

出國報告(出國類別:洽公)

觀摩日本蔬果集出貨操作模式 及冷鏈相關技術

服務機關:台灣糖業股份有限公司

姓名職稱:曾見占 處長

蘇建元 副處長

吳世旭 土木工程師

派赴國家:日本

出國期間:民國 108 年 10 月 15 日至 108 年 10 月 18 日

報告日期:民國 108 年 12 月 11 日

摘要

1. 觀摩日本蔬果集出貨操作模式及冷鏈相關技術，參考日本林業之經營現況作為本公司平地造林屆期後林木利用及發展規劃方向。拜訪日本 NARASAKI 產業株式會社，洽談蔬果處理場設置及規劃。
2. 拜訪 NARASAKI 株式會社，瞭解日本農業自動化發展現況及實績
3. 參訪東京豐洲市場蔬果冷鏈集出貨物流中心，瞭解整個運作流程及作業 SOP。
4. 拜訪富士通雲端科技會社，瞭解 ICT(資訊與通信科技)及雲端科技應用於農業現況。
5. 參觀日本大學農業設施，瞭解日本學界如何規劃及運用農業設施來協助農業發展。
6. 拜訪日本大學生物資源學部森林資源科學系所，拜訪日本林業學界與業者，瞭解日本林業發展現況與方向，借鏡日本經營發展之經驗，作為公司造林地屆期後之參考。
7. 拜訪株式会社マイファーム 進行業務洽談，了解日本營農型農業之發展現況及成功案例，作為本公司發展營農型農業之參考。

目 次

壹、出國目的	1
貳、出國行程	1
參、活動紀要	2
肆、心得與建議	13

壹、出國目的:

- 一、 觀摩日本蔬果集出貨操作模式及冷鏈相關技術，參考日本林業之經營現況作為本公司平地造林屆期後林木利用及發展規劃方向。
- 二、 拜訪 NARASAKI 株式會社，瞭解日本農業自動化現況及瞭解該株式會社林業經營概況並洽詢與本公司林業是否有合作商機。
- 三、 參訪東京豐洲市場蔬果冷鏈集出貨物流中心，瞭解整個運作流程及作業 SOP。
- 四、 拜訪富士通雲端科技會社，瞭解 ICT(資訊與通信科技)及雲端科技應用於農業現況。
- 五、 參觀日本大學農業設施，瞭解日本學界如何規劃及運用農業設施,協助農民提升經營績效。
- 六、 拜訪日本大學生物資源學部森林資源科學系所，拜訪日本林業學界與業者，瞭解日本林業發展現況與方向，借鏡日本經營發展之經驗，作為公司造林地屆期後之參考。
- 七、 拜訪株式会社マイファーム進行業務洽談，了解日本營農型農業之發展現況及成功案例，作為本公司發展營農型農業之參考。

貳、出國行程:

一、 出國人員名單:

曾見占	台糖公司農業經營處	處長
蘇建元	台糖公司農業經營處	副處長
吳世旭	台糖公司農業經營處	土木工程師

二、 出國行程紀要

日期	起迄地點	工作內容
108.10.15(星期二)	台北→東京	啟程赴日
108.10.16(星期三)	東京	1. 拜訪NARASAKI株式會社 2. 參訪東京豐洲市場蔬果冷鏈集出貨物流中心 3. 拜訪富士通雲端科技會社
108.10.17(星期四)	東京	1. 參觀日本大學農業設施 2. 拜訪日本大學生物資源學部森林資源科學系所 3. 拜訪株式会社マイファーム 業務洽談
108.10.18(星期五)	東京→台北	啟程返國

參、 活動紀要

一、 洽公行程概要：

(一) 拜訪 NARASAKI 株式會社(10 月 15 日上午)

1. NARASAKI 株式會社在通用工業機械領域，提出如何解決客戶問題的最佳系統，例如食品和工業產品的生產過程設備和實用設備，以及各種產品的合理化包裝設備。該公司在農業領域提供從計劃到生產的設計，建造，保鮮，儲藏和加工等所有內容的產銷運流程設備，以幫助提高農產品的質量和附加價值。
2. 該公司藉由發展產業設備及農業設施之經驗，建議本公司可朝哪些方向去發展；關於農產品產銷最大的問題就是產銷失衡，當作物豐收、價格合宜、消費者對於農產品接受度高，消費量大，使農產品順利去化，這就是最理想的農產品產銷狀態。
3. 關於本公司有機農產品多屬於葉菜類，會發生的問題有不耐儲存、夏季產量出不來供不應求、冬季產量過多供過於求；另外在生產、包裝及銷售過程中人力無法降減，營運成本高居不下。
4. 根據該公司營運經驗，針對本公司的相關問題，提出一些建議，關於葉菜類不耐儲存及易發生產銷失衡，應該要計劃生產規劃產區及產量，避免同一產區皆生產葉菜類，對於根莖瓜果類可以列增加品項及計畫產量，因為該類儲存時間較長，商品價值較高，可以調節供需獲得較佳利潤，另在產銷過程盡量機械化及自動化，以減少大量的人力成本；接下來是產銷及供需問題，在農產品生產過剩時考慮予以加工，來創造更高的產品價值及延長儲存時間，惟不可以生產專門為加工的農產品，另加工設備不可貿然購置，應有想法規劃並磨合一段時間，深切了解需要再請有經驗的設備商，共同研商適當的設備或利用民間加工廠，另為了減少自有人力成本，採契作模式也不失一個好方法，分區、分品項及培養預備供應商，對於農民平時應多多交流培養感情，在緊急狀況時才不致於嚴重缺貨。



與企劃業務部 協 武仁 部長會談

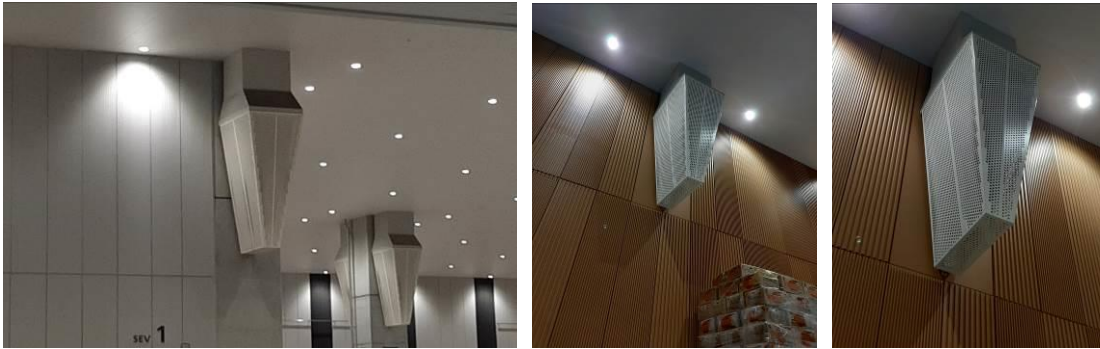


會談後與片貝本部長及協部長合影

- (二) 2018 年開始營運東京豐洲市場蔬果冷鏈集出貨物流中心(10 月 15 日下午)
1. 東京豐洲市場蔬果冷鏈集出貨物流中心(於 2018 年自築地市場遷入)，以供應蔬菜水果及交易之批發賣場「果蔬樓棟」為主，該建物有 3 層，其 1 樓為中盤批發場、賣場，2 樓為大盤商、中盤商之事務所及參觀通道。
 2. 該物流中心進出貨有 90%都是日本農產品，冷氣出風口 15 度 C，室內溫度 20 度 C，農產品當日進、出貨，農產品停滯於物流中心內的時間端看農產品的屬性，葉菜、水果類儘速出貨避免滯留，根莖瓜果類停滯時間可較久但也不超過 2 天（隔天）。
 3. 物流中心農產品批發及小賣供應範圍包括全國及海外市場，中心內的交易模式有 95%以議價方式交易，買家要先訂貨及研商好價錢再選定交貨日期，按時交貨，另採用拍賣模式只有 5%，在中心交易資訊公開透明，會場中有 LED 顯示板公開農產品交易相關資訊。
 4. 關於物流中心農產品包裝，由農民依品項自行訂定包裝規格，農產品在中心內是以條碼管理，想要了解農場品項、數量、規格等相關資訊只要掃條碼就可一目瞭然。
 5. 該物流中心備有冷藏室，要進入冷藏室的農產品要堆置於統一固定規格之棧板才得進入，冷藏室入口及出口分別有各自的通道，此區屬於採購單位的存放區，非屬市場處管理。
 6. 該市場為分裝理貨，設有分貨場以分裝成小包裝，場內亦設有裁切室以分裝大型蔬菜，如大白菜切成四分之一分裝成小包裝，場地費用由市場內盤

商共同分擔。

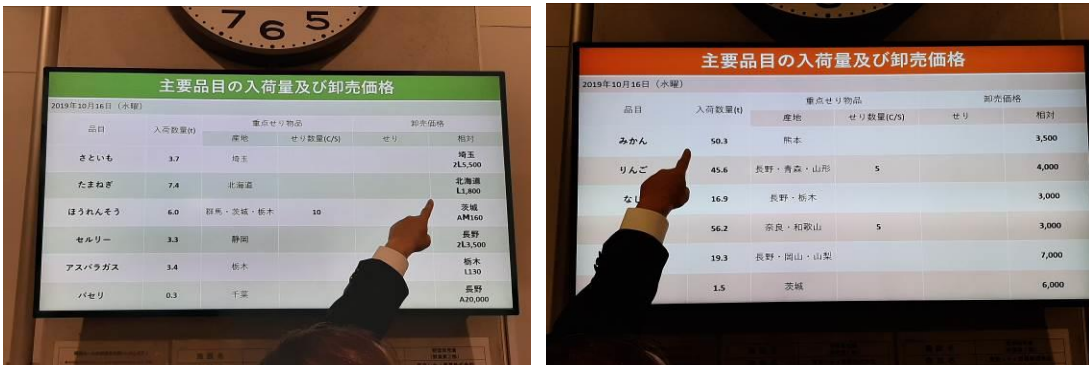
7. 場區內整齊、清潔、明亮及管理極為妥善良好，是個優良的仿效對象。



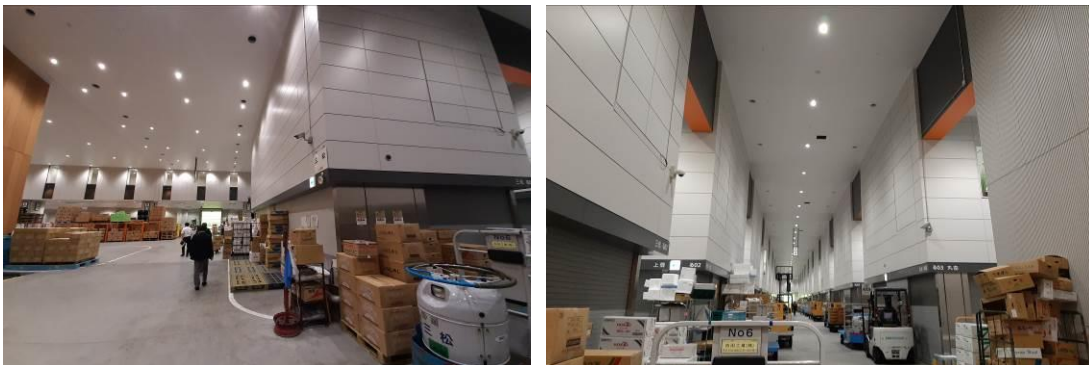
三角型構造物為冷氣出風口



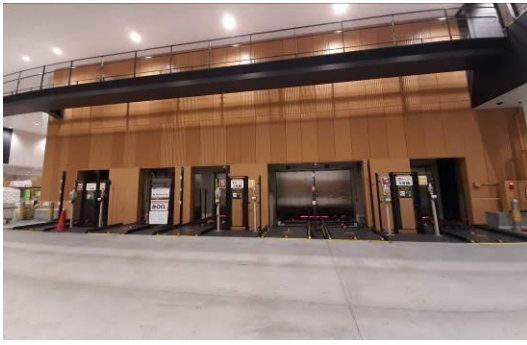
採購商家以 4 碼數字管理，包裝紙箱規格農家自定



LED 顯示板顯示農產品公開交易相關資訊



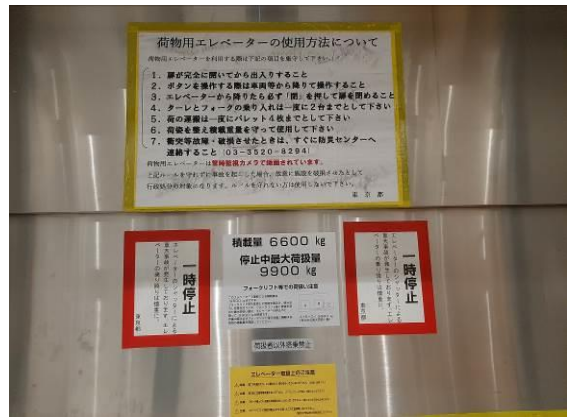
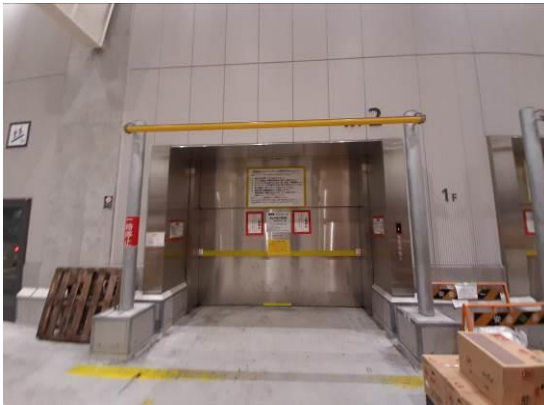
採購盤商租用存貨倉庫



冷藏室入口及出口分別有各自的通道



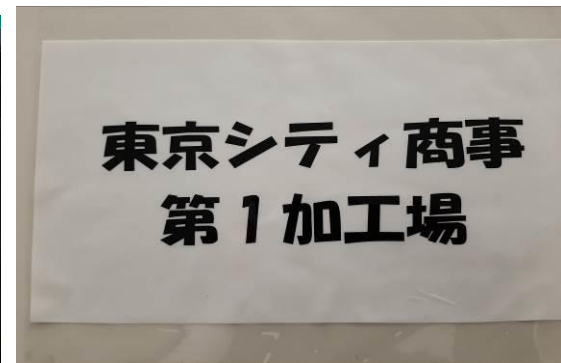
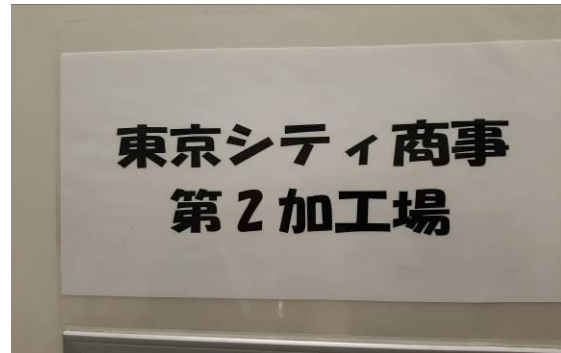
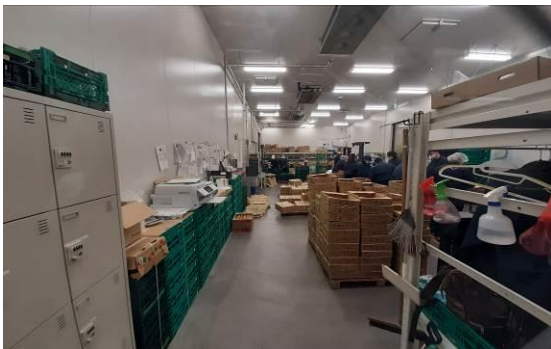
進入冷藏室棧板統一規格以利空間管理



堆高機搬運電梯



市場内電動搬運車



分貨場及裁切室



市場農產品進出貨碼頭

(三) 拜訪富士通雲端科技會社 (10月15日下午)

1. 公司簡介關於富士通：Fujitsu(富士通)是世界領先的日本資通訊技術 (ICT) 企業，提供全方位的技術產品、解決方案和服務。在全球擁有約 132,000 名員工，客戶遍佈世界 100 多個國家。憑藉在 ICT 領域的豐富經驗和實力，致力於與客戶攜手共創美好的未來社會。
2. 該公司從事雲端 IT 服務已有 13 年資歷，透過網路將硬體資訊環境資源整合成安全穩定且高效能的系統，提供企業服務實例已達 9 年之經驗，並保證服務達成率達 99.9%，服務對象包括公關廳、金融、教育等事業都有提供物聯網、大數據分析及資訊服務，協助企業使用雲端即 AI 化。
3. 該公司與台灣東海大學合作，並開立新的一門課移動雲教學課程讓學生學習。
4. 該公司農業生產計劃是針對牛隻畜養做研究，首先在牛隻的腳上裝上計步器及相關感應器監控紀錄牛隻的活動力，透過監控紀錄獲得相關數據，加以分析後顯示結果，可以預判母牛是否已經進入發情期，以利進行受精步驟，來獲得最大的受精著床效果，縮短牛隻整個育成時間。
5. 另為了要管控生育公牛或母牛，於發情前期或發情後期，經以人工受精方式即可管控公牛或母牛著床率，牛步監測技術應用於日本和牛品種上，在第一次受精即獲著床受孕有 90% 成功率，在日本現在已有 3 萬頭牛由富士通公司提供此項技術服務。
6. 以沖繩縣為例，縣內相關農作物包括蔬菜、水果等共 662 種，關於這個市場有何核心目的需要分析研究？日本緯度南北差異非常大基本上 47 個行政區，農產品的產出都有不同的狀況，基本上各個行政區在什麼季節，農產品的產出可以達到最高的關鍵為何？這研究的目的是將這些產銷影響因素降到最低，達到產銷最佳模式；這研究收集產區農地何時期季節，種植作物生長狀況比較好，可以獲得好的收成等數據分析提出建議，例如沖繩地區大量豐收的農產品，價格很低廉且必須運到很遠的地方賣，基本

上連運輸成本都不夠，如能避開獲利不佳的時期即可提高獲利；對於沖繩縣的核心目的就是對整個沖繩縣的 662 種農產品，依據分析結果，設定生產規劃，以利在適當的時機售出適當的農產品，對當地才是最佳銷售模式，這個課題非常值得研究。

7. 為了要研究產銷最佳模式，此時生產者該要生產什麼品項的農產品，什麼等級大小，還要預估必須生產多少數量，都是生產者要評估考量的問題；而消費者所考量和注重的課題是什麼？市場的價格才是消費者注重的，消費者對於物價動向參考因素包括節、假日及季節變化等所帶來的需求變化，還有包括替代品的價格，透過以上各種影響因素加以數據化分析，所產生的結果可以讓生產者得知在哪個時間點，生產什麼農產品？要生產多少量？才可以獲得最大的利益，以上單靠經驗值是無法達成，必須透過網路將硬體資訊、環境資源整合成安全穩定且高效能的系統，分析大數據產生方案，提供正確訊息，讓生產者生產最大獲利的農產品。

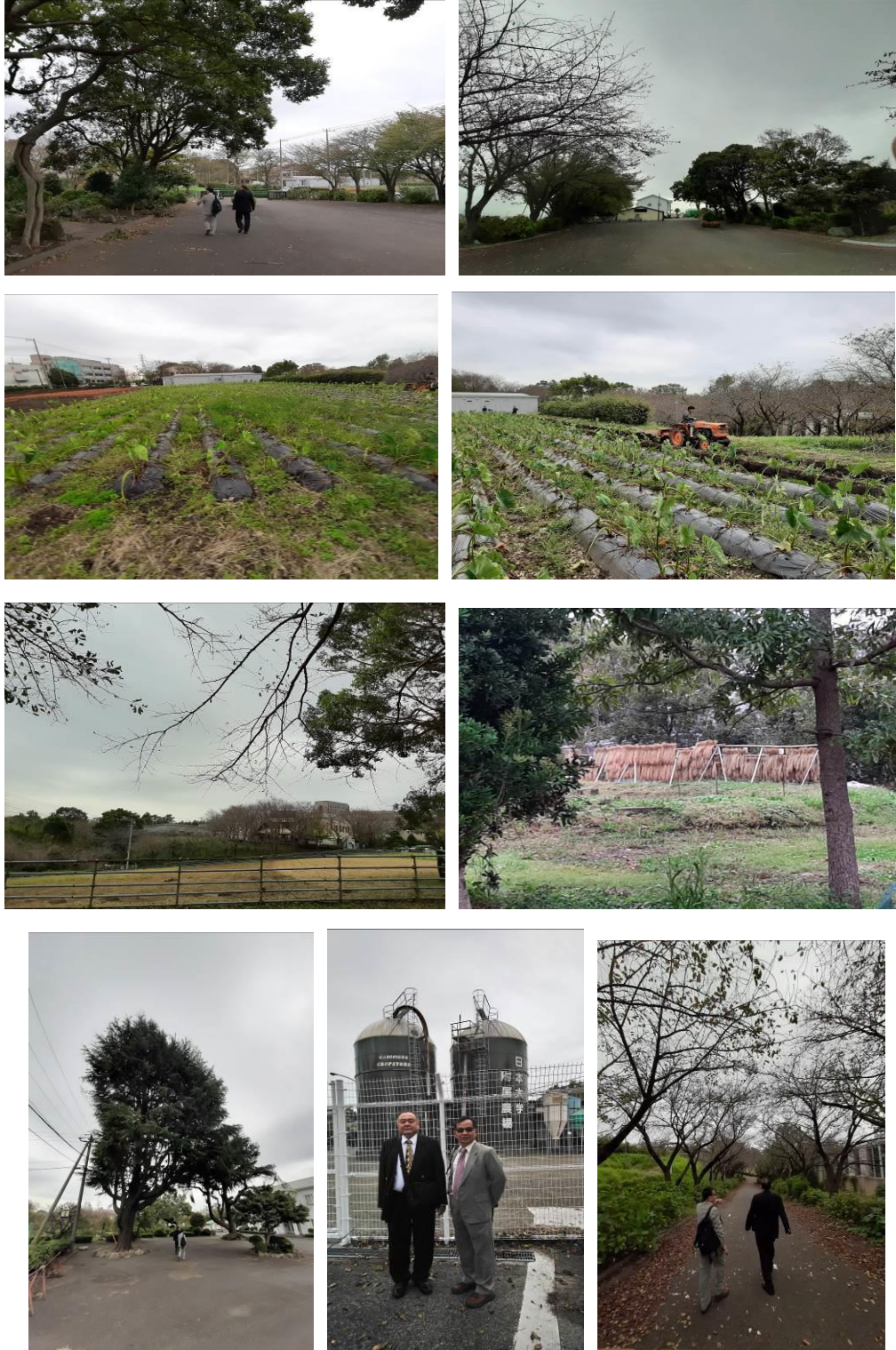


聆聽富士通公司業務簡報及意見交流



會談後與合影

- (四) 參觀日本大學生物資源學部相關農業設施(10月16日上午)
參觀日本大學農業設施，瞭解日本學界如何規劃及應用農業設施來協助農民增加受益。



日本大學生物資源學部相關農業設施

(五) 拜訪日本大學 生物資源學部 森林資源科學系所(10月17日上午)

1. 日本大學森林資源科學系所教育和研究目標，是開發具有基本知識，邏輯思維，現場應用和設計技能以及與森林環境和森林資源管理相關的各種問題的職業道德的人力資源。換句話說，了解森林和自然環境，學習如何將可持續資源用做人類的共同財產，並培訓可以為使用森林實現新的循環型社會做出貢獻的人力資源。
2. 井上教授表示，在日本柚木、杉木的附加價值是比較高，惟其利用率越來越低，全是因為木質材料製品已日漸減少，反而是較沒有附加價值的雜木利用率比較高，例如合板的素材都是取自雜木，所以種植雜木是不會沒有經濟價值的。
3. 工業及電業燃料以煤炭、天然氣及石化燃料為主，這對環境比較不友善如果改用雜木為燃料，相對友善一些，因為樹木的生長是聚集吸收 CO₂，木頭的燃燒是釋放 CO₂，樹木生長吸收多少 CO₂ 於燃燒時又釋放等量的 CO₂，這過程對 CO₂ 來說是個碳平衡的循環。
4. 利用雜木作為燃料，需予以加工製成燃料棒，讓燃燒產生較多的熱值，以前燒煤炭、木炭，所產生對人類健康有害的污染廢氣相當嚴重，為了將低污染混合添加木質燃料棒，可以降減為害大環境及人體健康的廢氣。
5. 在日本為了提高檜木的附加價值，利用其樹葉枝條萃取生產檜木精油，並將檜木精油混合纖維，讓產品自然散發檜木香氣，就如同置身於森林中享受著森林浴，關於萃取後樹葉及枝條等殘渣，還可以循環利用做為萃取精油的燃料，所以萃取精油可以說是零廢棄。
6. 樹已成林，樹要怎麼砍，植物生長會吸附 CO₂ 也算一個常識，一般植物生長最快速的時期是幼小樹期，也是吸附 CO₂ 量比較多的階段，所以樹林長成大樹後，應該要辦理疏伐，將大樹移做其他利用，再輪植小樹吸附更多的 CO₂，如此循環可獲得林木所帶來的經濟效益，又可以吸附更多 CO₂ 改善環境，這應該要多多教育宣導給大眾週知。
7. 樹木要如何增加附加價值，產品如果有認證會得到較多的認可，那樹林怎麼認證，在歐洲有個認證機構 PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification)，PEFC 在全球保護森林，致力於通過認證促進可持續森林管理，從而保護森林，意味著我們現在都可以從森林提供的許多產品中受益，同時確保這些森林可以世代相傳。
8. 經過 PEFC 認證的保證，森林的材料源自可持續管理的森林，其商品可以滿足苛刻的立法（如規定採購單位只採購經過認證森林生產的商品）和市場要求獲得更廣大的市場。
9. 本公司現在的平地造林如果可以先局部取得美加、歐洲、日本等國際認證，往國際性最高端觀點去施行，台灣及台糖公司的企業形提升，並於國際上可見度將可大大增加。



井上教授會談及會談後與合影



日本大學實驗林場

(六) 株式会社マイファーム 業務洽談(10月17日下午)

1. 株式会社マイファーム My Farm 是以處理及活化廢棄貧荒農地起家，理念是自產、自銷然後有盈餘，總公司在京都，而在東京、名古屋、沖繩、中國都有分公司，大股東有津村有限公司（順天堂），妙奈維有限公司，DCM 控股有限公司，SB 技術有限公司…等，主要業務往來者為農林水產省、地方政府，津村公司，JA 集團，個人等，其他主要合作公司為鎌倉投資信託有限公司。
2. My Farm 一開始以活化廢棄貧荒農地，經過規劃整理作為體驗式市民農園，在日本已有 110 座像這樣的農園，其租借人次達 10,000 人以上，有些租借人經過體驗後，想要成為全職農民，於是整合 My Farm 學院和農業

創新大學，成立農業創新學院，經營有成後，被厚生勞動省認可為教育和培訓福利的指定課程，待農產品產出後，開始著手擴大辦理流通、販售事業。

3. 另與千葉縣生態能源株式會社合作投資架高型太陽光電（營農型），在水田、旱田、牧草地及果園等農地均有經驗與實績，在日本規定農作物營收需達 80%，該公司目前規劃農戶可達 90%以上，營農型光電農地作物黃豆、毛豆可以達到 100%收穫量，在該公司規劃農戶，在售電及農產品兩方面都有不錯的收入。
4. 該公司目前自營農場生產的農作物有稻米、草莓、黃豆還有些蔬菜甚至高麗菜也沒問題，另為一般農戶依其農地情況規劃適地適做，規模已有 200 多家，目前該公司與韓國政府正式簽技術服務 MOU，預計於韓國政府通過光電補助方案後，開始做技術支援服務。
5. 株式会社マイファーム以簡報方式，提供該公司經營發展之經驗，予本公司發展市民農園及營農型光電農地作物做為參考。



聽取株式会社マイファーム簡報及進行業務交流

肆、心得與建議

- 一、NARASAKI 株式會社，在農業領域提供從計劃到生產的設計，建造，保鮮，儲藏和加工等所有內容產銷運流程設備，以幫助提高農產品的質量和附加值，瞭解日本農業自動化現況及瞭解該株式會社林業經營概況，並洽詢與本公司林業是否有合作商機，在通用工業機械領域及農業領域，該公司提供與生產、保鮮、存儲和加工相關的總生產計劃和設備建設，以幫助提高農產品的質量和附加價值。藉由該公司發展產業設備及農業設施之經驗，建議本公司在產銷過程盡量機械化、自動化及採契作模式，將可確實減少大量的人力成本提高經營績效。另外有關大型蔬果冷鏈物流中心之規畫及營運模式，該公司也介紹三菱總研株式會社給本公司，希望可以透過三菱集團的專業技術，協助本公司未來擴大物流中心規模後的諮詢及規畫設計。
- 二、東京豐洲市場蔬果冷鏈集出貨物流中心，它是屬於中央集中而且經過功能強化的市場，現今在這個多變的時代，農產品多變的銷售環境必須靈活應對，設施及安全衛生必須適宜規化，來滿足消費者、生產者及盤商的期待，換言之就是這個市場擁有良好的營運模式、運銷通路及市場相關軟硬體設施，市場經營符合使用者需要，觀摩東京豐洲市場蔬果冷鏈集出貨物流中心日本蔬果集出貨操作模式及冷鏈相關技術，可讓本公司正在研擬設置蔬果冷鏈集出貨物流場作為最佳參考模式。
- 三、拜訪富士通雲端科技會社，本次拜訪由該公司愛川社長介紹富士通公司農業 4.0 推動技術，以數字連結管理，促進智慧農業發展，該公司利用 AI(Artificial Intelligence)人工智慧及 IOT(Internet of Things)物聯網技術促進智慧農業高速化，研究產銷最佳模式，最適合品項、等級、數量農產；另外以大數據分析參考消費者於節、假日及季節變化，所考量和注重農產品價格及遇到缺貨，是否有替代品可以取代，該公司透過網路將硬體資訊、環境資源整合成安全穩定且高效能的系統，分析大數據產生方案，提供正確訊息，讓生產者生產最大獲利的農產品，而通路業者也可以在最佳時機及最適當的地區出貨，以獲取最高利潤。以上可供本公司在發展有機及履歷農產品之營運規畫中的重要參考依據。
- 四、拜訪日本大學 生物資源學部 森林資源科學系所井上教授，教授提供本公司造林利用的方向，有將林木加工製成燃料棒，他的觀點，是因為樹木的生長是聚集吸收 CO₂，木頭的燃燒是釋放等量的 CO₂，這過程對 CO₂ 來說是個碳平衡的循環；以煤炭、天然氣及石化燃料，製程及燃燒產生危害人類健康的汙染物質，相對在於木頭的汙染是少很多；依據日本經驗，為了提高檜木的附加價值，利用其樹葉枝條萃取生產檜木精油，並將精油混合纖維，讓產品自然散發檜木香氣，就如同置身於森林中享受著森林浴，關於萃取後樹葉及枝條等殘渣，還可以循環利用做為萃取精油的燃料，所以萃取精油可以說是零廢棄；植物生長會吸附 CO₂ 也算一個常識，一般植物生長最快速的時期是幼小樹期，也是吸附 CO₂ 量比較多的階段，所以樹林長成大樹後，應該辦理疏伐，將大樹移做其他利用，

再輪植小樹吸附更多的 CO₂，如此循環可獲得林木所帶來的經濟效益，又可以吸附更多 CO₂ 改善環境，這應該要多多教育並宣導給大眾周知，以上建議可以將現有不具價值的林木換植比較具經濟價值的樹種，讓砍樹救環境的行為，可以獲得大多數民眾的認同，並讓公司的造林地能增加經濟效益。

另外有關林下適合種植植物，依據日本研究，植物有「光飽和點」，接收超過光飽和點的陽光對光合作用並沒有幫助，例如水稻的光飽和點為 40~50klx，只要有 20klx（約為穿過樹葉縫隙的陽光量的五分之一）就能行 80% 的光合作用。其他像萵苣為 25klx、番茄為 70klx，但也有少數像甘蔗或玉米沒有光飽和點、日照越多越好，適合於林下種植的植物可考慮可可等適應低光度及易於機械採收的作物。

五、株式会社マイファーム 業務洽談，以活化廢棄貧荒農地，規劃整理作為租借體驗式市民農園，租借人經過體驗後，有些想要成為全職農民覺得這是他們想要的生活，為了想要成為全職農民的人有更專耶的知識與技藝，於是整合 My Farm 學院和農業創新大學，成立農業創新學院，這樣的模式和本處在推行的市民農園不謀而合，值得借鏡。

另該公司與千葉縣生態能源株式會社合作投資架高型太陽光電，在水田、旱田、牧草地及果園等農地均有實績經驗，在日本規定農作物營收需達 80%，該公司目前規劃農戶可達 90% 以上，營農型光電農地作物黃豆、毛豆可以達到 100% 收穫量，該公司所規劃的農戶中，在售電及農產品兩方面都有不錯的收入，該公司目前自營農場生產的農作物有稻米、草莓、黃豆、毛豆還有些蔬菜，依照經驗高麗菜也沒問題，太陽能板是否影響作物生長，是普遍的疑慮，根據日本 CHO 技術研究所的研究，推動農電共享，必須檢視不同種類作物的光照需求，配合太陽能發電板的裝設密度，找出適合作物生長的光照條件。因此經過深入評估的農電共享只要選對可種植的植物，其實並不會影響作物生長。除此之外，支架的高度為 3 公尺、間隔 5 公尺，如此一來連割稻機都能夠開進去，對農作業不會造成妨害。目前該公司試種玉米、紅蘿蔔、芋頭、明日葉等十幾種作物，以確認是否真不受遮光影響，結果芋頭收成非常好，明日葉的總收成量比露天栽培多了 16%。賣電只是一時，不是長久之計，農電共享的根本還是在『農』，太陽能不是生財工具，而是讓農業更有效率、更乾淨、提高作物價值的方法之一。因此本公司未來發展營農型光電農地，將可參考該公司成果，並複製其成功之經驗。