

樸門農法應用於林下作物初探 —以臺糖花蓮平地造林試驗地為例

◎文、圖/林業試驗所植物園組·徐嘉君(ecogarden@tfri.gov.tw)

我國加入WTO後，國內農業生產結構面臨調整，故針對釋出之農地，林務局於2002年開始推動「平地景觀造林及綠美化計畫」，補貼與輔導農民進行造林，初期目標在於減緩地球暖化及提昇城鄉地區的生活環境品質，目前已完成造林面積達20,504公頃，預估每年可吸收約30萬公噸二氧化碳。其中，臺糖公司有很大面積的農地，在經過十幾年後，已蔚然成林，期望往生產、生活與生態的多目標方向發展，譬如說，林務局在2011年起陸續完成了3處平地森林園區的整建工作，以增加民眾休閒旅遊空間並帶動在地產業永續發展，未來更期望能成為環境教育的推展場域。

發展多元運用平地造林成果之理念，本研究擬運用永續的樸門農法，結合在地的資源及生產特性，開拓平地造林除了林木生產以外的生態及生產功能，建立一資源循環利用的混林農業生產的操作方法，逐步建構結合「生產」與「生態」的平地造林農場。

樸門農法—源自澳洲的生態永續運動

1929年史密斯(Joseph Russell Smith)出版了「樹木作物：永恆農業」(Tree Crops: A Permanent Agriculture)這本書，書中描述了他長久以來栽培、做為人類及牲畜糧食的果樹及堅果作物，並將其農園裡的樹木及林下作物視為一個互相影響的系統來加以經營，這本書的出版，啟發了不少後人，包括自然農法(natural farming)的創始者福岡正信，出版了其名作「一根稻草的革命」(The One-Straw Revolution)，自然農法的種子後來在澳洲萌

芽，最終促成了樸門運動。

樸門(permaculture)這個字源自於permanent(永恆)加上agriculture(農業)，是澳洲學者模里森(Bill Mollison)和他的研究生洪葛蘭(David Holmgren)在1978年首次提出的概念，樸門農法的精神乃是透過觀察及模擬自然界生態系統的運作，來維持一個永續而自給自足的農業生產系統，其後漸漸被引申到社會結構層面，因為一個永續而穩定的社會結構乃是維持永續的農業生產系統的要件，所以樸門有時候也被引申為permanent(永恆)加上culture(文化)，成為一個關注整個人類生活方式的運動。

樸門有3個原則：照顧地球(Care for the earth)、照顧人(Care for the people)，以及分享多餘(Return of surplus)，樸門的哲學將自然視為共生夥伴，而非對抗的對象，將作物及牲畜以生態功能來加以分類，而非只是單純的農產品。樸門永續設計運動，不只影響了澳洲對於環境規劃的發展，也促成了全世界開始重新反省單一作物大量生產、慣行農法的操作模式。樸門的哲學可以應用到任何生活層面，教導人們實際運用生態的法則來設計生活、生產的方法，自1970年代從澳洲發源以來，目前已推行至100多個國家，並有上百萬人參與學習並實踐於生活中。而這場樸門運動在世界各地所累積的智慧與經驗，當有助於我們發展當前平地造林之永續經營管理及策略。

方興未艾的永續林業運動

無獨有偶的，日本政府與聯合國大學高等研究所(UNU-IAS)於2010年日本名古屋舉

辦之聯合國第十屆生物多樣性公約大會中，提出「里山倡議」，希望未來的人類發展出與自然和諧共生的永續農村社會模式。「里山」(satoyama)為日文名詞，其含義為包含傳統農村聚落的耕地及果園、灌溉用溝渠池塘，以及其周邊的森林所組成的複合式生態地景單元。里山地景是由人類的定期經營及干擾所造成，且因在地居民的農業生產活動而維持。「里山倡議」強調傳統農業生產、在生態系統的承載力和回復力的限度下，以循環的方式用續利用自然資源，且在地傳統文化的獨特及重要性也獲得認可，是一種兼顧糧食生產、改善民生經濟和保護生態系的最佳人類生活模式。同樣是追求生產、生活與生態的調合與永續，細看「里山倡議」與樸門農法其實有許多不謀而合之處，乃追求人與環境和諧永續的發展，強調人類的活動也是整個生態系的一部分。而平地森林原意不論是在造就更為多樣化的棲地，或是處理國內因應水旱田調整計畫、減碳固碳的操作，正好創造了一個永續林業生產的可能性。

試驗方法與初步成果

2015年為本計劃施行的第一年，選拔位於壽豐鄉近東華大學、平和社區的樟樹造林地，面積5,819平方公尺(6分地)，上木為5~7公尺高，胸徑約20公分的15年生的樟樹造林木，基地為兩塊面積大小差不多的矩形林地合成，在交接處的樟樹造林木因天然死亡，其光照度較高，近臺九線的鄉道上有一來自西邊淺山區域老溪的灌溉溝渠，終年水源充沛。

試驗進行的第一年，以基地觀察及苗木收集為主，進行平地造林區的分區規劃。

樸門農法的精神即是適地適用，根據不同基地的物理、化學環境以符合生態永續的方式進行農作生產與土地利用，強調的是低程度的管理達到農作生產的目的，所以也被稱作為懶人農法。因為樸門農法不會花費太多能源去改造地景或設置灌溉設施，因此針對基地微氣候與四季的變化的觀察，便成為選擇適當農作物的重要先決條件，因此計畫開始即針對基地周遭水資源、土壤、基地規劃、食物、廢棄物等不同角度的觀察、並設計分區，以建立資源循環利用、生物多樣性的生產方法。

先期作業為除草及環境整理等作業，由於基地靠近省道，於除草環境整理時亦同時清理出為數不少的垃圾，樸門農法基本上不使用翻土及額外施肥的作業，所以基地內的落葉及除草後的乾草，都被用做落葉堆肥以改良土壤，此外本試驗亦收集了香蕉苗，選擇基地內較潮濕空曠之處種植，營造樸門農法中重要的香蕉圈乾式廁所。

其次，根據本計畫參與者的生態知識，及對當地現有作物的觀察，以及市場上取得程度的難易，進行初步苗木清單的開列作業，



平和樟樹造林地現況。



種植芭蕉作為乾式廁所



洛神花栽植情形



薑黃樹薯等根莖作物生長狀況良好。

種植清單開列原則，乃兼顧生態系健康及確保不同季節收穫，以及能充分運用整座林份的立體空間。內容包含食用作物、蜜源植物、藥用植物、香料植物、染料作物、編織作物及攀緣植物等等，其次進行苗木的收集，包含自行育種、野外採集及購買，於基地不同光照及濕度條件分區內，進行試驗種植。

目前於基地內不同程度濕度及光照區域共栽植了多年生及一年生作物41種，經過一年的試驗觀察，發現雖然2015年始的春季適逢大旱，但未進行人工灌溉的試驗基地內，多數的作物仍然生長良好，並未枯死，推測

雖然上層造林木會阻擋光照，卻可維持林分內穩定的溼度，採用複層林栽植農作物的食物森林的確為一節省水資源的生產方法。

然而需要充分光照的火龍果及枇杷、土芒果等果樹，則在未施肥的狀況下呈現生長停滯的現象，此外多數的草本農作物以及攀緣藤類，則遭受嚴重的蝸牛啃食危害，目前試驗基地內適應良好的作物有薑黃、檸檬香茅、咖啡、柑橘類、臺灣天仙果、桑葚、無花果、山黃梔、洛神、樹薯、七里香等等。

除了前述的蝸牛危害，林地內較不易受蝸牛危害的厚質葉片木本作物，卻遭受順手



左圖：於林間種植柑橘等作物。右圖：柑橘作物上的鳳蝶幼蟲。(洪婕瑜 攝)



臺灣天仙果適合林下栽植。

牽羊的問題，尤其是市面上較受歡迎的臺灣天仙果與柑橘類作物，被偷走了不少，此外臨田施作除草劑噴灑，以及農藥施布，也會對本試驗地內造成一定的生態衝擊並汙染灌溉水源，即便如此，試驗地內仍觀察到不少令人振奮的生態復育現象，觀察到鳳蝶與椿象的繁殖，甚至還有蛇類的出沒，顯示本研究採用多樣化的作物林下栽植，對提高生物多樣性，確有顯著成果。未來會逐間在與臨田與道路接壤區域，栽植綠籬，以減少可能的除草劑危害或竊盜事件。

結語

2002年開始的平地造林政策，或許是國內重新思維在兼顧生物多樣性及與永續林業的契機，透過兼顧永續生產與棲地保育的樸門永續設計，具體實踐森林園藝(forest gardening)或所謂的森林農業(agroforestry)的概念，早在史前時代，熱帶地區的原住民便採用林木伴生栽培的耕作方式，於林地生態系中，種植可供人食用的水果、堅果、灌木、香料或蔬菜等農作物，這種可以長期經營且維護成本低廉的混林農業，如今仍能在如蘭嶼等原住民文化中觀察到。

本研究嘗試運用樸門永續設計的精神，以「照顧地球、照顧人、分享多餘」為核心價值，建立一兼顧生物多樣性與資源循環的林下作物生產方法，期望發揮平地造林在地的資源特性與生產特質，發掘利用平地造林進行農作生產可能面臨的問題與解決策略。經過一年的試驗觀察，目前已能掌握基地內各分區的光照及土壤沃力分布、四季水分供給情形、主要作物病蟲害等等，並提供本試驗基地的適合栽種作物名單，給其他造林試驗地作為參考。☸