

# 故事後的故事——國產材臺灣杉

◎文、圖/林業試驗所六龜研究中心·龔冠寧 (kkn@tfri.gov.tw)、林文智、陳永修、蔡政亨

## 產業優先的國產材

時間是2018年6月1日，地點在臺北植物園欽差行臺，開始為期45天的「臺灣杉國產材利用成果展」；近半年來許多國產材與小徑木相關的展覽，不約而同的在臺灣各地展出，在木材自給率的壓力與國際潮流之下，順應著這股國產熱，希望能將丟失已久的林業，再次光榮與偉大。目前臺灣的山林可說是經營少管理多，但惟有正確及常態的經營管理才使林業步入正軌，畢竟產業仍是支撐一個事業體的最大支柱。2017年10月還在六龜山上中佇立著的臺灣杉，在2018年的6月已經變成一個個具有設計及巧思作品出現在臺北，透過本次的回顧，讓我們來看看究竟在短短的10個月之間發生了甚麼事。

## 砍樹？正常且必需的手段

疏伐砍樹，是一個大家願意嘗試卻又不容易接受的方式。在我們的生活中，木製產品時時刻刻圍繞身邊，一種有溫度有生命的材料，臺灣的國土有60.71%是森林，但使用自身所生產的木材卻僅僅不到1%，擁有充沛的資源，但卻始終無法妥善利用，但這不單是林業單位不願執行的結果，許多氣候事件、松鼠啃食等因素亦是造成林地破碎與造林木毀壞的原因。過去六龜地區的伐木業興盛，家家戶戶的工作幾乎都與山林有關，無奈是目前破碎的林道使得許多造林撫育與經營管理的工作被迫中斷，而許多六龜當地的居民目前則多改以從事水果等高經濟價值作物種植或是轉投其他行業。

本次採用中層疏伐的觀念與技術，強調

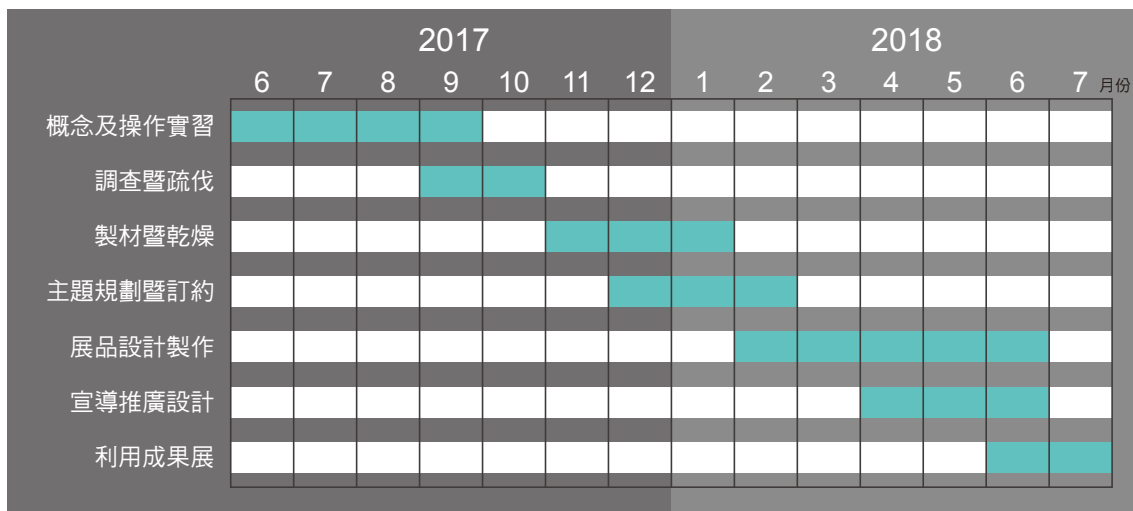


表1 臺灣杉國產材成果利用展執行進度表



圖1 臺灣杉拼板牆面展現木材紋理的變化與豐富性。



圖2 臺灣杉國產材利用成果展主題-仁者樂杉。

表2 蒸氣窯及電子窯之木材乾燥比較

處理方式	溫度 $^{\circ}\text{C}$	時間	瑕疵	失敗率	費用
蒸氣窯	約 $75^{\circ}\text{C}$ (加溫快且溫度高)	短	多	高	低(2,340元/ $\text{m}^3$ )
電子窯	約 $50^{\circ}\text{C}$ (加溫慢且溫度低)	長	少	低	高(5,400元/ $\text{m}^3$ )

砍伐的木材不再是爛木材，僅因全盤規劃之下因干擾未來木生長而必需伐除，而伐除的干擾木部分單株形質亦相當優良，此法能夠規劃讓整個經營與撫育的過程都具有相當的收益，讓疏伐不在是單純的賠本生意。中層疏伐的方式能夠減少現場植被的損傷，伐採之前，我們針對樣區進行調查，以六龜試驗林第13林班的樣區為例，調查胸徑大於1 cm的單株，不足則以覆蓋度記錄；伐採前計錄到30種、653株被子植物，伐採後則為29種415株，扣除標記為干擾木54株，因伐採受影響的其他單株為184株(約28%)，在種類上並無顯著變化，未來我們將持續調查與監測回復情形。

### 製材與乾燥

六龜地區目前已無木材製材及與乾燥場

的商行會社，考量距離與運送成本，首選應是鄰近的美濃或旗山地區，最後考量車輛的移動距離與接續乾燥廠的配送，選擇了在旗山進行製材切割作業，製材後的板材則以2吋厚度為主，另有其他規格尺寸以供其他試驗使用，並且削皮去邊，使得板材得以規格化且存放容易，為使得本次臺灣杉得以獲得充分利用，剩餘的切削材易保存送至學校單位進行後續的相關研究。本次進行試驗使用的是約40年生的臺灣杉造林木，胸經約30~35 cm，經過疏伐後從六龜試驗林搬出原有 $65.69 \text{ m}^3$ 的臺灣杉疏伐木，經製材加工後最後獲得 $46.48 \text{ m}^3$ 的板材，製材率為70%。

談到乾燥又是本次試驗中的一項難題，從2017年的11月中完成製材後，距離2018年6月舉辦的「臺灣杉人工林國產材成果利用



圖3 2017年10月於六龜試驗林進行干擾木伐除。



圖4 疏伐現場木材集運裝卸載。



圖5 臺灣杉疏伐木切邊與切割製材。



圖6 先行標示欲乾燥的臺灣杉板材。

展」僅約短短6個月的時間，期間必須包含木材乾燥及成果展品製作等2個較耗費時間的過程，但由於臺灣杉近年來鮮少流入市場上使用，因此乾燥的基準未有流通與建立，僅能以現場人員憑經驗的方式判斷，最後選定於彰化全興工業區中的元振木業及位於高雄林園的筑懋股份有限公司，分別用傳統的鍋爐蒸氣窯的方式及電子窯乾的方式進行試驗材料的乾燥；於蒸氣窯乾燥的臺灣杉材積為38.42 m<sup>3</sup>，計62日完成(原訂30日)，而電子窯乾的材

積為5.49 m<sup>3</sup>，計51日完成(原訂75日)，此外亦有少部分送至國立屏東科技大學進行臺灣杉乾燥基準表的建立。雖然材料的來源將影響到乾燥的時間與結果，但目前業界由於許久沒有使用臺灣杉的材料進行乾燥，苦無一個可依循的基準進行調整，依本次最初所估計的乾燥時程與實際作業，所耗費的時日誤差可達30~100%，若因應未來人工林進行疏伐作業，實有必要對此建立實用的乾燥基準表。

目前臺灣木材乾燥場，仍以蒸汽窯乾





圖7 臺灣杉板材進行蒸氣窯乾準備出窯。



圖8 臺灣杉木材經粉碎候進行精油蒸煮萃取。

的方式較為普遍，相較下其價格較低，並且窯乾場內多有不同大小空間能夠運用，適合大小不等的材料來源；此外，電子窯乾單次運用的空間大，較適合整批或大量的木材乾燥，少量的木材乾燥則須集貨至一定的量體後進行，通常業商以國外進口材料的2次乾燥為主，以2吋厚的板材計價，每 $m^3$ 的價格約為5,400元，約是蒸汽窯乾的2倍之多，其優點為乾燥的過程穩定，形容如同一個大型的電子防潮箱進行除溼，之後的材料形質較不易反翹的情形產生。

## 天生我材必有用

臺灣過去自產的木材在使用上，從過去用在建築、家具，並且特別強調木材樹種的

結構特性，進而轉變到重視木材紋理、色澤甚至是氣味，進入藝術品工藝的時代，最後到無材可以用的時代。節瘤、樹枝、樹葉、樹根、樹皮等各個部位，從過去的乏人問津的廢材，一夕之間變成了無價之寶，除了時代變遷及價值觀的改變之外，無材可用卻實實在在的反映在產業與我們的生活中。過去家家戶戶搭建房舍所用的的梁柱是檜木、杉木這些針葉樹一級的材種，而現今，這些木材變成是奢侈品，已經不是生活的必需品。近年來許多小徑木的加工利用的展覽與創意競賽舉辦頻繁，無一不是透過設計與巧思讓這些素材得以活化，成就出種類豐富的作品，並且創造更高的價值。

此次參加臺灣杉產品設計製作的各學校



圖9 結合實用與設計感的生活家具。



圖10 富有扁平意象的坑桌。

或單位，無一不絞盡腦汁希望能以「全材利用」的方式來演繹臺灣杉，最大宗是以小徑木拼板的方式製作生活家具，例如辦公桌、會議桌、茶桌、長凳、櫥櫃等，也利用樹枝、樹皮製作燈具與座椅裝飾，甚至在森林經營上，因彎曲而無法成材的樹材，保留原有的模樣形狀，簡單的修整後製作別樹一格的書櫃；另外也嘗試作為小提琴的製作材料。

除了木材之外，其他相關的試驗研究亦同步進行。臺灣杉目前已發現的化合物至少超過500種之多，這些物質具有耐候抗腐的特性，亦有抗氧化、抗菌甚至抗癌的潛力，在民間使用上、曾有治療毒蛇咬傷之說。本次利用少部分無法加工的木材進行精油萃取試測試，得到精油收率0.77%、含水率19.6%、總精油量4.1 ml。此外透過芽體培養的方式，選擇色澤優美、生長狀況佳的單株進行篩選育種。期待未來若臺灣杉的素材能夠持續的從森林輸出，更多不同種類的相關的研究將會更臻完善。我們始終相信，唯有供貨穩定的賣家，才能吸引各方買家投入，同時以日常生活用品之所需的

方向思考，如此帶動供需兩端，使得整個臺灣杉甚至國產材的產業鏈能夠活絡起來。

## 結語

「傳承」是一個很正向的詞彙，但在現場工作，卻不禁讓人嚴肅了起來。先要有傳才能有承，回頭看看現在的林業現場，目前能夠在山上工作的人已經不多了，更遑論集材架線、倒口砍樹，修節打枝這樣的專業技術。臺灣的森林經營自民國78年禁伐天然林開始，已經停擺了近30年，每每颱風豪雨造成林道中斷，使得機具車輛均無法進入的情形頻傳，此外，過去的人海戰術顯然已退流行，鄰近的日本相同面臨勞動人口老化的問題，但私有林的經營方式普遍，以機械代替人力的作法，是現代林業的解藥。在伐木作業進行時，機具比人還多，透過這樣節省人力加快作業的方法，讓營林得以持續，就如電影「那呀~那呀~神去村」的情節一般，培養未來木並且細心呵護，終究能得到相對的收穫。⊗