與合理利用並舉的原則，在保護中利用，在利用中保護，確保古茶園（樹）資源永續利用。

保護野生型古茶樹的生境和遺傳完整性不受破壞的原則。

#### 五、條例的起草過程

2023年6月底州人大召開常委會，聽取了關於《西雙版納傣族自治

州古茶樹保護條例》實施情況的報告，審議決定對《州條例》進行適時修訂。

2023年上半年州人大和州林業和草原局分別組織相關人員到景洪市、勐臘縣、勐海縣就《州條例》修訂進行調查，實地考察孔明山、革登、倚邦、賀開、班盆等古茶樹資源集中分佈的區域，走訪茶農、茶企等權利人，透過研究，聽取各縣（市）人民政府、基層及權益人的意見建議。

在條例的起草過程中，我局特別指定了一名局領導來主抓該項工作，同時，專門指定我局野生動植物保護管理站的2名工作人員負責起草。為使條例更具科學性、操作性，本局也組織相關科室對條例進行了修改。經修改後面向社會公開徵求意見，再將徵求到的意見建議進行了修改和改進。

#### 六、條例的內容結構

條例共有二十條，其中涉及立法依據的1條，劃定保護範圍和管理主體等規定的8條，資金來源1條，限制性和禁止性保護措施3條，涉及獎懲規定的5條，其它的規定及說明的2條。（具體內容請見條例）

具體修改部分：

- 1.第一條，增加了法律依據《雲南省古茶樹保護條例》
- 2.第三條，刪除了野生型茶樹和栽培型
- 3.第四條，將“實現”修改為“兼顧”
- 4.第五條，根據機構改革，對部門名稱作了相應修改，第一款增加了“統籌”，第二款增加了“住房城鄉建設、文化和旅遊、市場監管”部門，第四款增加了“鼓勵和引導制定村規民約保護古茶樹”，增加第五款“古茶樹所有權人、經營權人、管理者有保護古茶樹的義務”
- 5.第六條，增加一款「州、縣（市）人民政府應將古茶樹保護經費列入本級財政預算，用於古茶樹調查、認定、建檔、養護、復壯、生態改善、搶救、保護設施建設、保險、訓練、科學研究、宣傳、利用等工作。
- 6.第七條，「州、縣（市）人民政府」修改為「各級人民政府」。
- 7.刪除原條例第九條、第十條，增加第九條「調查認定」、第十條「科學管護」的內容。
- 8.第十二條，第（一）項增加“或掛牌”，第（七）項增加“挖沙”，刪除第（三）項。
- 9.第十四條，增加執法主體部門“農業農村”
- 10.第十七條，將“林業行政主管部門”修改為“各級人民政府”
- 11.新增四條，分別為：

第九條 縣級林業草原主管機關應與農業農村、生態環境、自然資源、財政等主管機關編制古茶樹保護專案規劃，報本級人民政府批准後實施。

對古茶樹資源的開發利用，應符合縣級人民政府批准的古茶樹保護、管理及利用專項規劃，科學開發、永續利用。

第十條 縣民政府應設立古茶樹保護專家小組，為古茶樹保護、管理和利用提供諮詢、論證和指導。

第十三條 古茶樹所有權人、經營權人、管理者不得對古茶樹進行整株更新，在不破壞古茶樹生長環境和正常生長的前提下，可以依照經營習慣或技術規程從事下列活動：

(一) 對古茶樹進行養護，採用農業防治、生物防治、物理機械防治等措施科學防治古茶樹病蟲害；

(二) 種植有利於古茶樹生長的植物，優先施用有機肥；

(三) 對古茶樹進行利用，實行因地、因樹、因時制宜保護性採摘，合理採摘葉、花、果、枝；

(四) 其他有利於古茶樹保護的活動。

第十八條 人民檢察院在執行職務中發現破壞古茶樹生長環境、古茶樹資源等行為損害國家利益或社會公共利益的，依法提出檢察建議、支持起訴或提起公益訴訟。

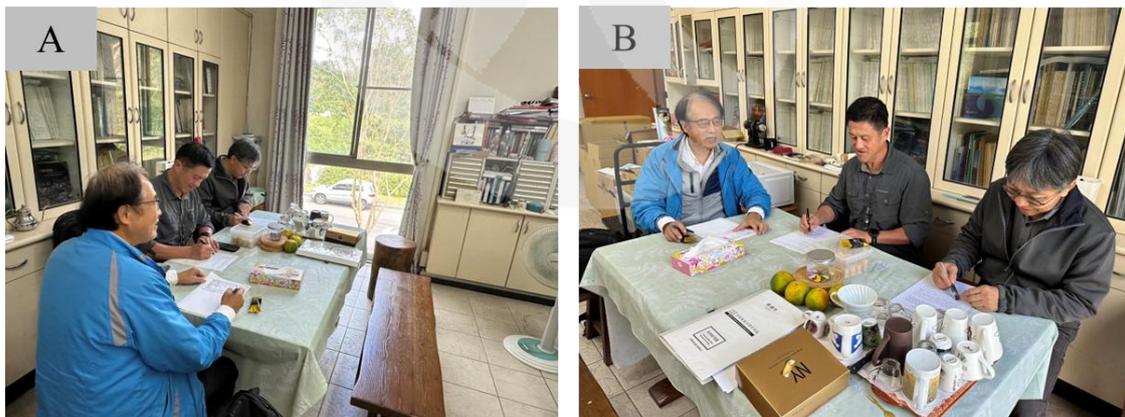


圖 5 與陳子英教授進行第二場專家學者個別訪談

### 受脅野生植物保育策略之研究與剖析-第三場專家學者個別訪談

會議地點：國立屏東科技大學森林學系植物標本館

會議時間：2024 年 12 月 19 日

訪談對象：生物多樣性研究所 許再文副研究員、沈明雅助理研究員

會議內容：

| 專家學者 | 發表內容  |
|------|---|
| 王志強  | 今年案子主要會提兩個部分，一個是緊急應變流程的訂定，另一個是長期來說政府要如何編列每個物種的復育經費估算。   |
| 許再文  | 想問一下是屬地先還是物種先？  |
| 王志強  | 現在就是文資法有提到的那四種可作為依據而沒有法律保護的就只能以紅皮書物種為主，政府只能以該資料為依據。   |
| 許再文  | 那這樣我們也就只能以紅皮書為主向主管機關像是保育組報告並依此行文。至少一般環境檢核若要做，起碼可以用紅皮書做依歸。   |
| 王志強  | 那這樣我們歸納一下剛剛所提到的重點：第一，紅皮書所歸納出的受脅植物都是我們需要關注的；第二，最終的機關還是保育組對吧？   |
| 許再文  | 是，保育組能讓相關人員知道，讓生多所關注這些物種。   |
| 王志強  | 那這樣通報的時候是通報保育組還是由下而上？   |
| 許再文  | 理論上是通報保育組比較快，因為他們會有一個網絡去聯繫的系統，包含植物分類學會、野生動物急救站或是生多所。若遇到物種相關鑑定問題，他們就會聯繫生多所或是林試所。這樣有個好處就是若是今天發生、很緊急，隔天馬上會勘，之後再與公路總局和施工單位聯繫，原先可能消失的物種就在那次被救下來。 |
| 王志強  | 所以您的意思就是從上而下不僅可以快速聯繫並整合各單位幫忙關注並解決問題。  |
| 許再文  | 是的，下對上很容易在過程中有分工不明等問題發生。  |
| 王志強  | 再請教一下，之前紅皮書所列受脅物種共有 900 餘種，後來縮減至 264 種，那假設以後要立法應該納入幾種來入法律之中？  |
| 許再文  | 一個法律的基礎可以是依照紅皮書或是保育優先等級。但要使用保育優先等級，那政府就還是要訂定一個標準和報告才  |

|     |   |
|-----|---|
|     | 好執行。紅皮書當初未用於立法歸因於其初稿的名錄有很多錯誤，也沒正式出版，所以立法會有所疑慮。  |
| 王志強 | 接下來要請教你關於植物相關學者可能只熟悉一類群植物，其他並不一定熟悉，那他們可能就很難比較植物稀有及受脅程度上的差異。當初有這麼多學者一起來評比，你最後是如何調和這些調查結果的？還是交由植物分類學會處理？  |
| 沈明雅 | 當然不可能直接由植物分類學會篩選。當初我們是請公民科學家分別列出各自 30 種的名單，但每位公民科學家所列的物種基本上都不太一樣。總計投出的名單有 300 餘種，再將這些名單做二次投票，然後再從中選出 50 種。但意見還是很分歧，因此調和到最後數量還是很多。第一年的 37 種就是這樣來的。                   |
| 王志強 | 從你的角度來看，國家保育政策還有哪裡需要優先再補足？  |
| 沈明雅 | 我認為還是優先要立法，緊急應變還是沒有法律，像是有些植物不用經環評或生態檢核，就直接可以通過。但紅皮書那些都沒有強制力。有些植物可能原先並無受脅，但緊急一個建案可能就會使其變成受脅名單，那就只能插隊。建議未來立法實最好能提到 100 種。   |
| 王志強 | 989 種受脅植物可能會有我願意守法但是我並不認識它的問題出現，若僅 20-30 種會比較好辦。<br>我想從兩個角度來總結，第一個是法律，法律所應對的物種標準，第二個就是法以外的物種還是要保護，緊急應變系統要由上而下去分工執行。此外，也要有一長期計畫與經費支持復育這項工作運轉，先讓植物族群數量增加，同時也要確保遺傳歧異度。 |



圖 6 與生多所許再文副研究員與沈明雅助理研究員進行專家學者個別訪談



## 專家學者意見彙整

### 一、臺灣野生受脅植物保育現況與面臨挑戰

1. 棲地問題：部分稀有受脅植物存在於私人土地中，可能容易因一場開發案或是天災而導致短時間內即消失或是部分植物因氣候變遷導致生育困難等。
2. 法規不足：臺灣目前缺乏專門針對野生植物的保育專法，導致執行上缺發強制性與效力，推行相關措施較困難。解決方案短期內建議可以由上級機關發布緊急任務組建相關委員會，以令其具有效力，同時長遠計畫上仍需考慮制定修改過去的野生植物保育法，持續推動。
4. 通報及搶救機制仍不夠完善：需建立統一的緊急通報窗口及分級流程，供一般民眾有對接窗口聯繫執行相關業務，以提升搶救效率，同時也能讓通報者接收政府相關部門有實際執行的行動與後續處理方針。

### 二、專家學者討論建議

1. 針對受脅野生植物保育之通報、緊急搶救應變流程：

成立此緊急應變委員會需有法可據，上級機關若無法規依據，在執行上或許會有執行面上之困難。

專家團隊評估並緊急處置的部分可以將官方、民間專業人員與學界學者共同納入，以方便各界溝通並達成共識。同時會勘不僅限於現場，為避免搶救時間延誤，可以透過現場人員以圖片、影片或文字形式間接判斷並給予搶救流程建議，因地制宜，以提高搶救成功率。

2. 植物分門別類與保育策略相關議題：

部分學者認為，將野生受脅植物分為喬木、草本、水生等不同類型去分配相關經費恐有諸多疑慮，需依各類別制定適當的保育工作項目及執行詳細資料。部分植物在繁殖上並無困難，例如大安水蓴衣，其減少原因來源於棲地被破壞，因此在復育經費的需求可以較低成本即可達到保種目的。

組織培養是如今一非常慣用於大量繁殖保種的方法學，有部分專家提出單一基因種原大量複製對族群遺傳無太大的幫助等疑慮，但事實上無菌播種是有效將不同基因型物種保存於瓶內的手法，以較小的空間保留多樣的物種，使單一物種的遺傳多樣性可有效被保留。在各類植物的組織培養方法學中，可以用同科、同屬甚至同種的相關文獻中所提及的培養基配方作為參考進行調整，只要在前期針對該物種把相關材料方法建立完備，應可應對許多植物大量繁殖的問題。

植物保育優先處理之困難在於學者間難有共識，抑或是該類群植物危急程度相當，因此在提名單時學者們多無法取捨，在資源有限的狀況下，部分專家建議

優先度可以先選擇明星物種或是其功效對一般人具有較相關之效益性，比較能達到說服民眾支持並與之對話的目的。

### 3. 基因與種源保育：

強調遺傳物質保育的重要性，因復育預算有限，因此可以採用分階段保種策略，亦即先做保存基因種原的緊急救援措施，若可以原地救援就無須進入到移地救援的階段，一旦需要移地救援則進到下一階段以種子庫或是組織培養的方式進行活體組織保存，並標註其生育地位點並登錄在冊，以最低限度方式執行保種策略，待未來復育計畫輪到該物種後再逐步進行相關研究與復育工作。

### 4. 政府機關、民間個人團體與公民科學家參與與合作：

部分學者認為除了學界專家專研相關植物保育流程以及其他相關資訊，植物復育工作也可以委託民間單位苗圃進行繁殖，並重視與官方機關的溝通與協調，也能透過官方機構主動釋出原生種原苗株，讓民間團體也能擁有，滿足民間或是學界需求。

一味防堵盜採終究難以遏止類似行為，不如採以合法化擁有購買原生種原通路，當滿足市場需求後即無盜採之必要性，或許就能減少盜採行為產生，再者，公部門也能透過此方式達到保種在民間的目的，分散風險，一旦公部門有部分種原因意外減少或消失，也可透過契約等方式讓民間團體可以適時支援消失的種源，以減少種原消失的風險。

## 三、執行與規畫問題

### 1. 資金需求：

經學者評估平均每個物種約需耗費 300-500 萬，視植物種類及增殖難易度而定，並無法很準確評估。有相關建議指出，可以針對專任助理費用、繁殖資材費用與硬體建置費用先列出並粗估，先設一個基本啟動金額，細節可以在之後做更詳細的評估。

### 2. 未來規劃：

#### 短期規劃：

聚焦重點關注的植物品種，推動緊急救援及救援措施。另外，也可考量透過公私協力的方式，增加植物保育的效能。例如，與農業部門合作，設置保種基地，進行植物的繁殖及保育。

此外，還應考慮設立植物保育教育課程，向大眾普及保育知識，提升公眾的保育意識。透過社區講座、學校課程及媒體宣傳，讓更多人了解植物保育的重要性，

並參與到保育行動中。這樣才能在全社會形成一種共同參與、共同保護的良好氛圍。

在資金需求方面，除了政府預算撥款外，還可以考慮多元化的資金來源，如企業贊助、公益基金會捐助及國際組織資助等。通過多渠道籌措資金，確保植物保育工作的持續推進。

長期規劃：

規劃長期資金持續建立與更新全國植物名錄及資料庫。整合各部門並建立一個受脅野生植物緊急救援、後續研究和技術創新的合作平臺，以促進植物保育技術的進步，這包括開展國內外合作研究項目，提升植物組織培養和基因保存技術，並開發利用先進的科技手段進行植物監測和管理系統。透過這些措施，能夠更精準地掌握植物資源的現狀，並制定相應的保育策略。

此外，應積極推動植物專法立法和政策支持，確保植物保育工作有法可據。制定、修改和完善相關法規，以提供法律保障，並規範植物保育行動的執行和監督。以便政府相關機構能加強執法力度，對於違法採集、毀壞植物的行為應予以嚴懲，從而形成有效的威懾力。

在執行方面，應設立專門的管理機構和工作團隊，負責具體的植物保育項目推進和監督。這些機構應具備專業的技術水平和豐富的實踐經驗，確保保育工作的高效和科學。

植物保育需要綜合考量資金、技術、法律、社會等多方面因素，通過全社會的共同努力，才能在保護和恢復植物資源方面取得實質性進展，實現生態環境的長久健康和可持續發展。

#### 四、未來保育政策與策略

##### 1. 保育政策框架：

- (1)成立「受脅野生植物緊急應變組」，負責通報評估及保育執行。
- (2)制定植物保育的優先名單，並編列分年執行詳細資料。

##### 2. 法律與制度推動：

- (1)參考國際文獻資料與案例，研究制定專屬「野生植物保護法」草案，提供法源借鏡。
- (2)生態服務給予支付，保育生存與物種多樣性。

##### 3. 跨部門與國際合作：

- (1)整合機關各資源，並加強與國際植物保育機構的合作與經驗交流。

##### 4. 科技與資源整合：

- (1)推動植物保育相關科技研發，包括基因研究、種子庫保存與人工繁殖技術，

提升保育成效。

(2) 整合全國植物保育資料庫，實時更新各地植物資源狀況，提供科學數據支持政策制定。

## 五、結論與行動方向

1. 建立通報及搶救機制，明確各單位分工及責任。
2. 統一植物保育策略，將緊急救援、受脅野生植物名單確立及基因保種整合整體規劃。
3. 加強公民參與，促進政府、學界與民間合作，共同推動植物保育行動。
4. 完善法制框架，推動長期有效的野生植物保護專法。



## (二) 完成受脅野生植物保育之通報、緊急搶救應變流程

面對臺灣原生受脅植物的突發性緊急救援或是相關事件時，必須有一套明確且嚴謹的緊急流程規範，以確保珍稀或受到威脅的野生植物能夠在第一時間得到適當的保護，同時也讓民眾有通報窗口，明確規範負責單位。

此流程圖所展示的架構為當接到野生植物緊急事件通報後，整個應變過程的各個階段及相關單位所扮演的角色。

首先，當相關單位（如縣市政府機關或國家公園管理處）接到野生植物緊急事件的通報時，立即通知專業團隊前往現場協助評估情況，並判斷是否需要啟動更高體系的專責動態緊張措施。

第一級：本階段成立受督導野生植物緊急應變組，應變組突破自身協調能量，邀請相關機關和專家團隊，評估野生植物受到的滅絕程度、棲息地受到干擾的狀況，以及可能的後續措施方案。

第二級 林業保育署：

當案件升級至第二級時，林業保護機構將成立緊急應變中心。跨越專業研究此階段的關鍵在於確保各單位通報、資訊分享和資源調度順利進行，並促進快速有效地保護野生植物群落。

第三級 農業部：

農業委員會成立了緊急調整中心，跨越中央相關機關的直接資源介入與跨部門協調，將動員更廣泛的資源策略和專業知識，並對保育、現場營救、棲息地復育和後續監測等進行全面性規劃與落實。

在執行風險緊張措施後，將對次事件所涉野生植物狀況進行複查與再評估。棲息地狀況，並定期修正保育策略，同時研究事件的成因及後續改善方案。

此外，這個三階段緊急應變流程還強調了跨部門協作的重要性。每個階段的升級都伴隨著對資源和專業知識的更高需求，這就需要各級政府機關、非政府組織和學術機構之間的緊密配合。透過這種合作模式，不僅能夠在突發事件中迅速反應，還能在平時加強對受脅植物的保護和管理。

透過這些措施，我們期望能夠在保護原生植物的同時，推動相關法規和政策的完善。這不僅有助於保育工作的系統化和科學化，還能提高社會大眾的保育意識，使人人都能成為保護自然環境的一分子。

為了確保上述緊急應變流程的高效運行，必須配置一套完善的通報系統和資源調度平台。首先，應設立 24 小時不間斷的通報熱線和線上報告系統，以便民眾能夠隨時報告發現的野生植物緊急事件。其次，應制定詳細的通報指南，告知民眾應提供的關鍵信息，例如植物的種類、具體位置、遭遇的威脅和緊急程度等。

此外，專業團隊的培訓和裝備也是不可或缺的。專業團隊應接受定期的培

訓，以熟悉最新的植物救援技術和方法，並配備必要的救援工具和設備，確保在接到通報後能夠迅速有效地展開行動。

在每次應急處置後，應對整個流程進行評估和總結，找出不足之處並加以改進。同時，應加強宣傳和教育工作，提高公眾對野生植物保護的認識和參與意識。通過社會各界的共同努力，才能真正實現對臺灣原生受脅植物的長期保護。

這些措施包括：

1. 設立野生植物保護專責機構，負責監測、研究和保護受脅植物。
2. 制定和實施野生植物保護法規，確保法律框架對保護工作的支持。
3. 定期更新全國性的植物普查，建立受脅植物名錄和數據庫，以便更好地了解 and 保護這些珍貴的物種。
4. 推動植物保護區的設立，為受脅植物提供安全的棲息地。
5. 加強國際合作，學習和借鑒其他國家的成功經驗，共同應對野生植物保護的全球挑戰。



## 受脅野生植物緊急應變處理措施流程圖

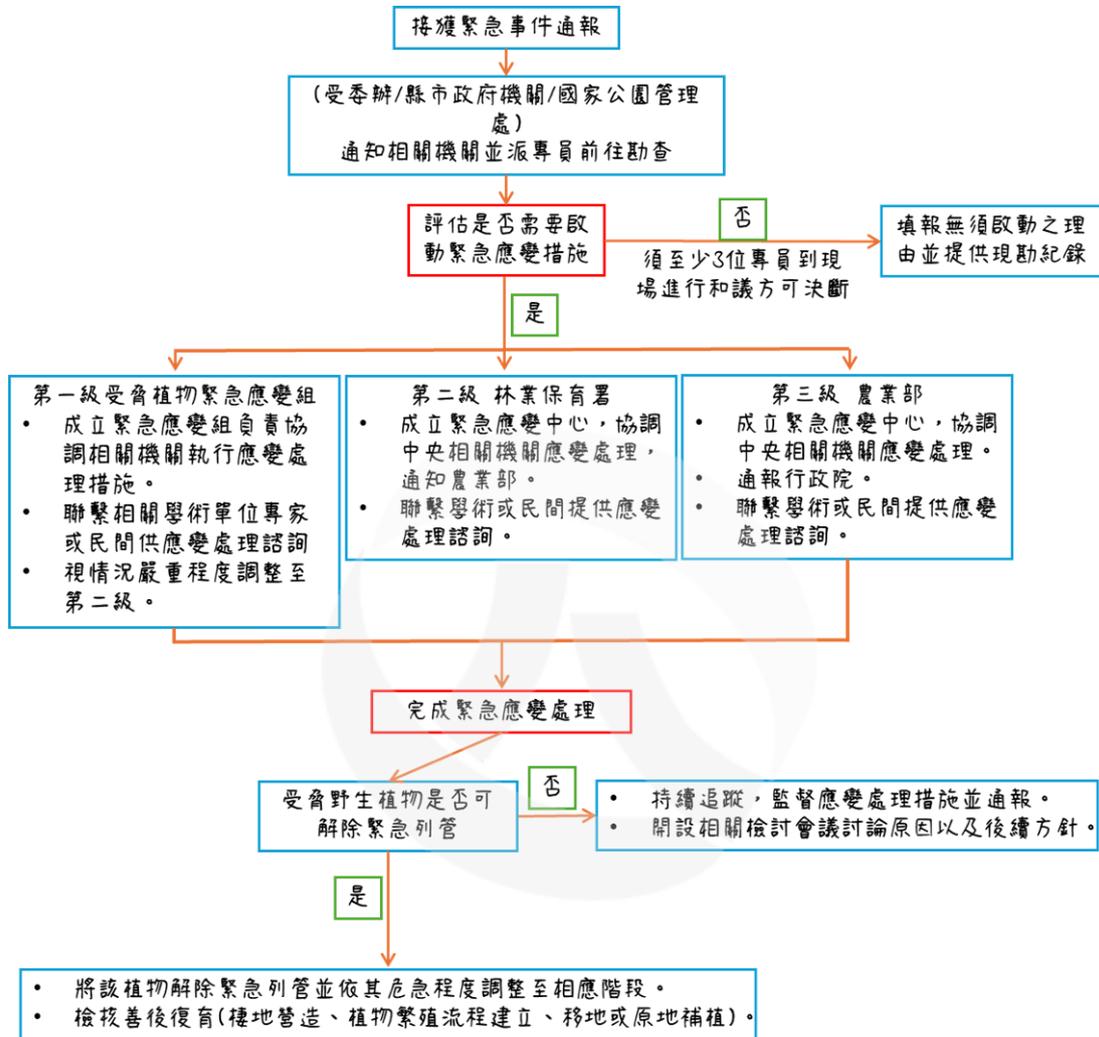


圖 7 受脅野生植物緊急應變處理措施流程

### (三) 完成不同屬性(喬木、灌木、草本、水生、寄生等)、生育地類型、受脅壓力等類別之受脅野生植物保育策略工作之型式及執行項目，並編定保育策略上之工作項目分年執行進度

根據曾(2016)瀕危及受威脅植物復育計畫書之研訂內文提及美國內政部魚類及野生物署與紐西蘭保育部瀕危物種處的復育計畫書並列出其架構。

美國 (以 U.S. Fish and Wildlife Service 為例)的計畫書特點在其清晰明確的分段式結構：包括物種概說(分類、分布、生活史)、威脅原因分析、復育策略及詳細實施步驟、預定表與經費分配。此外他們也有制訂明確的復育目標與標準，並以「step-down outline」方式逐步分解行動計畫。同時還需編列詳細的「執行預定表」，明確列出責任單位、執行時程、所需預算，管理上有較高的操作性與可追蹤性。此類計畫書優點在其規劃嚴謹、具標準化特性，有清楚的目標、量化指標和時間表，有利於行政管理及績效衡量。其責任歸屬明確，能以預定表方式分配工作，便於追蹤問責和監督執行進度；而缺點在其彈性較不足，其歸因於計畫較為自上而下與固定化，對環境變動和生態系快速變化的因應可能較不靈活。此外在地參與度不明顯，計畫會聚焦於專業管理單位的行動，社區參與、地方知識整合程度相對較少著墨。

紐西蘭 (以 Department of Conservation 為例)：其計畫特點在於強調物種生態、分布及威脅分析的同時，更重視經營管理策略、優先順序訂定、社區溝通與法令規範下之資源利用。紐西蘭的計畫書會設立短、中、長期的復育策略目標，並每五年定期檢視與修正，顯示動態調整的靈活性。同時他們也鼓勵廣泛的社區與民間參與，包括對繁殖材料(如種子)的合法取得、民間栽培與商業買賣。另外國家也很注重生態研究(遺傳學、族群結構、棲地選擇與設計)並將宣導與當地居民溝通納入核心工作項目。

兩國計畫並非孰優孰劣，而是因應各自法律框架、社會文化、環境脈絡及物種特性所發展的不同模式。美國模式適合需要快速行動、明確責任歸屬與嚴謹管理的情境，有助於短中期內成果掌握。紐西蘭模式適合對生態環境快速變化、需要長期關係建立與彈性因應的脈絡，並透過在地社區的支持與參與來提高計畫的持續性與多元性。

曾彥學(2016)比較多國保育計畫書後，依照臺灣本身背景提出一些相關建議。從既有研究經驗角度來看，臺灣早期已有針對陽明山國家公園原生杜鵑、烏來杜鵑之生態、生物學、遺傳變異、繁殖與野外再引回可行性試驗等復育先期研究。而目前臺灣仍對於多數瀕危物種尚無完整的復育計畫。面對生態環境加劇破壞、原生棲地縮減與族群瀕臨滅絕的危機，故亟需建立一套完備的瀕危植物復育計畫書。

研究中提出國內復育計畫書的建議架構：

(1) 概說：含物種分類、形態特徵、棲地、生態習性、歷史與現有分布、族群狀況、瀕危原因、保育措施與復育策略。

(2) 復育計畫：明訂復育目標、標準及步驟摘要，包括保護現存族群、生態及生物學研究、族群重建、強化現存族群，以及定期檢討目標。

(3) 復育步驟詳述：包括引種、再引回、增殖、遺傳變異研究、族群生態研究、棲地需求、威脅因子評估、對當地生態影響之研究、評估報告、明確策略、復育標準及長期計畫(經費、研究、社會態度、應變計畫)等。

(4) 執行預定表：列出各項復育工作的優先次序、執行單位、期間、經費。

(5) 附錄：列出重要研究機關及研究人員聯繫方式。

後續工作建議：

(一) 翻譯、出版及引介國外復育經驗與技術，以作為本土復育計畫研擬參考。

(二) 有系統地針對瀕臨絕種物種進行分布、族群結構、生物學與生態學研究，儘速提出復育計畫並交由主管機關與專家審核，做為執行復育工作的依據。

本計畫擬依照曾研學(2016)所提出之架構，結合現有瀕危臺灣受脅野生植物案例，草擬各類植物未來可參考之保育架構，並根據其特定需求，提出復育與保育策略。為了更具體地說明這些計畫的實施方式，以下將以數個物種為例，說明該物種的復育計畫：

受脅野生植物保育策略工作之型式及執行項目範例-烏來杜鵑

|             |  |
|-------------|--|
| 物種中文名       | 烏來杜鵑   |
| 物種學名        | <i>Rhododendron kanehirai</i> Wilson   |
| 1.概說        |  |
| A.簡要回顧      | 烏來杜鵑 ( <i>Rhododendron kanehirai</i> Wilson) 為植物學家 Wilson 於 1922 年發表的新種植物，種小名"kanehirai"乃為紀念對臺灣植物分類貢獻良多的金平亮三博士 (曾彥學,1993)。烏來杜鵑為臺灣特有種植物，是臺灣原生杜鵑花屬植物中，族群數量最少的一支 (呂勝由與楊遠波, 1989)。   |
| B.分類地位      | 杜鵑花科 (Ericaceae) 杜鵑花屬 ( <i>Rhododendron</i> L.)  |
| C.形態特徵      | 花朵呈密繖花序或近似繖房花序，頂生，稀單生或腋生；花萼 5，形小；花冠鐘形、寬漏斗形或圓筒狀，花冠筒長或短，花冠裂片 5-10；雄蕊 5-18，通常為 10，花藥長圓形，頂孔開裂；子房 5-20 室，花柱長或短，柱頭頭狀，每一子房室內具多數胚珠；蒴果短，木質；種子橢圓形。主要形態特徵為：1-3 公尺高小灌木，多分枝，幼枝及葉柄密被剛毛；葉紙質，披針形至長橢圓狀披針形，長 3-4.5cm，寬 0.7-1.5cm，先端銳尖或漸尖，基部漸狹，全緣或略疏圓齒緣，葉柄長 2-4mm，密被剛毛；花 1-3 朵頂生，花梗長 5-7mm，密被剛毛；萼片三角形，密被剛毛；花冠粉紅色至紫色，漏斗狀，3-5cm 寬；雄蕊 10，不等長，花絲基部有長柔毛；花柱基部具柔毛，頂端無毛；蒴果卵形，8-10mm，被短柔毛。 |
| D.生態習性及棲地描述 | 適生於酸性土壤(pH 值 4.5 至 5.5)涼潮濕環境，可經種子繁衍後代。野外族群為滅絕前，其生育環境被限縮在北勢溪沿岸的峭壁縫隙之中。  |
| E.原有分布及族群狀況 | 僅發現於北勢溪沿岸山峭壁上，鷺鷥潭尤常見之，偶形成大片灌叢，由於其為分佈狹隘之固有種，因此被歸類為稀有種植物，因生育地減少及濫採緣故而有絕滅危機 (蘇鴻傑, 1980)。有過去文獻指出烏來杜鵑的生育地可能隨著因原生地被破壞，致原生族群逐漸縮小，遺傳差異也隨之降低，近親繁殖率高從而導致種子發芽率低。  |
| F.現有分布及族群狀況 | 截至 2006 年的文獻資料顯示，烏來杜鵑尚未發現野外族群分布，僅在石碇、楠枋寮、桫寮、雲海、直潭、碧山、翡翠水庫管理局、臺大校園及溪頭遊樂區尋獲 43 株移植栽培之植株，而分布直潭、碧山等地之植株已移植集中在石碇雲海國小。   |
| G.生活史       | 花期分布於 3-4 月間。  |
| H.瀕危原因      | 民國 73 年翡翠水庫完工後，原生育地遭淹沒，已於野外滅絕，黃增泉等人 (1999) 評估為瀕臨滅絕之稀特有植物。民國 77 年   |

|                |  |
|----------------|--|
|                | 8 月行政院農委會與經濟部依「文化資產保存法」及其「施行細則」規定，公告烏來杜鵑等 11 種植物為法定珍貴稀有植物，應加強保育並維護其生態環境。   |
| I.面臨危機         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原生棲地已在民國 73 年隨著翡翠水庫啟用後，淹沒其原生棲地，野外植株已絕滅。</li> <li>2. 發芽率低，根據林明勇與應紹舜 (1993) 研究烏來杜鵑原生育地之復育，調查結果顯示原生育地附近未發現有烏來杜鵑；發芽率試驗顯示烏來杜鵑種子發芽率僅 9.6%，存活率 3.8%。</li> </ol>   |
| J.保育措施         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 緊急搶救計畫：烏來杜鵑的保育工作包括緊急搶救計畫，這些計畫旨在從水庫中搶救出來並進行復育。</li> <li>2. 經費需求：保育工作需要大量經費，例如，過去的計畫中提到需要約五百萬新台幣來進行搶救和復育。</li> <li>3. 基因保育：保育計畫中強調了遺傳保育的重要性，這包括收集種子和進行基因分析，以確保物種的遺傳多樣性。</li> <li>4. 分階段保育：保育工作分為不同階段，首先是保種，接著是繁殖技術和推廣。這樣可以確保物種在自然環境中的存續。</li> </ol>                |
| K.復育策略         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 已有相關文獻以無性繁殖方式建立提高植株存活率之方法學，劉興旺等 (1995) 將烏來杜鵑行扦插繁殖，試驗結果顯示烏來杜鵑確實可於隧道式簡易蔭棚內繁殖；半硬木插穗成活率最高；生長介質之 pH 值以 4.5 至 5.5 最適於生長。</li> <li>2. 特有生物研究保育中心 (2001) 進行烏來杜鵑復育之相關研究，先後有北勢溪集水區植被調查、野外復育地之調查及選設、野外分布及族群調查、分類地位及遺傳變異之研究、烏來杜鵑插穗與種實蒐集及繁殖試驗、野外再引回栽植技術可行性試驗等試驗工作。</li> </ol> |
| 2.復育計畫         |  |
| A.復育目標及標準      |  |
| B.復育步驟摘要       | <ol style="list-style-type: none"> <li>(A)保護及管理現存族群。</li> <li>(B)進行該物種之生物學與生態學研究。</li> <li>(C)在該物種以往大量分布地重建其族群。</li> <li>(D)強化現存族群。</li> <li>(E)定期檢討復育目標。</li> </ol>   |
| C.復育步驟之族群之詳細說明 | <ol style="list-style-type: none"> <li>(A)移置之種類(引種/再引回/增殖)</li> <li>(B)分類地位及遺傳變異之研究</li> <li>(C)以往之分布及族群狀況研究</li> <li>(D)目前之分布及族群狀況研究</li> </ol>   |

|        |   |
|--------|---|
|        | <p>(E)生活史及族群生態(包括繁殖機制、物候觀察、族群結構、族群動態等)之研究</p> <p>(F)棲地需求之研究</p> <p>(G)造成威脅因子之研究</p> <p>(H)威脅是否消除</p> <p>(I)移置後對當地生態之影響研究</p> <p>(J)有無完整之評估階段及報告</p> <p>(K)明確之復育策略</p> <p>(L)復育目標(期望之族群量)及復育標準</p> <p>(M)保護及管理現存族群</p> <p>(N)有效的棲地改善</p> <p>(O)長期計畫及預算</p> <p>(P)長期生態研究</p> <p>(Q)社會及當地居民態度評估</p> <p>(R)中止及應變計畫</p> <p>(S)目前進行之階段</p>  |
| D.參考文獻 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 林明勇、應紹舜。1993。烏來杜鵑於原生地復育之研究。中華林學季刊 26(2):15-38。</li> <li>2. 林雅蘭。2006。烏來杜鵑之胚胎學。國立臺灣大學森林環境暨資源學系碩士論文。</li> <li>3. 林瑞進、張琮柏、齊子霈、黃士元、劉敏慧。2017。四種杜鵑類植物根部內生菌與烏來杜鵑之親合性。臺灣生物多樣性研究 19(2) 97-107。</li> <li>4. 黃生、陳兆美、許素玲、呂勝由。1995。瀕絕物種烏來杜鵑的族群內遺傳變異研究。師大生物學報 30(2) 63-68。</li> <li>5. 郭幸榮、劉興旺、沈介文、劉瓊蓮。1996。烏來杜鵑復育之研究—扦插苗環境適應性研究。臺灣省林務局保育研究系列 83-20。</li> <li>6. 曾彥學。1993。烏來杜鵑。自然保育季刊。2:41-43。</li> <li>7. 曾彥學。1995。烏來杜鵑野外族群概況。自然保育季刊 9:32-36。</li> <li>8. 曾彥學、李鴻宜、李英艾。1996。烏來杜鵑復育現況。自然保育季刊 15:50-52。</li> <li>9. 蔡奇助。2003。臺灣原生杜鵑種原親緣關係之研究。高雄區農業改良場年報 91 113-113。</li> <li>10. 劉興旺、郭幸榮、沈介文、劉瓊蓮。1995。烏來杜鵑扦插繁殖之研究。中華林學季刊 28(4):35-45。</li> <li>11. 蘇鴻傑。1980。臺灣特有及有滅絕危機森林植物之研究。臺</li> </ol> |

## 工作項目分年執行進度-烏來杜鵑

### 第一階段：種原調查與收集（1-2 年）

#### 1. 品種原調查

- A. 結合野外調查和文獻檢索，統計所有已知的烏來杜鵑種源並標註其點位。
- B. 使用分子標記技術（如 RAPD 或 ITS 序列分析）確認其遺傳多樣性同時研擬一系列配套措施，即一旦族群遺傳多樣性太低而導致種實稔性不佳，是否要考慮人為誘變的方式加入其中，解決保種後種群仍會持續衰退的問題。

#### 2. 種原保存與增殖

- A. 扦插繁殖：使用半硬木枝條作為穗穗（長度 8-10 公分），使用 IBA 1000 ppm 能促進插穗發根。插穗放置於 pH 值 4.5-5.5 的栽培介質中，保持空氣濕度 85% 以上能提高其存活率。
- B. 種子保存：收集自然落下的成熟種子（8-10 月），置於乾燥環境下保存。利用低溫儲存技術（4°C）延長種子活性，並於增殖前進行硫酸處理以打破種皮休眠。
- C. 無菌播種：林明勇於 1993 年對烏來杜鵑在原生育地復育進行研究，其實生苗之發芽率僅有 9.6%，其存活率也僅止於 3.8%。因此以無菌播種方式實行胚拯救有其必要性，無菌操作的技術隨著近年來的普及化，已被較多人掌握，或許可將現有種原盤點，並於其果實成熟期前後施行種原採集相關工作，並在果實未開裂前施行無菌播種。
- D. 出瓶馴化栽植：將無菌播種的種原出瓶後需要經歷馴化過程適應外界環境，透過試驗將馴化栽植

### 第二階段：環境分析研究（2-3 年）

#### 1. 環境可行性分析

- A. 分析復育潛在育地的土壤性質（酸鹼度、肥力、排水性）。
- B. 利用 GIS 技術與相關環境測量儀器確定復育地點是否接近烏來杜鵑地北勢溪的微環境條件。

#### 2. 試種試驗

選取部分繁殖苗株於預定復育地栽植，可視情況設定多個樣點作為觀察場地。

### 3. 栽植後追蹤觀測與結果檢討

針對試種結果調查後續植株成活狀況、結實率、周遭植群狀況等資訊，若族群恢復狀況良好，則可考慮增加栽植數量，反之則需進行檢討並再做栽種試驗。

## 第三階段：延伸復育（3-6 年）

### 1. 擴展試驗區

- A. 復育地點逐步擴展至北勢溪週邊區域及其他潛在適用地。
- B. 進行跨區域交錯種植，避免同一基因型在特定地點集中過度。

### 2. 人口結構監測

- A. 持續利用分子技術進行基因多樣性監測，確保族群基因流動性。
- B. 以無人機和地面調查結合的方式監控分配、存活率和增殖情況。

## 第四階段：社會推廣與教育（全程進行）

### 1. 環境教育

- A. 與當地學校和社區合作，設立示範種植區（如雲海國小）。
- B. 開展生態研討會與杜鵑花季活動，吸引社會關注。

### 2 生態旅遊與展示

- A. 在復育地建立生態旅遊路線。
- B. 以烏來杜鵑作為臺灣特有物種保育的成功案例，展現復育成果。

受脅野生植物保育策略工作之型式及執行項目範例-臺灣石櫟

|             |   |
|-------------|---|
| 物種中文名       | 臺灣石櫟  |
| 物種學名        | <i>Lithocarpus formosanus</i> (Skan) Hayata   |
| 1.概說        |   |
| A.簡要回顧      | 最早由愛爾蘭植物學家亨利·奧古斯丁於 1894 年在鵝鑾鼻所採集，回國後由英國植物學家斯坎在 1899 年的林奈植物學雜誌中發表為新種，種小名 <i>formosana</i> ，意指產自福爾摩沙。然而，這個產自福爾摩沙的物種，在 127 年後的今天，正在面臨族群限縮的重大生存問題。  |
| B.分類地位      | 殼斗科(Fagaceae)石櫟屬( <i>Lithocarpus</i> )  |
| C.形態特徵      | 樹高可達 10 公尺及樹幹可達 30 公分；葉倒卵形或狹卵形，長 5-10 公分，寬 2.5-3 公分，圓頭，基部楔形，平滑，全緣，反捲，側脈 8-12 對，直形；殼斗皿狀，徑 1.8 公分，高 0.5-0.6 公分，苞片三角形；堅果圓錐形，徑約 1.4 公分，高約 1.6 公分(楊智凱等，2014；呂福原等，2017；古鎮嘉等，2021)。              |
| D.生態習性及棲地描述 | 主要生長在稜線的邊緣，受到東北季風的強烈影響，樹幹歪斜、分枝叢生、枝條密集且樹冠矮小。長橢圓狀的葉片為了減少水分散失而全緣反捲，葉片也較其他物種為厚。   |
| E.原有分布及族群狀況 | 臺灣石櫟為臺灣特有種，僅分布於恆春半島東南側的南仁山、出風山、埤亦山、老佛山、出風谷、萬里德山或牡丹南端一帶 (洪昆源等，2009；楊智凱，2019；古鎮嘉等，2021)。  |
| F.現有分布及族群狀況 | 列於臺灣維管束植物紅皮書名錄中的極危(Critically Endangered)物種，評估在 20 平方公里內的成熟個體數少於 250 株，主要是受到人為採集及人為活動影響所致(楊智凱，2019)。  |
| G.生活史       | 其開花期主要落在每年的 2-3 月，並持續至 4 月。花序為葇荑花序，雄花序單生或與雌花混生，若為雌雄混生花序，則雌花在下，雄花在上；果熟期為 8-10 月。   |
| H.瀕危原因      | 殼斗科的小苗多分布於族群的邊緣，離母樹不遠處，顯示其種子在傳播上的限制，證明殼斗科果實體積與重量較大，成熟後主要靠重力傳播，直接落到母樹下，或者由小型哺乳動物傳播，這些傳播方式的距離都很短(鄭育斌，2009；廖啟政、陳怡加，2015)。由現地觀察不少臺灣石櫟種子於發育成熟前即停止生長及分化，並失去活性，顯示出臺灣石櫟族群在野外數量較少的可能原因(蔣鎮宇等，1999)。 |
| I.面臨危機      | 臺灣石櫟的族群數量在短期內能維持遺傳多樣性，但 Cohort I 即幼苗的分群有效族群數量較低(NE= 5.4)，且該分群的遺傳多樣性也較低，說明臺灣石櫟的幼苗更新困難，將會導致未來林木更新過程中，族群遺傳受到因遺傳漂變影響，導致多樣性下降。   |

|           |  |
|-----------|--|
|           | 目前族群個體數量調查結果顯示族群數量較紅皮書名錄為高，同時遺傳多樣性分析也顯示具有高度遺傳多樣性且世代間並無明顯的遺傳分化，雖族群近年來則呈現逐漸下降的趨勢，可評估適時調整保育等級。  |
| J.保育措施    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原地保育</li> <li>2. 移地保育</li> <li>3. 遺傳多樣性保育</li> <li>4. 棲地復育</li> <li>5. 長期監測與管理</li> <li>6. 教育與宣導</li> </ol>  |
| K.復育策略    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 進行臺灣石櫟分佈的調查，特別是在恆春半島的南仁山、出風山等已知分佈區域內，確保其棲息地的多樣性。</li> <li>2. 建立保護區，避免人為干擾，如開發和非法採伐，並減少因氣候變遷引發的環境壓力。</li> <li>3. 收集不同族群的種子，進行種子庫保存，確保未來的遺傳多樣性維護。</li> <li>4. 針對遺傳組成差異大的個體進行無性繁殖或育苗，並選擇適當的地點進行人工植林。</li> <li>5. 利用微衛星 DNA 技術對族群進行遺傳多樣性分析，辨識具有高遺傳多樣性或遺傳上重要的個體。</li> <li>6. 結伴生植物的調查，重建適合臺灣石櫟生長的植物環境，恢復其自然棲息地。維護棲地中關鍵的環境因子，如坡向、土壤結構及水分供應。</li> <li>7. 建立族群動態監測機制，記錄族群數量變化及遺傳多樣性的演變。定期評估健康指標，如樹冠透視度、活冠比等，確保樹木的健康狀態。</li> <li>8. 提高當地社區對臺灣石櫟保育的重視，並鼓勵社區參與棲地保護。</li> <li>9. 推廣保育相關研究結果，呼籲政府與非政府組織支持保育工作。</li> </ol> |
| 2.復育計畫    |  |
| A.復育目標及標準 | <p>※復育目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 短期目標 <ol style="list-style-type: none"> <li>A. 提高死亡率：確保移植苗木或人工繁殖苗的存活率達到 80% 以上。</li> <li>B. 族群數量穩定：在特定復育區域內，族群總數量增加至少 20%，並觀察到幼苗自然更新現象。</li> <li>C. 減少人為干擾：在復育區域內建立有效的人為干擾限制措</li> </ol> </li> </ol>  |

施，減少破壞性行為。

## 2. 中期目標

- A. 恢復棲地功能：重建臺灣石櫟與伴生植物的生態系統，使其具備支持物種多樣性的能力。
- B. 擴大分佈範圍：在四分之一的復育區域內擴大臺灣石櫟的自然分佈範圍，增加分佈區域面積至少增加 30%。
- C. 遺傳多樣性提升：在遺傳分析中觀察到異型合子比例增加，遺傳多樣性指數達到或超過 0.7。

## 3. 長期目標

- A. 建立維持自我群體群：形成穩定的自我增殖和更新，消除對人類幹預的依賴機制。
- B. 建立復育模式：總結復育成功經驗，形成可複製的復育模式，推廣至其他極危植物的復育工作。
- C. 應對氣候變遷：建立人口群對極端氣候的適應能力，確保恢復育區域內人口群數量和健康狀態的穩定。

### ※復育標準

#### 1. 棲地指標

- A. 植被覆蓋率：復育繼續植物覆蓋率需達到 70% 以上，且包含至少 3 種伴生植物。
- B. 土壤品質：土壤有機質含量需提升 20%，pH 值維持在適合臺灣石櫟生長的範圍（如 5.5-6.5）。
- C. 降水與水源穩定：區域內降水或灌溉系統支持供水穩定供水，避免乾旱。

#### 2. 制定健康指標

- A. 成苗率：移植或人工繁殖苗木的成苗率需達 80%。
- B. 樹木健康：利用健康指標（如樹冠透視度、活冠比）評估，健康個體比例需超過 85%。
- C. 病蟲害防治：受病蟲害影響的比例低於 10%。

#### 3. 遺傳指標

遺傳多樣性：復育族群內異型合子比例（Heterozygosity）需超過 0.6，對偶基因數量顯著增加。

有效族群數：復育後有效族群數（ $N_e$ ）需提升至理想族群大小的 70% 以上。

|                |  |
|----------------|--|
|                | <p>基因流：觀察到復育個體間的基因交流。</p> <p>4. 族群動態指標</p> <p>A. 幼苗數量：野外自然更新的幼苗數量佔總族群數的 20% 以上。</p> <p>5. 社會與管理指標</p> <p>A. 社區參與率：當地居民參與復育計畫的比例達 50% 以上，並參與相關活動。</p> <p>B. 幹擾控制：減少復育引發的非法採集或破壞行為的案例數量。</p> <p>C. 經濟支持：復育計畫獲得穩定的獨立支持，並形成長期管理計畫。</p>   |
| B.復育步驟摘要       | <p>(A)保護及管理現存族群。</p> <p>(B)進行該物種之生物學與生態學研究。</p> <p>(C)在該物種以往大量分布地重建其族群。</p> <p>(D)強化現存族群。</p> <p>(E)定期檢討復育目標。</p>  |
| C.復育步驟之族群之詳細說明 | <p>(A)移置之種類(引種/再引回/增殖)</p> <p>(B)分類地位及遺傳變異之研究</p> <p>(C)以往之分布及族群狀況研究</p> <p>(D)目前之分布及族群狀況研究</p> <p>(E)生活史及族群生態(包括繁殖機制、物候觀察、族群結構、族群動態等)之研究</p> <p>(F)棲地需求之研究</p> <p>(G)造成威脅因子之研究</p> <p>(H)威脅是否消除</p> <p>(I)移置後對當地生態之影響研究</p> <p>(J)有無完整之評估階段及報告</p> <p>(K)明確之復育策略</p> <p>(L)復育目標(期望之族群量)及復育標準</p> <p>(M)保護及管理現存族群</p> <p>(N)有效的棲地改善</p> <p>(O)長期計畫及預算</p> <p>(P)長期生態研究</p> <p>(Q)社會及當地居民態度評估</p> <p>(R)中止及應變計畫</p> <p>(S)目前進行之階段</p> |

|        |   |
|--------|---|
| D.參考文獻 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 古鎮嘉、廖宇賡、趙偉村。2021。臺灣石櫟的旅程：從野外族群到復育的漫漫長路。林業研究專訊 28(6) 23-26。</li> <li>2. 呂福原、歐辰雄、曾彥學、王秋美。2017。臺灣樹木誌。中華易之森林植物研究協會。臺中市 1271。</li> <li>3. 林讚標。1995。數種殼斗科植物種子之儲藏性質—赤皮、青剛櫟、森氏櫟與高山櫟。林業試驗所研究報告 10:9-13。</li> <li>4. 洪昆源、莊佩華、陳昱成、潘清連、簡慶德。2009。恆春半島的稀有植物系統保育首部曲-臺灣柯及柳葉柯的繁殖。自然保育季刊。66: 32-34。</li> <li>5. 黃怡菁、陳右人、顏郁珊、羅靜琪。2004。柳葉石櫟胚培養及體胚形成。中國園藝 50(3) 263-275。</li> <li>6. 楊智凱、邱麗蓉、張良芳、王志強。2014。臺灣的殼斗科植物-櫟足之地。行政院農業委員會林務局。臺北市 247 頁。</li> <li>7. 楊智凱。2019。臺灣殼斗科植物分類研究。國立臺灣師範大學生命科學系博士論文。405 頁。</li> <li>8. 蔣鎮宇、郭長生、潘志宏、趙國容、陳子英、許再文。1999。臺灣柯及柳葉柯之演化與保育之探討。自然保育季刊 25: 38-42。</li> <li>9. 蔣鎮宇、洪國翔。1999。後冰河時期臺灣柯屬植物(殼斗科)的遺傳多樣性—特有植物臺灣柯及柳葉柯之種化。生物多樣性研討會論文集。</li> <li>10. Jaganathan, G. K. 2023. Seed Storage, Dormancy, and Germination Behavior in <i>Lithocarpus glaber</i> (Fagaceae). Forest Science, 69(5), 473-477.</li> </ol> |
|--------|---|

## 工作項目分年執行進度-臺灣石櫟

### 第一階段：種原調查與收集（1-2 年）

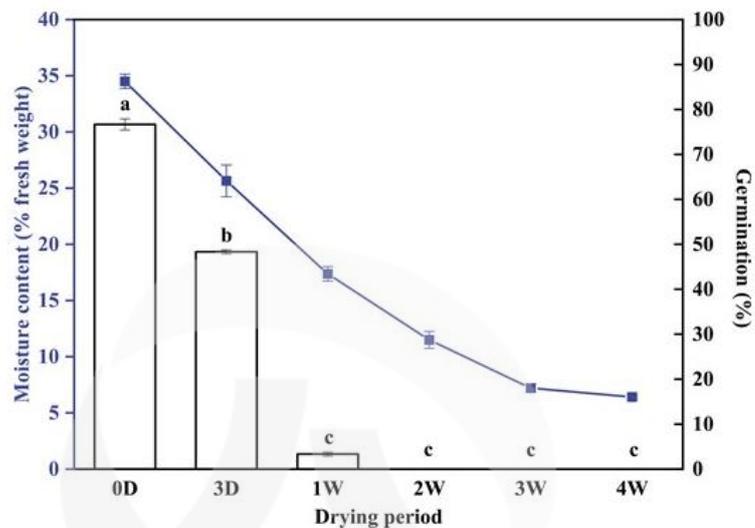
#### 1. 種源調查

- A. 結合野外調查與文獻檢索，全面統計臺灣石櫟的分佈點，並關注其群體位置、數量及健康狀況。
- B. 利用微衛星 DNA 技術，分析各族群的遺傳多樣性，辨識高遺傳價值的核心族群。

#### 2. 種源保存與增殖

- A. 扦插繁殖：採集健康枝條進行繁殖插，使用 IBA 1000 ppm 促進髮根，插穗置於 pH 值 5.5-6.5 的介質中，保持濕度 90% 以上以提高繁殖率。
- B. 種子保存：在散播種子的過程時，*L. glaber* 的橡實鮮重含水量為 34.5%±

0.46%。然而橡實在乾燥過程中很快就失去水分，一週後水分減少一半。當水分含量分別降至 26% 和 17% 時，發芽率分別下降至 48% 和 3%。低於這個範圍，橡實就無法發芽。這表明，50% 的 *L. glaber* 橡實能夠保持活力的含水量約為 25%，此現象顯示 *L. glaber* 應為異儲型溫帶樹種種子，此類種子在濕潤低溫下，因發芽過程緩慢，相較室溫保存能維持較久的存活時間，同時它們對於乾燥敏感，一旦水分降至一定程度後種子即失去活力。臺灣許多殼都科植物諸如赤皮、青剛櫟、森氏櫟、高山櫟等種子皆屬異儲型種子(林讚標, 1995)。臺灣石櫟可能在種子繁殖上也會存在類似問題，故其保



存策略上應不宜同一般低溫乾燥貯存環境去做應用。

Effect of drying on germination of *Lithocarpus glaber* acorns. Different lowercase letters indicate a significant difference in germination between seeds dried to different moisture contents ( $P < 0.05$ ). (Jaganathan, 2023)

- C. 無菌播種：採用無菌播種技術進行胚芽挽救，提升發芽率，確保幼苗能順利增殖。
- D. 出瓶馴化：梯度播種的幼苗出瓶後進行馴化試驗，逐步適應自然環境並栽植於適合區域。

## 第二階段：環境分析與研究（2-3 年）

### 1. 環境吸收分析

- A. 分析復育潛在地的土壤性質（酸鹼度、養分含量、排水能力）。
- B. 利用 GIS 技術結合現地環境測量，篩選與臺灣石櫟現有分佈條件（如南仁山、出風谷等）類似的潛在復育地。

## 2. 試種試驗

- A. 在選定的復育地重複栽培部分繁殖苗株，設置多個樣點，記錄植株的存活率與生長狀況。

## 3. 栽植後追蹤與結果檢討

- A. 調查試種結果，包括發掘成活率、幼苗自然更新數、堅固率及周圍植群狀況。
- B. 若試驗成功，擴大種植規模；若結果不佳，則分析失敗原因並調整方法。

## 第三階段：延伸復育（3-6 年）

### 1. 擴展試驗區

- A. 復育地點逐步擴展至南仁山、出風山週邊及其他潛在適用地。
- B. 跨區域種植，避免單一基因型過度集中，促進基因流動與多樣性。

### 2. 族群監測結構

- A. 持續利用微衛星 DNA 技術監測基因多樣性，追蹤復育族群的遺傳結構與基因流動性。
- B. 利用無人機結合地面調查，動態監測族群分佈、族群率與更新。

## 第四階段：社會推廣與教育（全程進行）

### 1. 環境教育

- A. 與當地學校、社區合作，建立示範復育區，作為教育基地（如南仁國小）。
- B. 舉辦生態研討會及植保育主題活動，提升社會對臺灣石櫟的認識與關注。

### 2. 生態旅遊與展示

- A. 在復育地規劃生態旅遊路線，展現復育工作及成果。
- B. 將臺灣石櫟的復育案例作為臺灣植物保育的成功要素，向社會推廣生態保育的重要性。

#### (四) 研擬上述保育工作之委員會組成架構，以為執行成效進行評估與檢討修正

受脅野生植物通常其數量減少呈一緩慢降低的趨勢，斷崖式下降的案例多起因於突發性大範圍天災或是工程案施工，這些因素易使該區域植物族群在短期內即遭破壞而消失，故緊急應變措施即有其必要性。

面臨緊急救援的第一現場，有學者提出，若須 3 位專員到場才能和議恐怕耗時過久，易使受脅植物錯過黃金搶救時間，因此建議以第一現場人員為優先，專員可以透過錄製影片、照片或是視訊等方式間接給予相關處理措施建議，並留下相關指導建議的證據。

然而，緊急應變措施並不僅限於現場反應。長期來看，建立一個高效的信息傳遞網絡和培訓有素的第一現場人員同樣重要。這樣一來，不僅可以在突發事件中迅速做出反應，還可以在日常保護工作中保持高效和一致性。

此外，社會的廣泛參與也是保護受脅野生植物的重要一環。通過教育和宣傳活動，提高公眾對野生植物保護的認識，培養公眾的保護意識和參與感，使更多人能夠成為保護工作的支持者和參與者。特別是本地社區，與他們合作，不僅有助於加強保護措施的落實，還能借助他們的知識和經驗，進一步完善保護策略。

綜合各種措施，從機構建設、法規制定、數據庫管理、保護區設立、國際合作到緊急應變和社會參與，我們可以建立一個全方位、多層次的受脅野生植物保護體系。這樣一來，不僅能夠有效應對當前的保護挑戰，還能夠為未來的保護工作奠定堅實的基礎。

## 五、總結與討論

本研究報告針對臺灣受威脅野生植物的保育挑戰策略，進行了全面分析，並提出了具體的解決方案。

1. 棲息地狹窄與私有土地問題：許多受威脅植物的棲息地位於私人土地，面臨天災、人為開發及管理權屬等問題。
2. 法規與管理不足：臺灣雖有野生動物保育法，但針對野生植物的保育法規尚未制定，導致保育行動缺乏法律支撐。
3. 保育技術與資金需求：強調基因保存及種源保育技術的重要性，如庫及梯度技術。
4. 通報與搶救通報機制的通報：編碼受週邊植物與搶救高效流程不完善，缺乏一個系統化的搶救機制。
5. 跨部門與國際合作：需整合公民科學家、政府機構與學術界力量，並成果國際經驗，推動跨部門合作與科技分享。

根據研究成果，以下是對保育策略的深入討論與建議：

1. 法制化與政策支持：
  - 加速制定《野生植物保護法》，為保育行動提供法源基礎。
  - 在立法完成前，利用管理手段成立野生植物保護諮詢委員會，負責制定短期和長期保育規劃。
2. 強化棲地保護與管理：
  - 推動私人土地的保育協議，如支付生態服務保障土地所有者權益。
  - 建立週邊植物棲地的監測與監測系統，將重要生育地納入國家保護網路。
3. 科學研究與科技應用：
  - 建立全國性植物基因資源資料庫，推動種子冷藏、基因保存、無菌播種及組織培育等技術發展。
  - 強化蘭科植物等特殊類群的研究，針對共生真菌需求制定復育方案。
4. 通報與應急搶救流程：
  - 設立專門的通報系統，結合電話與網路平台，確保受威脅植物的發現能及時得到回報。
  - 制定緊急救援標準流程，包括現場鑑定、搶案處理及後續復育計畫。
5. 資金籌措與資源分配：
  - 建議設立專款，整合政府撥款、企業贊助及國際援助資源。

- 在資源有限的情況下，優先處理明星物種與棲地保育工作。
6. 提升社會參與與保育意識：
- 透過社區宣講、學校教育及媒體宣傳推廣大眾對植物保護教育的認識與支持。
  - 鼓勵公民科學家的參與，特別是在稀有植物的通報與監測工作中發揮作用。
7. 跨部門與國際合作：
- 建立跨部門協作平台，定期召開會議協調保育目標。
  - 加強與國際植物保育機構的合作，分享研究成果與技術資源。

此報告為臺灣受威脅野生植物的保育工作奠定了基礎，提供了保育工作的策略架構。協作建立一個制度化、系統化且完善的保育體系，是確保臺灣植物多樣性與生態系統永續發展的關鍵。



## 六、參考文獻

1. 古鎮嘉、廖宇賡、趙偉村。2021。臺灣石櫟的旅程：從野外族群到復育的漫漫長路。林業研究專訊 28(6) 23-26。
2. 呂福原、歐辰雄、曾彥學、王秋美。2017。臺灣樹木誌。中華易之森林植物研究協會。臺中市 1271。
3. 林明勇、應紹舜。1993。烏來杜鵑於原生地復育之研究。中華林學季刊 26(2):15-38。
4. 林雅蘭。2006。烏來杜鵑之胚胎學。國立臺灣大學森林環境暨資源學系碩士論文。
5. 林瑞進、張琮柏、齊子霈、黃士元、劉敏慧。2017。四種杜鵑類植物根部内生菌與烏來杜鵑之親合性。臺灣生物多樣性研究 19(2) 97-107。
6. 洪昆源、莊佩華、陳昱成、潘清連、簡慶德。2009。恆春半島的稀有植物系統保育首部曲-臺灣柯及柳葉柯的繁殖。自然保育季刊。66: 32-34。
7. 黃生、陳兆美、許素玲、呂勝由。1995。瀕絕物種烏來杜鵑的族群內遺傳變異研究。師大生物學報 30(2) 63-68。
8. 郭幸榮、劉興旺、沈介文、劉瓊蓮。1996。烏來杜鵑復育之研究—扦插苗環境適應性研究。臺灣省林務局保育研究系列 83-20。
9. 曾彥學。1993。烏來杜鵑。自然保育季刊。2:41-43。
10. 曾彥學。1995。烏來杜鵑野外族群概況。自然保育季刊 9:32-36。
11. 曾彥學、李鴻宜、李英艾。1996。烏來杜鵑復育現況。自然保育季刊 15:50-52。
12. 曾彥學。2016。瀕危及受威脅植物復育計畫書之研訂。
13. 蔡奇助。2003。臺灣原生杜鵑種原親緣關係之研究。高雄區農業改良場年報 91 113-113。
14. 劉興旺、郭幸榮、沈介文、劉瓊蓮。1995。烏來杜鵑扦插繁殖之研究。中華林學季刊 28(4):35-45。
15. 蘇鴻傑。1980。臺灣特有及有滅絕危機森林植物之研究。臺大實驗林研究報告 125:165-205。
16. 黃怡菁、陳右人、顏郁珊、羅靜琪。2004。柳葉石櫟胚培養及體胚形成。中國園藝 50(3) 263-275。
17. 楊智凱、邱麗蓉、張良芳、王志強。2014。臺灣的殼斗科植物-櫟足之地。行政院農業委員會林務局。臺北市 247 頁。
18. 楊智凱。2019。臺灣殼斗科植物分類研究。國立臺灣師範大學生命科學系博士論文。405 頁。
19. 蔣鎮宇、郭長生、潘志宏、趙國容、陳子英、許再文。1999。臺灣柯及柳葉柯之演化與保育之探討。自然保育季刊 25: 38-42。
20. 蔣鎮宇、洪國翔。1999。後冰河時期臺灣柯屬植物(殼斗科)的遺傳多樣性—特有植物臺灣柯及柳葉柯之種化。生物多樣性研討會論文集。