



泥岩地區植物多樣性植生工程

植生工程與植物 多樣性之考量

文圖 | 林信輝 中興大學水土保持學系

何謂植生工程

「植生工程」(vegetation engineering) 可定義為以植生施工為對象，選取適宜生長之植生材料，配合基礎與保護工程之構置及植生導入作業，以達到植生設計目的的科學技術。其步驟包括植生前期作業（或稱植生基礎工）、植生導入作業（或稱植生工法）及植生維護與管理等項目。台灣地區之植生工程陸續引進新工法試驗，而目前以特殊地區植生對策、整體性植生方法組合及符合生態理念之植被重建方法為植生工程研究發展之主流。

何謂生物多樣性保育

目前行政院公共工程委員會對生態工法的定義為：「基於對生態系統深切認知與落實生物多樣性保育及永續發展，而採取生態為基礎，安全為導向的工程方法，以減少對自然環境造成災害」。其中生物多樣性 (biodiversity)

保育意指維護或造成種歧異度較大之生物群落，為落實生物多樣性之保育，植生工程在選取植物材料時，需先瞭解該生態系的植物分布及其可能產生之時間系列變化，如基地開發計畫或植生基礎工程施工之前，應先考慮植生基礎工程之多樣性、施工規模大小及空間相稱的多樣性設計。此舉具有左右日後的生物多樣性發展及生態演替之潛在動態。

為考量生物多樣性保育及減少外來物種之衝擊，推行生態工法時應優先使用生長於自然分布區域內之本地種(原生)植物，且盡可能選用食餌與蜜源植物，以供應生物能量、物質循環及提供棲息生活空間等。

外來種植物之問題

外來種是指由其他地區引進至正常分布區的物種，引進可能是刻意安排的，也可能是自然情況下進行。唯並非每個外來植物種皆會成功拓殖與完成生活史，成功入侵的植物具有高生殖率與高散布能力，可在有利的新生地迅速建立族群。人為干擾地或在植群演替初期的地區最容易被外來植物入侵霸占，外來種往往會占據原本物種生態棲位(niche)的空檔，但有時也會與本地種間產生競爭關係，影響生態系至鉅。例如嚴重影響日本生態系的侵略種：戀風草、高狐草、假相思樹等，這些物種通常成長迅速，其根部分蘖擴大分布，阻礙其他植物的生長，所以採用時必須注意到不威脅到本地種。另外引進栽植時亦可能挾帶病蟲害，林地復舊造林時帶進病菌之例也不少，例如移植時附著的土壤也許就是病原體的帶原者，應加以注意。

在台灣屬侵略種之外來植物，諸如小花蔓澤蘭、銀合歡、布袋蓮、天竺草、大花咸豐草、豬草、銀膠菊、牧地狼尾草、法國菊等。其中天竺草與銀合歡之不同品系曾自國外引進

並曾紀錄作為牧草、草帶植生及速生造林使用，但(據筆者之認知)小花蔓澤蘭則未曾見諸於植生工程之相關案例或文獻之中。外來植物包括自然或人為的歸化植物，其入侵之時程與路徑(除少數明確記錄之引進植物外)通常不易了解，因此以台灣地區島嶼生態系之特性，應加強邊界控制與檢疫之工作，及早發現才可有效地消滅與控制新的外來侵入植物。

植物材料之應用與植物多樣性之考量

一、植生綠化規劃目標與植物應用

植生工程必須依據立地條件、植生設計目標與工程構造物之設置，配合植物之生態生理習性等做合理之選取與利用。為了生物多樣性保育，進行植生綠化設計時需充分瞭解立地潛力，探究植生演替及控制管理的可能性，然後設定可行的植生目標，設定流程與步驟。

二、植生導入作業之施作與植物管理

植生導入作業之細部設計及植生標的植物種類或工法，有時要到施工時才能瞭解。例如挖方坡面的土質硬度，非經開挖後無從瞭解其實際的情形。計畫欲順利進行，植生導入作業所需之植物材料或客土回填材料等，均需依實地周邊之情形及計畫的重要性順位，視施工情形彈性因應，必要時應儘早準備變更設計腹案。

植生工程存在著較一般土木工程複雜的

影響因素，因為預測生態系發展非常困難，尤其在生態工法或考慮生物多樣性設計的施工地區，棲地多樣性營造後植生效益仍屬試驗階段，植物之栽植或移植的困難度不同，相同植物在不同成長階段的管理方法也有差異。因此在進行棲地觀測或監視植生建立成果時，應容許較具彈性選擇之管理方法。

三、植物材料之生產與供應

從基地計畫成立至植生竣工期間，使用本地植物材料應提早成立供應計畫，以避免因採種、育成的準備受拖延，而影響植生成效。

一般植物材料仍以生產量豐富、在市場上容易取得且較容易由產地搬出或運輸者為主。如要栽植環境耐性強的特殊植物，或在廣大的空間做大量植栽等，須做供應性調查：

1. 善用公營機關或事業團體之資源

為確保地區性種苗之種源供應，應盡量利用學校、公園、林地或一般森林地區等地，保存多數個體的母樹，以確保遺傳因子之多樣性。或是培養信譽可靠之業者，必要時需借助

具有植物學、生態學等專業知識的種苗生產技術人員，協助提升野生植物的基礎生產技術，以生產多樣性植物且成活率高的種苗。由發包單位自行生產也不失為可行方法之一，目前林務機關及縣市政府之苗圃部分可自行生產種苗，供應公共事業的綠化工程。

2. 現場產種苗與野生植物資源之利用



典型海岸定砂與造林植生



誘蝶植物—冇骨消



德國河岸自然復育植生

善用天然資材與現地植物資源是生態工法的施作理念。利用施工當地的現場植物，可以說是保育效果最佳的植生方法，但野外自然生長之樹木花草之種苗或植株之採取易導致野生植物資源之破壞，因此植生施工之際，應避免直接或間接影響到野生植物資源之衰退或枯竭。從森林保育經營觀點，考慮周到的“野外採集”有助於持續性經營。

3. 苗木之假植與現地馴化

植生工程施工進度若不能配合植生季節，可能失去移植最適期或採種期，這時需要大面積的假植苗圃。為配合工程進度，規劃植物採取、假植、栽植等綠化計畫甚為重要，如與一般景觀植栽工程或庭園景觀植栽工程比較，大面積裸露地水土保持植生工程之基地環

境通常不佳，直接由苗圃提供之苗木

如果直接栽植於坡面上，可能有生長不良、成活率低的情形，

誘鳥植物—大頭茶

因此，如能將原栽植於苗圃之苗木材料，先移至施工現場附近的地區管理，使其能調節生理反應機能，適應當地之環境，則可增加其栽植後之成活率。

四、本地植物與外來植物之應用

依生態工法理念及生物多樣性保育的觀點，植生工程應選用本地種植物。因此，依植生演替系列推測，裸露地區先驅陽性植物雖然在自然條件下能正常迅速入侵、發芽、成活、生長，甚至快速形成純群落或過濾群叢之植物社會，但若以其為植生工程之初期導入植物材料則未盡適宜。

另外，由於本地種植物之屬性及其定義不如外來種植物明確，植物材料導入後受影響的範圍不僅是植生施工地區，是否會干擾區域性系統之遺傳特性亦需列入考慮。如由高海拔地區引進的植生綠化植物，可能擾亂集水區下游的濱水帶植生，物種若經判定其可能有侵略種的屬性時，在生態工法施工地域應特別嚴加禁止，若迫不得已要採用的話，必須有適當的防範工法以防止其外移。引進與本地種不同品種之植物時，宜注意與地域自生種的浸透性雜交的問題，若引進的植物與認定為應保育之本地種間有可能發生浸透性雜交之顧慮，應避免作為該地區之植生材料。

外來種植物可能成為侵略種的植物時，不應作為植生植物材料，如果要應用外來植物，應先就其對生態系可能影響之程度及對生物多樣性所構成的威脅，進行研究及風險評估分析。因此，如為治山防災之快速植生覆蓋目的而選用外來草種時，為了減低外來種植物可能造成的衝擊，植物材料宜選擇適生於當地且較具不稔性、生命週期短，且依長期使用經驗可確知無生態系干擾現象之植物種類外，宜及早檢討替代性本地植物或新生態工法之研發。🌱