

出國報告（出國類別：考察研習）

**紙筒自動育苗林場暨 2019「日本保健
原料展 Hi Japan」考察出國報告**

出國人員：林業試驗所 謝靜敏 助理研究員
林務局花蓮林區管理處 萬榮工作站
汪秀琴 護管員

派赴國家：日本

出國期間：108 年 9 月 30 日至 10 月 4 日

報告日期：108 年 10 月 31 日

目 次

壹、	目的	1
貳、	行程	2
參、	參訪名單	4
肆、	考察過程與內容	5
伍、	心得	34
陸、	建議	40
柒、	參考資料：	41

壹、目的

減塑議題在近年相當受到重視，在油茶育苗生產中也難以避免使用塑膠製品，不僅衍生大量塑膠也造成環境負荷。此外，台灣面臨農村老化，農業勞動力嚴重不足，國內雖然有農事服務業來協助農民代工，但除了增加成本外，在油茶採收時期或扦插植苗期等特殊農用季節依然缺工，極需推動農工合作，導入各類省工智慧之輔助器械，以提升農業生產力。有鑑於種子苗根系強健但性狀不穩定，扦插苗根系橫張以致抗旱能力弱，本次出國參訪考察主要以日本甜菜製糖株式會社之蜂巢式紙筒配合半自動化稱土機械進行扦插育苗體系為主，預期利用此一方式可有效減少人力並縮短育苗工作期，而油茶苗直接定植於園區可避免根系損傷並限制生長方向，改善油茶苗扦插根系，提高耐旱能力。

由於日本目前在國有林事業經營計畫書中列入開發和傳播實現林業成本降低的商業模式，正在展示高效的工作系統，例如通過高效的工作系統進行“綜合工作系統”，將伐木到使用容器苗及紙筒苗的造林等所有內容以及業務訂單整合在一起。而紙筒苗即為林業成本降低技術開發的其中評估項目之一。

行政院原住民委員會補助財團法人台灣原住民部落振興文教基金會，進行「推動原鄉苦茶油產業生態系統」計畫，由行政院農業委員會林業試驗所接受委辦計畫，本次考察之目的在協助借鏡日本應用紙筒培育林木扦插苗等相關經驗，為台灣油茶暨木本育苗產業構思智能育苗架構及具體標準。此外，亦參訪 2019 年「日本保健原料展 Hi Japan」，在 2018 年總參展商數計有 580 家，總攤位數 860 個攤位，參觀總人數 40,317 位，本次由行政院農業委員會林業試驗所接受委辦計畫，協助基金會以油茶月牙油至會場與有興趣之業商交流，並了解特殊機能性產品開發重點及未來可發展方向，期盼未來能提升外銷品質與數量的穩定，再創我國原住民部落油茶相關產品外銷佳績。

貳、行程

「紙筒培育林木扦插苗體系之研究」係由林業試驗所育林組謝靜敏助理研究員、林務局花蓮林區管理處萬榮工作站汪秀琴護管員、財團法人台灣原住民部落振興文教基金會王嘉勳執行長及其伙伴等 6 員、林業試驗所油茶技術移轉業者鴻興茶苗培育行康賜福場長及楊淑娟副場長，含翻譯共 11 員組成，本計畫除了計畫主持人謝靜敏助理研究員以委辦計畫經費公差出國外，其餘成員均為自費參訪，參訪期間為 108 年 9 月 30 日至 10 月 4 日，共計 5 天。行程係由日本甜菜製糖株式會社紙筒事業部協助辦理。本次參訪內容為日本應用紙筒培育林木扦插苗體系之重點與因應策略及 2019「日本保健原料展 Hi Japan」考察，並希望參訪長倉樹苗園，嗣經日本甜菜製糖株式會社紙筒事業部部長 寺澤秀和、三晃株式會社部長 武井 晋、株式會社竹尾 關口 聰先生等人的縝密安排，另外由日本甜菜製糖株式會社紙筒事業部關門營所若松寬幸所長及柴 和之先生協助駕駛，使本次考察得以由產、官、學、研各面向，全面瞭解日本紙筒培育林木扦插苗體系之整體規劃，俾利我國油茶育苗種植之借鏡，特表謝忱。本次行程亦包括參加 2019 年「日本保健原料展 Hi Japan」，以了解特殊機能性產品開發重點及未來油茶產品可發展方向。本次參訪考察行程詳如下表。

紙筒自動育苗林場暨 2019「日本保健原料展 Hi Japan」考察行程

月日	時間	內容	參訪單位	地點	
9/30	一	6:50~09:55	赴日(中華航空 CI110) TPET2-FUKI	桃園機場 2 航廈-福 岡機場 1 航廈	日本福岡、 熊本(人吉 溫泉 清流 山水花 あ ゆ之里)
		11:20~15:30	自駕租車由福岡-人吉造 林地	福岡、熊本	
		15:30~17:30	參訪以紙筒林木苗定植 於人吉造林地現況參訪	九州森林管理局-熊 本南部森林管理署 熊本縣人吉市上島 町西浦國立森林 21 林班	
10/1	二	08:00~12:00	由人吉自駕至宮崎	熊本	日本熊本、 宮崎(商務 飯店)
		14:00~16:00	長倉樹苗園參訪	長倉樹苗園	
10/2	三	08:00~11:00	宮崎縣政府環境森林部	宮崎縣政府環境森 林部	日本宮崎、 福岡(商務 飯店)
		11:00~13:55	還車並至機場候機	宮崎	
		16:10~17:00	宮崎-福岡(日本航空)-飯 店	宮崎機場	
10/3	四	07:00~09:30	飯店-福岡機場	福岡機場	日本福岡、 東京(東京 灣有明華盛 頓酒店)
		09:30~11:10	福岡-東京羽田(全日空 NH246)	東京羽田機場	
		11:10~14:00	羽田機場-東京有明展覽 館	東京灣	
		14:00~18:00	2019「日本保健原料展 Hi Japan」考察	東京有明展覽館第 一廳、第二廳	
10/4	五	09:00~13:30	株式会社 PCM 竹尾見本 帖本店	〒101-0054 東京都 千代田区神田錦町 3-18-3	日本東京
		13:30~15:30	2019「日本保健原料展 Hi Japan」考察	東京有明展覽館第 一廳、第二廳	
		15:30~16:20	東京有明展覽館-成田機 場	成田機場	日本東京
		18:20~21:10	返台(中華航空 CI105)NRTT2-TPET2	成田機場 2 航廈-桃 園機場 2 航廈	

參、參訪名單

單位	組室/部門	職稱	姓名	東京
林業試驗所	育林組	助理研究員	謝靜敏	○
花蓮林區管理處	萬榮工作站	護管員/馬太鞍 苗圃負責人	汪秀琴	X
財團法人台灣原住民部落振興文教基金會	執行長室	執行長	王嘉勳	○
		秘書	陳啟元	○
	專案部	經理	王孝良	○
		經理	李益綸	○
		經理	蔡璟昇	○
		經理	劉珮琬	X
翻譯			林和春	○
鴻興茶苗培育行	場長室	場長	康賜福	X
		副場長	楊淑娟	X

肆、考察過程與內容

(一)九州森林管理局

九州森林管理局是日本林野廳的分支機構，管轄福岡、佐賀、長崎、大分、熊本縣、宮崎縣、鹿兒島縣及沖繩縣。

紙筒苗為目前日本在林業成本降低技術開發的評估項目之一。在國家森林業務中，為響應公眾對森林公共利益功能的要求，旨在降低林業成本的技術開發目的是擴展到私人森林管理，目前多以產學合作方式進行。此外九州森林管理局正在利用具有多樣性和連貫性的國家林場進行試驗，而對於已達到實用階段的先進育林技術和方法，則根據當地情況在業務層面發展。在產學合作方式過程中，日本政府不同局署與大學及研究機構簽訂了協議合作，對技術開發進行聯合測試並分享研究成果。



圖1. 林野廳九州森林管理局森林技術・支援センター濱田辰広所長接受謝靜敏助理研究員敬贈日文感謝狀。

2013年3月26日，九州森林管理局的技術開發部分修訂了“九州森林管理局的技術發展目標”，2017年10月30日進行了部分修訂，並根據“九州森林經營局技術發展實施指南”根據修訂後的技術發展目標，促進有效和實用的技術開發，利用具有各種森林和銜接領域的國

家森林領域業務的特點。完善地向當地林業從業人員、森林志願者及普通公民，傳播了成果和技術開發的評價體系，並在此基礎上進一步發展技術發展成果，並回應九州的地域特色。

表1. 與大學和測試研究機構達成的協議合作數量

	大學	試驗研究機關	計
局	17(7局)	12 (5局)	29
署	6 (3局5署)	-	6
計	23	12	35

備註：以上數字統計至2018年3月止。

資料來源：農林水產省2018年9月「国有林野の管理經營に関する基本計画の実施状況」



圖2. 人吉人造林現地參訪由林野廳九州森林管理局森林技術・支援センター濱田辰広所長(右二)說明整個園區的規劃。

為了進一步促進管理，重點是有助於森林和林業更新的公共利益和技術發展，計劃通過以森林技術為中心的產學合作，以計劃有效的方式展開工作。



圖3. 全體人員與林野廳九州森林管理局森林技術・支援センター濱田辰広所長(右三)及森林整備部技術普及課甲斐博文企劃官(右二)大合照。

(二)九州森林管理局-熊本南部森林管理署

熊本南部森林管理署轄區內設立的下一代造林項目試驗場，建立 12 個(A-k)與低成本造林相關的示範試驗場，包括與私有林等有關的檢查。

「下一代造林項目」在預計可持續森林管理的人工林中，展示公共利益功能和創造可靠資源的角度，來進行收穫後重新造林。積極引入降低林業成本等方法，目的是向私有林蔓延，並在國家森林管理和私有森林中促進和建立低成本和高效率的業務。九州森林管理局自 2017 年以來，與相關組織（森林綜合研究所九州支所、九州育種場、宮崎大學）合作，建立了低成本模範示範區（下一代造林項目）。



圖4. 林野廳九州森林管理局森林整備部技術普及課甲斐博文企劃官(左)接受財團法人台灣原住民部落振興文教基金會執行長秘書陳啟元代表贈與萃山尋苦茶油及油茶保濕月牙油作為謝禮。

1. 試驗地點基本資料

(1) 實驗地概要

表2. 人吉造林地概要

地點	熊本縣人吉市上島町西浦國立森林 21 林班		
海拔	約 500m	地位等級	13 等級
面積	10.58ha	前生樹種	日本扁柏
土質	葡行土	平均氣溫	15.5°C
方位	北西	平均降雨量	2,390mm
傾斜度	緩		

(2) 實驗地特徵

- A. 距離人吉車站 15 公里（約 40 分鐘）
- B. 具有可供中型巴士停泊之停車場及作業道。
- C. 除了可供作本次試驗用途作為各種試驗區，還可提供作為其他下一代認證森林和母樹園並作為住宅區，大大地提高場地附加價值。

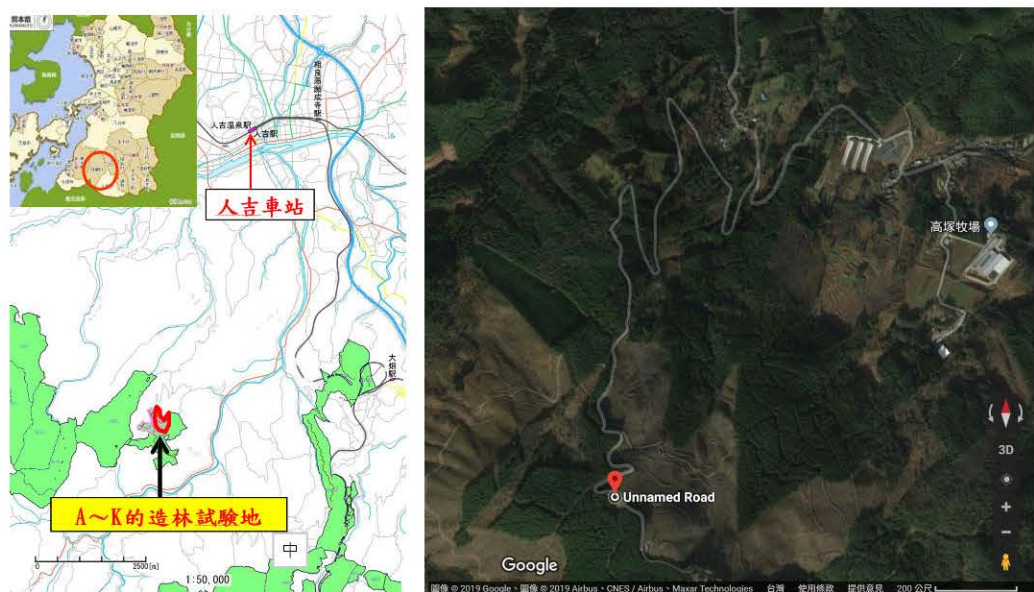


圖5. 圖左為造林試驗地相對於車站位置，圖右定位於試驗區之停車場，2019 年可見已整地並新植完畢。

2. 實施內容

通過改變種植中等幼苗的方法和密度，使用特定母樹生產的單一日本

柳杉苗，安裝保護材料來減少獸類為害幼苗(例如:鹿)和減少勞動力。列出各種降低森林維護成本的工作清單，例如種植優質品種、低密度種植、使用天然林的更新方法及種植速生樹種等。

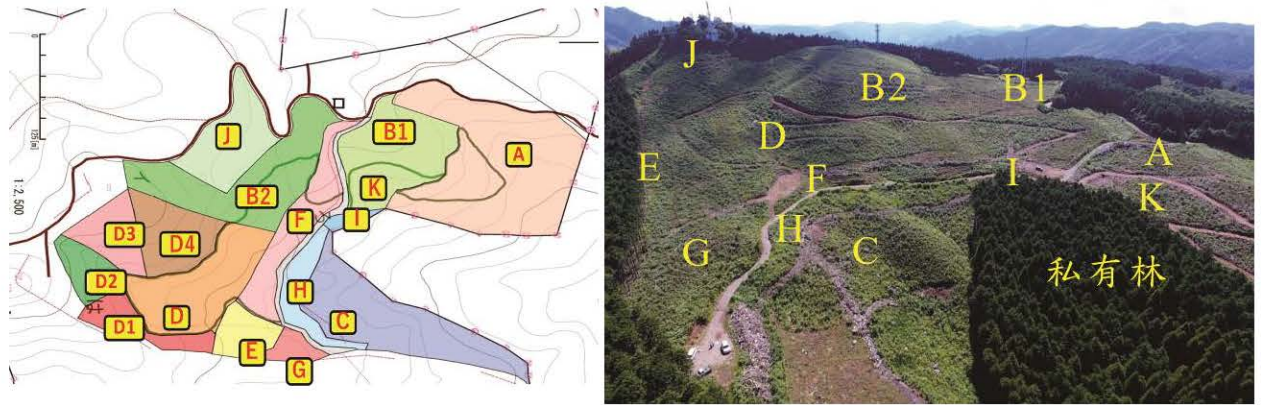


圖6. A~K 樣區分布位置圖暨現場分布圖

本次園於研修參訪行程緊湊，故主要針對在 A 區(獸類為害對策比較區)、H 區(速生樹區)及 I 區(紙筒區)向前輩們取經。

表3. 人吉造林地 A~K 樣區積及試驗內容

編號	試區	面積(公頃)	試驗內容
A	獸類為害對策比較區	2.16	研究苗木對保護材料的適應性、成本，倒伏和對獸類(鹿)為害的影響
B	容器苗及普通苗的比較試驗區	1.76	植栽精英樹的中苗
C	一般刈草區 (內含有省工刈草區)	1.42 (C 內:0.17)	刈草頻率及方法的比較
D	低密度植栽區	2.47	不同種植密度對於苗木生長和效率的差異
E	樹籬區	0.30	調查以安裝樹籬來防止獸類(鹿)為害幼苗的影響
F	高刈草區	0.53	比較無刈草、通常刈草(地上高 10 cm)、高刈草(地上高 50 cm)對減少獸類(鹿)為害幼苗的影響

G	自然演替區	0.18	比較並調查皆伐後天然更新的狀況
H	速生樹區	0.38	福州杉、苦楝、梨、香椿、栗子等速生樹種
I	紙筒區	0.09	驗證使用紙筒苗的生長狀況
J	後裔檢定林區	0.76	精英樹、精英樹的實生苗（第2及3代）的檢定
K	單樹保護資材和刈草組合區	0.18	使用不同的苗高來驗證刈草和樹木遮擋的效果和影響

A. 獸類為害對策比較區(負責單位:宮崎大學、森林綜合研究所九州支所、技術普及課、森林技術支援中心)

(1)設置目的:

- (A) 找出中型幼苗或普通苗適合之保護資材。
- (B) 保護資材對苗木的影響,及安裝和檢查之成本比較。
- (C) 對日本柳杉中苗的種植影響評估。
- (D) 未來成為採穗園的可能性評估。

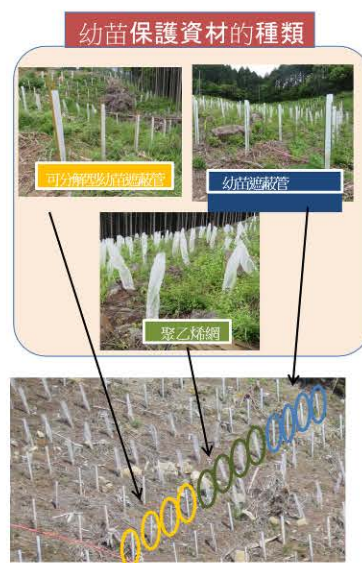


圖7. A 區現況

(2)主要調查內容

- (A) 設置圖並記錄幼苗生長數據。
- (B) 調查安裝單樹保護材料的成功與否。
- (C) 記錄正常幼苗在那一年生長超過原本保護材料的高度。



圖8. A 區林道間發現鹿類足印



圖9. 保護筒內幼苗生長狀況。樹高及根莖以始良 20 之生育最為良好，而露出保護筒開始有受寒風乾燥的枝梢以及被鹿食害的現象，目前尚在觀察具保護筒之幼苗倒伏的經過並檢討撤除原有保護筒之適宜時機。

- (D) 測量保護材料內外的溫度和濕度。
- (E) 檢查保護材料的工作是否可以用無人機來取代。
- (F) 調查落葉和幼苗傾向作為種植衝擊的對策。



圖10. 倒伏調查結果種植柳杉中苗可縮短苗木達到 150cm 的所需時間，但是由於有發現保護資材移除後有倒伏的狀況，因此今年開始實驗並紀錄保護資材移除後何時倒伏、何時應撤除保護資材及撤後的可行的處置(例如加設支撐柱)。

(3) 試驗區域的概要

(A) 苗木：容器苗中苗（高岡署 1 號 1,000 株、県始良 20 號 2,400 株

(B) 裸根苗（高岡署 1 號 250 株、県始良 20 号 200 株）。植栽密度：
2,000 株/ha。

(C) 保護資材：每 4 行佈置三種類保護資材(可分解型幼苗遮蔽管、幼
苗遮蔽管及聚乙烯網)。



圖11. 可分解型幼苗遮蔽管、幼苗遮蔽管及聚乙烯網

(D) 試區設計：保護資材（3 種）、防獸網、對照組



圖12. A 區試驗設計及其內容

I. 紙筒試驗區

(1) 設置目的：

- (A) 評估比較紙筒苗與容器苗（MC）之設備投資成本
- (B) 驗證體積小且育苗期短的紙筒苗的育林可能性。
- (C) 紙筒苗的初期成長和存活率。
- (D) 評估非規格品或原屬淘汰的裸根幼苗可否能以紙筒苗再有效利用。



圖13. 紙筒中苗試驗區域(I區)目前在一私人人工林旁

(2) 主要調查內容

- (A) 與苗圃公司就育苗方法和成本進行訪談調查。
- (B) 調查苗木的高度、根徑之成長狀。
- (C) 破壞性取樣以進行挖根觀察其根部生育狀況，並進行乾重及鮮重量測。
- (D) 樹勢調查。



圖14. 目前樹勢調查結果顯示紙筒中苗的生長高度優於容器中苗。

(3) 試驗區域的概要

(A) 苗木：紙筒中苗（タノアカ）200 株，容器中苗（タノアカ）50 株
 植栽密度：2500 株/ha。

(B)材料：3 種單樹保護資材（每種各安裝 30 個）和防獸網。

(C)試驗區：紙筒苗及容器苗分別以 3 種單樹保護資材及無保護資材之單樹分布於防獸網試區之外。



圖15. 紙筒中苗試驗區域(I 區)試驗設計及其內容

H.速生樹區(負責單位：林木育種センター九州育種場、技術普及課、熊本

南部署)

(1) 設置目的

- (A) 納入可推廣的造林用樹種可能性評估。
- (B) 從管材衍生出的幼樹苗的生長特性為何
- (C) 優良福州杉苗木的選別可能性評估。
- (D) 速生樹中通直的幹材在未來裁切的可能性評估。
- (E) 獸類、病蟲害及颱風等影響性評估。



圖 16. 濱田辰広所長(右二)說明速生樹區規劃的設置目的。

(2) 主要調查內容

- (A) 柳杉以外速生樹種（福州杉）之造林技術的確立。
 - I. 在育苗期間記錄和品種特徵等基礎生長數據。
 - II. 種植後幼苗的生長量調查以及芽的狀況。
 - III. 植栽後進行每木調查，並研究其特性。
- (B) 梅檀、玄圍梨、殼斗科、南酸棗等速生樹種

I. 調查颱風破壞和野兔的影響。

II. 幼苗的施肥和萌芽技術驗證。



圖17. 速生樹區目前現況，紅框內為福州杉，母樹是日本政府在1959年至台灣奮起湖採穗回到日本扦插，濱田辰広所長表示福州杉是日本現在非常火紅的造林樹種。

(3) 試驗區域的概要

表4. H區樹種及種植株數

樹種	株數	備註
福州杉(コウヨウザン)	215	2,500 本/ha
梅檀セ(ンダン)	25	1,300 本/ha
玄圃梨(ケンボナシ)	20	1,300 本/ha
殼斗科(ハナガガシ)	20	1,300 本/ha
南酸棗(チャンチンモドキ)	20	1,300 本/ha
計	300	0.14ha

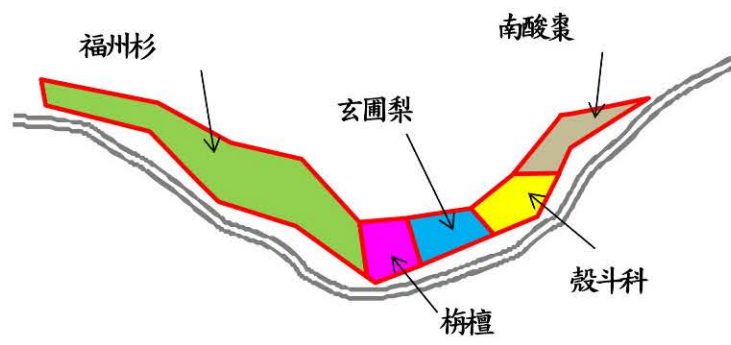


圖 18. 速生樹區樹種配置圖

(三)長倉樹苗園

九州林業近年使用容器苗的林業人員數量有增加趨勢，對容器苗進行造林的供應商傾向於種植容器苗，因為容器方便於苗木種植並且其工作效率非常好。結果導致對容器苗的需求不斷增加，林木育苗業者在供應容器苗時常供不應求。



圖1. 全體人員於長倉樹苗園與長倉良守社長(右五)大合照

(1) 容器苗生產流程

在宮崎縣，2015 年度露天扦插苗木的數量約為 5,700,000 株/年。但是能夠達到出栽(苗)規格的只有 4,250,000 株。換句話說，有 1,450,000 株幼苗死亡且超出規格。非標準規格（幼苗株高小於 40cm 或莖部直徑小於 7mm）大部分約有 500,000~600,000 株被丟棄。

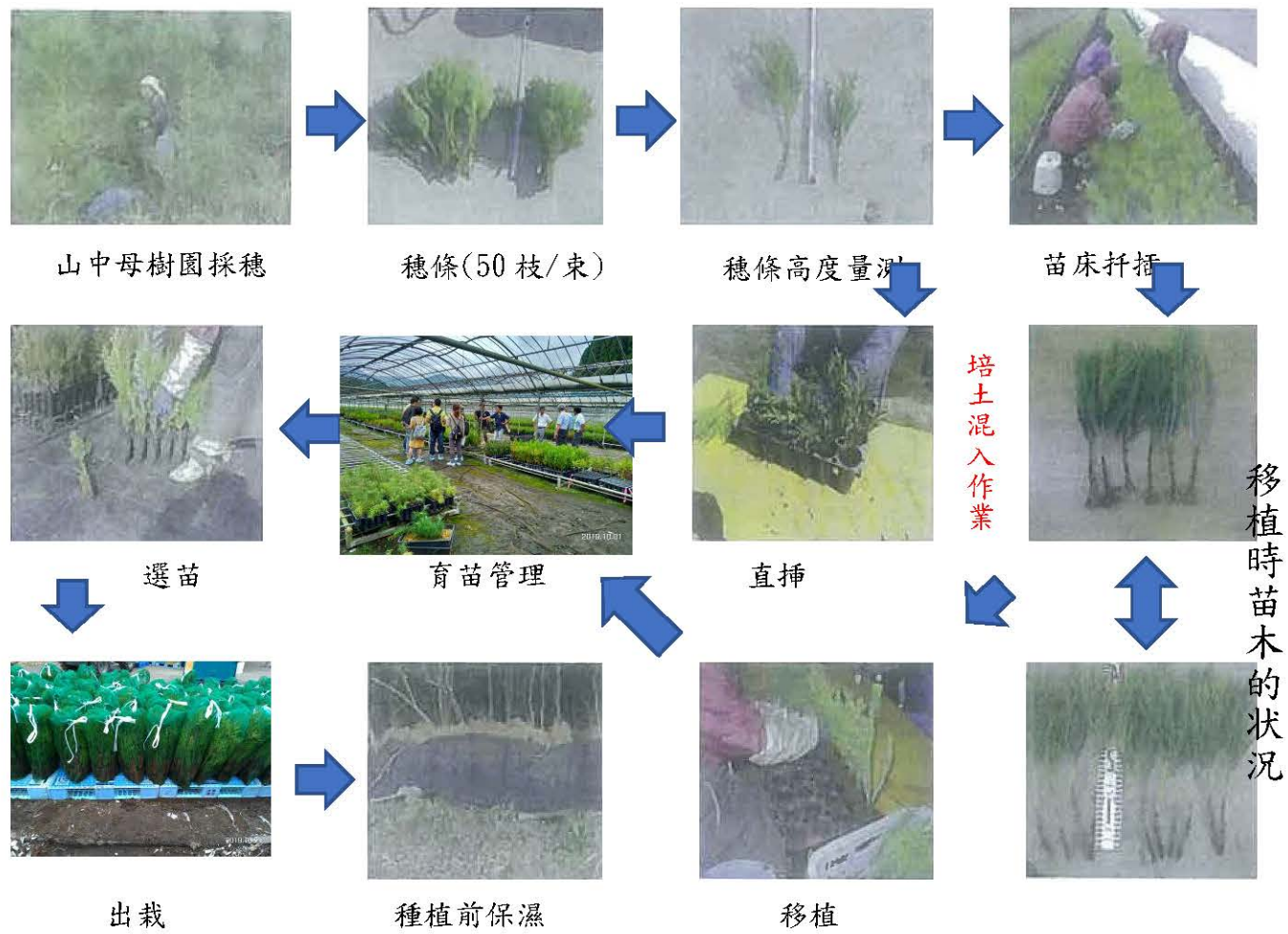


圖2. 容器苗生產流程圖

日本曾有改變非規格苗生產了 imno 級的幼苗，但是由於費時費力，一年生苗也只有 5 日元的價差(1 台幣/株)，因此育苗業者往往會選擇丟棄。



圖3. 長倉良守社長於宮崎車站樓上會議室為參訪貴賓進行解說現場苗木育苗現況及流程



圖4. 容器苗易造成盤根(左)，因此長倉樹苗園於9年前開始使用紙筒育苗(右)。

(2) 使用片狀波浪版做為幼苗栽培容器



由於長倉樹苗園也有和宮崎農業大學合作，為了改善容器苗出栽前造成的盤根問題，另外有使用狀波浪版做為幼苗栽培容器，改善根系生育狀況。

使用片狀波浪版包捲幼苗再放到端盤中，放置的時候要間隔著放，使地上部枝葉不產生交錯現象，一方面達到通風，一方面可以使各幼苗得到足夠的光線。

圖5. 使用片狀波浪版包捲幼苗再放到端盤中。

(3) 使用紙筒的容器幼苗栽培

為了因應苗木的短缺以及非規格苗再利用，長倉樹苗園採用紙筒，預計未來每年可將 500,000-600,000 個非規格苗，以紙筒苗方式改善其根系生長達到出栽規格後再上市，長倉樹苗園為了苗圃做業，選用泥炭土(圖 6A)倒入水泥攪拌機(圖 6B)，將規格 FS613 的紙筒以撐開架張開放在二層籃中直接填土(圖 6C)，此時要注意紙筒字體要朝下。

1. 使用紙筒的容器幼苗栽培流程



圖6. 非規格苗進行生產紙筒苗。

令撐開架位於紙筒上方後再填土並夯實(圖 6D)，取出撐開架並將已填土且夯實的紙筒放到塑膠育苗箱(圖 6E)，再將非規格苗植入紙筒中(圖 6F)，約 4~6 個月後根系即可生長健壯並可達到出栽規格(圖 6G)。

2. 使用紙筒的容器幼苗栽培計劃

表5. 紙筒幼苗栽培計劃

挖掘和分類露天扦插幼苗	1月~2月上旬
將非規格幼苗移植到紙筒中	2月~6月上旬
出栽	9月隨時出栽

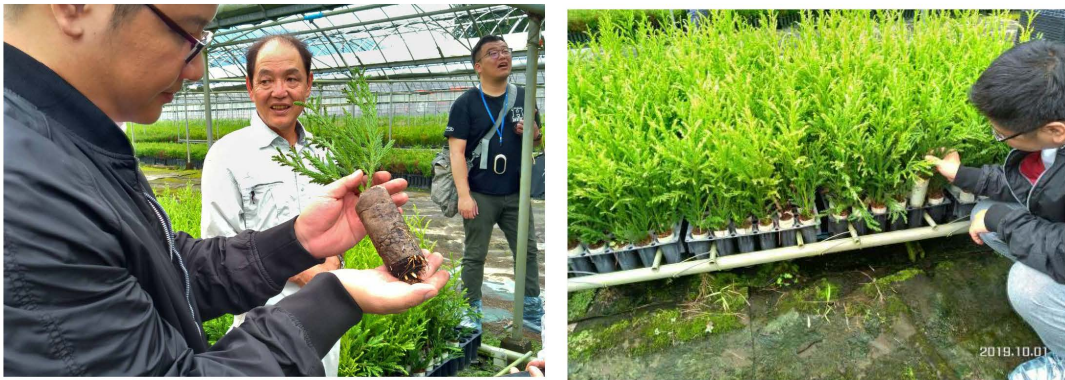


圖7. 非規格苗植入紙筒中，約 4~6 個月後根系即可生長健壯(左)，原本看到的容器因以前買太多了，為了不浪費資源，把原本的容器當作紙筒苗初期生長用的支架(右)，等到紙筒苗地上部生長穩定，枝葉達到交錯的現象時，再把紙筒苗移到第二苗場。

3. 紙筒苗的優勢

1. 非標準幼苗以紙筒育苗，可增加存活率。(獲利)
2. 根系生長快，可以有效縮短育苗期。
3. 因為有用紙包裹根系，所以運輸過程中不必擔心根部有造成傷損狀況(圖 7 左圖)。



圖8. 長倉樹苗園和宮崎縣農業大學合作培育九州地區所需之苗木，其中包含福州杉(左圖為種子苗)及花粉量少之柳杉新品種(右下)，苗床高度則隨著紙筒的使用及幼苗生育需求而調整(右上圖為下方有放空的育苗盤，右下圖為紙筒苗放在亞管架上)。



圖9. 長倉樹苗園第二苗圃(左)之地上以亞管當苗架(右下)，直接把紙筒苗間隔放在端盤之上，遮蔭棚僅在太陽過大時張網。

(4) 鑽洞機

為了方便植樹，長倉樹苗園與宮崎農業大學合作研發了鑽洞機，可以有效縮短植樹時間，目前台灣類以的機種多為電源直接在鑽洞機，雖然總重量可能差不多，但是此型機種可以肩背電源，使操作者在操作時能依人體所能負擔的重量適時分攤。



圖10. 長倉樹苗園與宮崎農業大學合作研發的鑽洞機。

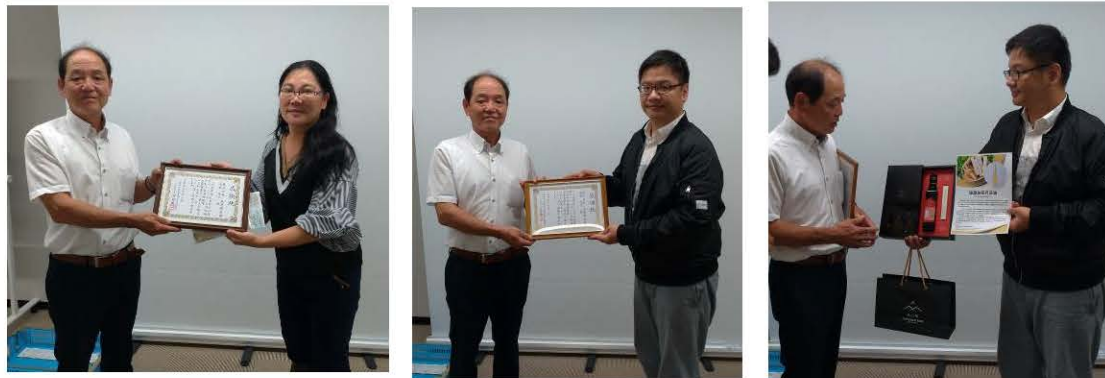


圖11. 參訪團敬贈感謝狀，並由財團法人台灣原住民部落振興文教基金會執行長秘書陳啟元代表贈與日方萃山尋苦茶油及油茶保濕月牙油作為謝禮。

(四)宮崎縣政府環境森林部

宮崎縣為日本林產第二大縣，與臺灣一樣面臨勞動人口老化及減少的問題，目前宮崎縣內大量運用機械化設施，從植苗、伐木、集材、製材，預切等來因應技術人員不足的問題，並降低產業技術門檻來吸引年輕族群投入木產業，同時又利用森林環境稅收來辦理森林相關議題的推廣、研討及行動。



圖12. 宮崎縣政府環境森林部建築外觀及一樓入口意象展示區。

和台灣不同的是日本的私有林森林比例較高，日本的私有林森林面積為 1,700 萬公頃，為國有林(800 萬公頃)森林面積的兩倍。而宮崎縣的土地面積 77.4 萬公頃中森林面積約 58.4 萬公頃，占該縣土地面積的 75%，其中 70%為民有林(40.8 萬公頃)，國有林為 30%(約 17.6 萬公頃)。

宮崎縣於戰後的人工林面積達到了 33.9 萬公頃，私有人工林為 23.8 萬公頃，佔私有林的 58%；國有人工林為 10.1 萬公頃，佔國有林的 57%(表 6)。私有人工林樹種主要柳杉，占 72%，次要為日本扁柏。

宮崎縣具有高性能林業機械等的數量於 2015 年已達 548 台，僅次於北海道，位居全國第二。目前宮崎縣正在推動林業勞動機械化中心的共同利用方式。



圖 13. 參訪團敬贈感謝狀及謝禮予宮崎縣政府環境森林部森林經營課河野淳二主幹(左上)及山村木材振興課外山賢主幹(右上)。

表 6. 森林面積

森林面積	國有林(ha)	私有林(ha) (包括市有、縣有及私有)
宮崎縣	17.6萬	40.8萬
全國	800萬	1,700萬

目前在日本使用紙筒育苗的官方單位主要是宮崎縣政府，由於縣內植苗也有用到自動植苗機，在使用紙筒苗時可以更有效率地使用，也因為目前只使用了二年，對於紙筒苗的生育表現目前尚在觀察中，對於本次參訪團前來了解紙筒苗的使用狀況，日本也希望能了解台灣目前的使用情形，

因此未來兩國之間應有彼此交流的空間。



圖14. 參訪團與森林經營課河野淳二主幹(左四)及山村木材振興課外山賢主幹(左三)合影於宮崎縣政府環境森林部一樓。

(五)2019「日本保健原料展 Hi Japan」

Hi Japan - Health Ingredients Japan 2019 是以健康、機能性和有機食品配料的國際展，於東京有明展覽館第一廳、第二廳進行相關展覽，展期自 2019 年 10 月 2 日至 4 日持續三天。由於「日本保健原料展 Hi Japan」是一個全球業務平台，可提供推動產品開發計劃的機會。在過去的 25 年裡，該展會不斷地發展和改進，以創新的方式確保它反映了全球產業的動態。



圖15. 東京有明展覽館外觀(左圖)及與財團法人農業科技研究院何緯倫組長(右圖中)討論眉溪部落後續參展事宜。

2018 參展 Hi 類有 401 家廠商，FiT 類有 81 家廠商，S-tec 類有 98 家廠商，合計參展商總數 580 家，其中日本國內廠商有 480 家，國外參展廠有 100 家，展位總數 860 個展位（1 個展位= 9 平方米）。

隨著保健食品市場的蓬勃發展，日本保健食品市場規模趨近於 2 兆日圓，年產保健食品約有 3,000 多種，現已成為僅次於美國的全球第二大市場，此展覽源自 1989 年，為全亞洲最大的健康食品製造商與貿易商國際洽商平台，2018 年參觀總人數為 40,317 人，因而成為 2019 年欲促進我國油茶機能性產品不可錯過的年度盛事。



圖16. 會場有多家參展廠商對於保濕油茶月牙油十分有興趣。

今年因計畫期程延誤未能及時訂下展位，預計於明年爭取我國相關部會資源以結合縣市政府、外貿協會、駐外單位、農民團體、產業團體及貿易業者，組成臺灣團隊方式共同拓銷，為我國推動「臺灣原民農產品外銷平台」的最佳範例。期盼未來比照這樣的模式，加上提升外銷品質與數量的穩定，再創我原民農產品外銷佳績。



圖17. 參訪團與經濟部台北駐日經濟文化代表處戴德芳代理次長(右五)於臺灣館前合影。

(六)株式會社 PCM 竹尾

(1) 公司簡介

首任社長竹尾榮一於 1899 年在京橋水谷町 11 番地創立洋紙店，在 1937 年改制為株式會社竹尾洋紙店，1974 改名為株式會社竹尾，期間陸續成立大阪營業所（現在的大阪分公司，1961）、竹尾紙工株式會社(1965)、仙台營業所（1975, 現在的仙台分公司）、株式會社第二西北紙流通倉庫(1977)、高島平物流中心(1978)、福岡營業所（1979, 現在的福岡分公司）、名古屋分公司（1982）、在香港成立 Tai Tak Takeo Fine Paper Co., Ltd. Hong Kong（1984, 大德竹尾花紙有限公司）、札幌辦事處（1985, 現在的札幌營業所）、青山見本帖(1989)，在 1991 年由竹尾稠接任第五代社長後又陸續成立株式會社 PCM 竹尾(1994)、在中國上海成立 Takeo Paper Trading (Shanghai) Co., Ltd.（竹尾紙張貿易(上海)有限公司, 1997)在吉隆坡(馬來西亞)成立 Fine Paper Takeo (Malaysia) Sdn. Bhd.（1997）、見本帖本店開幕（2000）、成立灣岸物流中心(2006)、在曼谷(泰國)成立 Fine Paper Takeo (Thailand) Co., Ltd. (2007)、青山見本帖新裝開店及在法國巴黎成立 Takeo Co., Ltd. Paris Representative Office（2012）、在英國倫敦成立 Takeo Co., Ltd. London Representative Office 及竹尾見本帖 at Itoya 開幕(2015)。

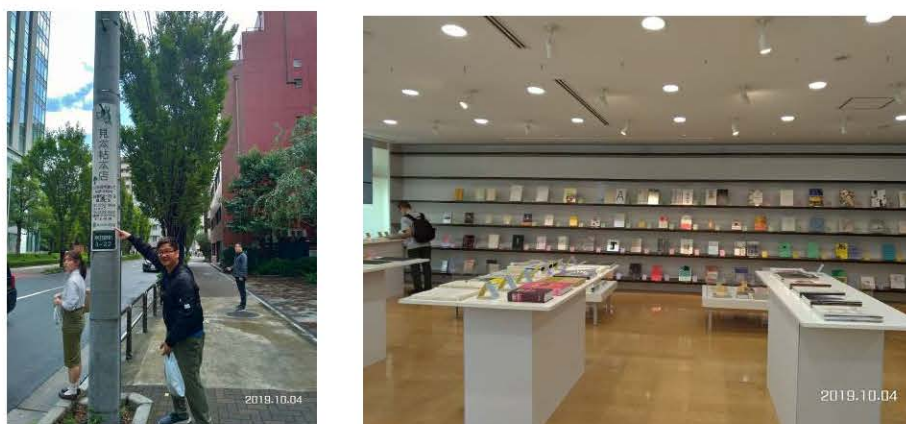


圖18. 從地鐵出來後隨著指引可到達位於東京的見本帖本店(左圖)，二樓為當季的紙張相關展覽。

(2) 相關獎項及認證

株式會社竹尾因應設計及應用需求曾在在松屋銀座舉辦“運用紙張的印刷設計展”（1965, 第 1 屆竹尾 PAPER SHOW）、制作迷你紙樣組“MINI-KIT”（1970）、註冊“造紙學徒”為竹尾商標(1974)，也因為身為紙業之箇中翹楚曾榮獲第 7 屆每日產業設計獎(1961)、榮獲第 46 屆每日設計獎(2001)、取得 FSC 森林認證 COC 認證(2002)、榮獲優秀設計企業獎(2006)、取得 PEFC-COC 認證(2008)，因此可說是日本一流之紙界企業。



圖19.東京的見本帖本店一樓為紙樣展示區。

伍、心得

(一)九州森林管理局-熊本南部森林管理署

經過實地參訪九州森林局熊本南部森林管理署的熊本縣人吉市上島町西浦國立森林 21 林班，發現該造林地之規劃除了供做示範及教育外，在地點的選擇上是以距離交流道(人吉 IC)只有 30 分鐘的車程為選擇考量，而為了經驗的傳承優先讓資淺的人員進行解說，由前輩在一



側協助拿解說牌，再適時補充資料給新進同仁說明，除了讓經驗及知識得以傳承外，更能增加新進同仁臨場經驗。

圖20. 由最年輕的同仁進行解說，增加新進同仁臨場經驗。

本次主要參訪重點在於現場實地觀察日本造林地使用紙筒苗及容器苗的差異，經實地比較，可看到同一品種於同一時期之扦插苗之地上部生育表現，結果是紙筒苗生長優於容器苗，對於此一現象有可能是紙筒苗不需要經過脫除容器，此時已減少第一次傷害，在種植時又因為根系被紙筒包住，這時又減少第二次傷害，當紙筒在林地 3-5 年後會自然分解，在這個階段的根系不會受到紙筒限制。此外，紙筒在林地中並不

會限制根系中的土壤進行離子交換，因此水份及養份不會受限；另外，由於紙筒的纖維在林地的第 1-3 年可以限制根系的生長，使根系不會因為盤根而造成生育不良，有利於根系向下，當遇到極端氣候時，紙筒苗能比容器苗有較高的生長韌性。綜上，我國林木紙筒育苗應該借鏡九州森林局熊本南部森林管理署之成功經驗。

(二)長倉樹苗園

在實地走訪長倉樹苗園，聽取長倉良守社長分享他的林木育苗經驗，長倉良守社長說世人必須正視經濟與環境是共生的，透過循環經濟才能讓資源的使用更有效地促進人類福祉，減少對環境的影響，所以他才把原本不符合出栽規格的苗木改用紙筒育苗，並在 4 個月後即可達到出栽規格，實現永續發展目標。

長倉育苗的工作機械化，像是打洞機。非常適合台灣原民部落坡地上的育苗，甚至還有使用無人機搬運苗木，未來對於台灣土石流地區的崩塌地復育或人造林上應能有所助益。



圖21. 右上為長倉良守社長親自示範，再由團員輪流示操作，可分三段式輕輕踩下去就可在 1 分鐘內鑽出所需的洞徑，全機組相當地輕，連女生都可以輕鬆操作，目前國內尚未引進。

長倉良守社長說他是宮崎縣第一個採用並推動容器苗的業者，現在為了講求環保改用紙筒育苗就開始被人議論，這個情況似乎只能說隨著環保意識的抬頭及創新科技發展，我們必須體認到為了這一片大地的永續，我們必須改變育苗方式及提升苗木品質。

(三)宮崎縣政府環境森林部

本次參訪主要由森林經營課的河野淳二主幹及木材產業振興担当的外山賢主幹負責解說，由於本次涉外接洽委託時，雖然在行前已準備日本的方便信賴書，但因連絡人未於出國前遞交，以致於到了現場再重新解釋此行主要想了解日本目前對於紙筒育苗之前瞻性策略，經過河野淳二主幹詳細說明及介紹整體育苗、植苗、修枝理蔓、伐採、集材及林業經營計畫，讓我們了解紙筒育苗目前在日本官方也正納入造林育苗的評估項目之一，相關的資料目前尚在分析階段。

(四)2019「日本保健原料展 Hi Japan」

本次主要以保濕苦茶油月牙油至 2019「日本保健原料展」與其他業者進行交流，由於當初產品的設計即以不小心吃到也沒有關係的出發點進行設計，因此，當我們拿出保濕苦茶油月牙油到攤位時，大多的業者都會圍過來並索取樣品及相關資料，尤其是對於一支保濕油茶月牙油的售價在台灣僅要 350 元/支時，不少日本業者表示這一支產品在日本是很有競爭力，尤其是又有明確標示台灣原住民族的字樣，十分受現場日本業者的歡迎。

(五) 株式會社 PCM 竹尾

由於保濕油茶月牙油未來要進軍日本，本次前往株式會社 PCM 竹尾位於東京的見本帖本店，主要除了參訪株式會社 PCM 竹尾的紙種外，還有評估東海特種製紙之調濕紙使用於保濕油茶月牙油的包裝材，經過現場的選材於返國後由部落進行訪價。

目前日本因應環保的需求，紙張除了要能印刷、美觀和不脫色外，另外具有機能性的紙張也是發展的重點，例如調濕紙及應用於文物保存的中性紙。

(六) 國際交流應注意事項

1. 日文信件

紙本信件一樣要先依季節不同而有不同的寒暄用語，以電子郵件書寫時則可以簡單地以單句一行一行的表達即可。本次行前有參考前輩之出國參訪時之書信，因為季節相同，所以延用時較符合日本國內常用之書信格式，建議未來出國參訪的同仁亦可以先了解相近地區的出國報告。本次行前由森林綜合研究所九州支所森林資源管理研究グループ橫田康裕主任研究員於行前提供日本相關於造林資料，讓本次行程得以在行前申請取得入林許可證，讓行程順利並事先完成基本調查資料，特此致謝。

2. 便宜供與依賴書

由於行前適時收到外交部來文建議我中央機關人員擬拜會日本中央機關時須依日方規定填便宜供與依賴書，因此行前先準備日文版便宜供與依賴書，於現場遞交紙本方便依賴書可讓未接收到參訪細項的受訪單位即時掌握參訪行程內容及資訊，一方面亦可在短暫參訪時間內建立下一次合作的機會。

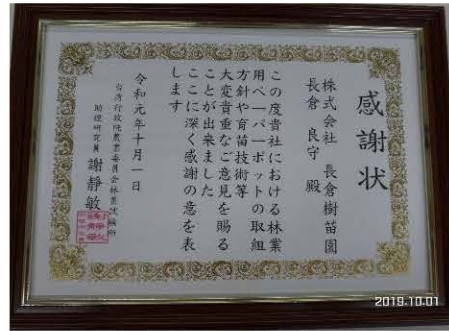


圖23. 日文的感謝狀依官方及民間企業有所區別。



圖24. 參訪團敬贈感謝狀及謝禮予三晃株式會社 武井 晋部長(左)
及日本甜菜製糖株式會社紙筒事業部 寺澤秀和部長 (右)。

陸、建議

- (一) 有鑑於九州森林局熊本南部森林管理署的熊本縣人吉市上島町西浦國立森林 21 林班，在目前現場實證同一品種於栽植 2 年後，紙筒苗直接定植於園區後比容器苗生長狀態佳，但是以十年期為主的示範造林地而言，此一官方造林地使用紙筒育苗僅二年，建議持續再追蹤造林狀況。
- (二) 針對國內缺工及減塑議題，今年行政院原住民委員會補助財團法人台灣原住民部落振興文教基金會，進行「推動原鄉苦茶油產業生態系統」計畫已採購原鄉部落第一套紙筒自動填土機組，未來應可引進相關省工智慧之輔助器械(例如鑽洞機)，以提升農業生產力。
- (三) 未來有意推動油茶產業機能性產品業者，應可考慮參加相關性質之展覽，俾利增加國外銷售訂單及產品曝光率，107 年農業委員會曾與原住民委員會組成國家隊參加日本保健原料展 Hi Japan，未來建議以此模式較能有顯著效益。
- (四) 我國應可借鏡長倉樹苗園有先預期日本國內造林者的需求(例如樹種、品種、數量)再進行育苗及造林生產作業，俾利增進國內林農收入及減少造林成本，建議可邀請長倉良守社長至我國分享林木育苗經驗。
- (五) 目前我國林苗不虞匱乏，但是苗木的品質及種植後的成活率應有提升之空間，對於坡度大於 30 度以上之造林地，未來應可考慮採用紙筒育苗，並利用輕便省工之機具，建議可邀請日本紙筒株式會社紙筒事業部部長寺澤 秀和，至我國分享日本紙筒育苗自動化經驗。

柒、參考資料：

1. 森林総合研究所
<https://www.ffpri.affrc.go.jp/ffpri/en/index.html>
2. 森林総合研究所九州支所
<https://www.ffpri.affrc.go.jp/kys/en/index.html>
3. 「九州森林管理局」・「森林技術・支援センター」とは別組織となります
<http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/index.html>
4. http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/gizyutu_c/index.html
5. 低コスト造林実証試験地の概要
<http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/press/fukyu/attach/pdf/190808-7.pdf>
6. 低コストモデル実証試験地「次世代造林プロジェクト」人吉球磨スマート IC～集合場所
<http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/press/fukyu/attach/pdf/190808-5.pdf>
7. 次世代造林プロジェクト 低コストモデル実証団地
http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/gizyutu_c/attach/pdf/index-46.pdf
8. 低コストモデル実証の団地設定について ～次世代造林プロジェクト
<http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/policy/business/jigyuu/attach/pdf/index-2.pdf>
9. 平成30年度 九州森林管理局 技術開発課題一覧表
<http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/policy/business/jigyuu/attach/pdf/index-1.pdf>
10. 九州森林管理局の技術開発課題のデータベース
http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/sidou/gijyutu_deta/gijyutu-detabase.html
11. 参访日本九州木、竹林經營與機械採運技術出國報告
<https://report.nat.gov.tw/ReportFront/PageSystem/reportFileDownload/C10203355/001>
12. 日本宮崎縣林業與木材產業鏈推動出國報告
<https://report.nat.gov.tw/ReportFront/PageSystem/reportFileDownload/C10504111/001>