

出國報告（出國類別：考察）

日本沖繩熱帶果樹產業考察

服務機關：行政院農業委員會臺南區農業改良場
行政院農業委員會鳳山熱帶園藝試驗分所

姓名職稱：黃士晃助理研究員
張錦興副研究員兼分場長
李文立副研究員兼系主任

派赴國家：日本沖繩

出國期間：民國 104 年 11 月 2 日至 6 日

報告日期：民國 104 年 12 月 31 日

摘要

為因應全球氣候變遷，近年來農業育種及種苗均朝向耐熱、耐逆境農業發展，日本沖繩之氣候條件與台灣相近，每年颱風災害頻仍，因此熱帶果樹產業發展、育種及相關設施栽培模式相當值得參考。行政院農業委員會臺南區農業改良場為執行行政院國家科學技術發展基金 103 年度補助計畫「建置作物種苗營銷平臺加速產官學交流」，前往沖繩進行熱帶果樹產業考察，此行參訪沖繩農業研究中心本所及名護支所，了解目前該所果樹研究及育種成果，也拜訪沖繩當地的芒果、木瓜、鳳梨釋迦、楊桃及鳳梨等果園，收集果樹設施栽培等相關資訊，並前往中央拍賣市場與當地農產直售中心了解果品市場銷售情形，此行所搜集之相關果樹產業資訊，將有助未來國內果樹生產、育種及種苗產業之規劃與發展。

目 次

壹、目的	3
貳、出國人員及行程	4
參、參訪內容	5
肆、心得及建議	13
伍、參訪照片	16

壹、目的

為因應地球暖化，近年來農業育種及種苗均朝向耐熱、耐逆境農業發展，而日本熱帶果樹主要發展地以南部之鹿兒島、宮崎及沖繩為主，其中木瓜、芒果及鳳梨等熱帶果樹種植面積均以沖繩為最大產區。沖繩每年夏季颱風、冬季嚴寒氣候，因此其熱帶果樹建立起獨特的溫室設施栽培體系，例如設施木瓜的生產是以蔬菜及加工製品為主要用途，臺灣臺農二號及紅妃等品種之木瓜種子每年外銷輸日供為種苗；而其設施芒果卻是高質化生產用以對抗進口，臺灣即是其主要進口國之一，每年達 800-1,000 公噸左右。雖然沖繩並非完全處於熱帶地區，但其人文地理環境、習慣與我國較相近，且為了因應氣候之變遷，各項農業產業皆朝向精緻化、耐熱性發展，值得國人借鏡，因此本計畫前往沖繩，針對當地木瓜、芒果、鳳梨、百香果等熱帶果樹產業發展現況、設施生產、果樹育種、種苗生產及市場產銷情形等進行參訪調查，搜集之相關產業資訊，期有助未來國內果樹生產、育種及種苗產業之規劃與發展。

貳、出國人員及行程

一、出國人員

黃士晃 行政院農業委員會臺南區農業改良場助理研究員

張錦興 行政院農業委員會臺南區農業改良場副研究員兼雲林分場分場長

李文立 行政院農業委員會鳳山熱帶園藝試驗分所副研究員兼園藝系系主任

二、行程概要

行程日期、地點及參訪內容等簡列如下表所示：

日期	地點	訪問機構及行程
11/2 (星期一)	桃園國際機場→那霸 機場→糸滿市	1.出發 2.參訪沖繩縣農業研究中心本所
11/3 (星期二)	糸滿市、那霸市	1. 種苗業者(松永農園) 2. 超市及農產直售中心
11/4 (星期三)	名護市	1. 參訪沖繩縣農業研究中心名護支所
11/5 (星期四)	名護市	1. 參訪芒果、鳳梨及鳳梨釋迦農園
11/6 (星期五)	埔添市、糸滿市 那霸機場→高雄小港 機場	1. 參訪中央拍賣市場 2. 參訪木瓜農園及果樹種苗業者 3. 返程

參、參訪內容

一、沖繩農業研究中心-本所

沖繩農業研究中心分為本所、名護支所、宮古島支所及石垣支所等四個單位，以本所之組織編制為最多，本所位於沖繩南部糸滿市，轄下分為 7 個班，包括總務管理、研究企畫、農業機械、土壤環境、病蟲害管理技術開發、作物及蔬菜花卉等，參訪當日由所長松田昇率員親自接待，所長先簡介該所主要業務，並與我們交流當地果樹產業相關試驗與資訊，相關內容簡述如下：

設施是沖繩地區的研究重點，因沖繩位於颱風必經之路上，每年夏秋之際平均超過 5 個以上，多則 10 個以上的颱風經過，當地並無高山(最高海拔僅 500 公尺左右)可阻擋風勢，許多作物必須有設施的保護之下才能生產，尤其是高莖的果樹(幾乎是所有的高價果樹生產)，設施講求抗風強度，大多數較低矮，挑高不到 3 公尺(往後數的參觀行程所看到的設施皆印證這一點)，以水泥柱型地基，配合不同組合結構的設計，具有不同的抗風系數，基本上是可耐 50m/s 以上的風速，但基於成本考量，並非每一種作物皆適用，即使同一作物種類亦不一定使用設施栽培。

試驗研究的重點果樹種類為芒果(主力是愛文，但已有台灣的夏雪及多種地方品種)、百香果、鳳梨及紅龍果等，並收集多種熱帶果樹種原，有木瓜、百香果、火龍果、芒果、木瓜、鳳梨(台農系列及自行選育品種)、棗子(包含高雄場所育的品種)等，目前百香果種苗在沖繩可以自行繁殖(以扦插苗為主，種苗費用 300 日圓/株)，生產為 1 年左右更新，品種為台農 1 號，標準果品為 100 公克/果，以延長電照(8-5 月間)的方式可週年生產，以冬季價位較高。

座談結束後由研究企劃班上席主任研究員浦崎直也先生帶領我們到他的實驗室參觀，他所負責業務為生技與遺傳研究業務，主要試驗工作是利用分子標誌進行木瓜、鳳梨、菊花的輔助育種，木瓜主要是針對抗病毒病之抗病育種，鳳梨應用分子標誌輔助育種方式可篩選葉片無刺及果肉顏色為黃色(單一基因控制，消費者印象認為黃色較白色甜)的雜交後代，約可達到 98%的準確率，利用此項技術雜交後代中有 3%獲選

率，2-3 年後也都能 100% 確認為具有預期篩選的性狀。我們也參觀了他們所擁有的次世代定序儀，價值 1 億日圓（定序儀及超級電腦），一次處理的分析量可達 0.4Gb，光維護費每年約需 1000 萬日圓，一次試驗費用約 600 萬日圓，利用此項儀器配合育種目標可快速分析標的遺傳基因進行篩選，是他們能加速育種程序的最大利器。此外該實驗室也有利用組培進行甘藷去病毒苗培育，並在久米島也利用放射線不孕技術來防治甘藷象鼻蟲。

木瓜在沖繩當地主要作為蔬菜用，以當地消費為主，極少量有運至東京及日本本島販售，蔬菜用青木瓜一公斤約 200 日圓，果實用一公斤約 2000 日圓，蔬菜用以台農 5 號為主，要大而圓的外型的較好削皮，可做沙拉與炒菜用，部分拿來醃漬及製作酵素。木瓜在當地以溫室種植為主，種植一年後挖除再重種，土壤以化學消毒或覆蓋黑色塑膠布 2-3 個月來進行曝曬消毒，然而因病毒病及連作等問題，目前種植面積甚少。鮮食方面消費者喜歡紅肉小果的夏威夷品種，雖然日本已開放夏威夷基改木瓜進口，並於特易購販售，然而民眾對於基改木瓜甚為反感，至於進口的木瓜果實及種子方面農林水產省也會進行相關基改檢測。

二、沖繩農業研究中心本所-名護支所

沖繩農業研究中心-名護支所位於名護市，轄下分為 3 個班，包括業務班、果樹班及作物園藝班，支所總面積約 50 公頃，支所長為仲宗根智先生，支所長於參訪日親自接待並說明所內職員 30 人，臨時工 30 人，其中包含 15 位研究人員，在果樹研究方面，鳳梨的育種栽培是支所最主要的果樹業務，已進行約 25 年的時間，目前育成 7 個品種，另外也有執行芒果、百香果及紅龍果的品種選育工作，約進行 6-7 年時間，目前尚未有新品種育成。由於沖繩每年約有 700 萬人次的觀光客，如何充分及週年供應水果，是他們所重視且亟需解決的問題，因為日本消費習慣上水果吃的較少，多以分切方式食用，所以並不會介意糖度過高問題，育種上高糖度仍是選育的目標之一。

支所長簡單座談簡介業務後，分別由各果樹研究人員帶另參觀及解說相關業務，芒果部分由玉城聰班長及松村まさと先生介紹溫室芒果之生產，沖繩主要種植品種為

愛文，其次為凱特，凱特產期約晚愛文 3 週，所內並收集約 40 個芒果品種。芒果均以一穗一果方式留果，所中 17 年生芒果數約可收成 250 粒/株。當地芒果利用加溫方式調節產期，可提早一個月時間於 5 月份採收，芒果加溫時期由 12 月或花穗形成時開始加溫，溫度控制為 22 度，持續至採收前一個月停止，設備加溫的成本約為 70 萬日圓/一分地。溫室頂部塑膠布為可動式，開花至採收期間會進行覆蓋，其餘時間則收起，颱風來時內部會再拉起一層針織防風網，加強防颱效果。在芒果授粉上，相較於臺灣是飼養麗蠅，當地則是於芒果花期租用蜂箱進行授粉，藥劑防治時會進行覆蓋或移出溫室。在芒果病蟲害防治上，防治藥劑約每 3 週進行 1 次，灌溉則利用微噴灌方式，1 週約 3 次，每次 15 分鐘左右，肥料則施用固體肥料為主，並於每 2 周噴施一次葉面肥。

紅龍果部分主要進行品種選育工作，共有收集 40 個品系，當地產期約 6-11 月，支所中以溫室盆栽栽種方式進行栽培選育，每盆每年約可採收 40 粒，紅龍果的育種目標方向為自花授粉品種，包含紅肉及白肉品種，並不刻意針對大果進行選育，所中並有選育短刺品種。參觀之後研究人員切了 4 個選育出的紅龍果新品系來提供品評，分別為名護 1 號(白肉)、名護 2 號(粉紅肉)、名護 3 號(紅肉短刺)及 22 號收集品系(白肉)，果實均為中等大小，1 及 2 號帶有甜香味，3 號則酸味略高，口感均較為 Q 軟，22 號口感爽脆似越南白肉，甜度高，均各有千秋。

百香果由澤岷哲也先生簡介，百香果於沖繩主要栽種方式採用溫室籬壁式栽培，主要使用扦插苗，約 1-2 年更新一次，當地由 4 月開始開花，一結果枝留 3 果，使用人工授粉方式，價格約 1000-1500 日圓/公斤。育種方式上是以紫色種與黃色種進行雜交選育，並希望改善夏季 6-7 月不開花之問題。

支所內有進行楊桃部分不同整枝及棚架方式的研究，兩層式整枝之產量較高，但後其下方枝條會有遮陰問題，拱型方式整枝則方便田間操作，主要品種為夏威夷及馬來西亞品種。

名護支所最重視是鳳梨選育，由諸見里知繪小姐與竹內誠人先生帶領參觀，在雜

交選育工作上，每年約進行 20 個雜交組合，約 1 萬 2 千粒種子進行播種，鳳梨種子經乾燥冷藏可保存 5 年，播種後先淘汰有刺後代，由其中選出 3000 株，每個組合種植 180-200 株，再選出 50-60 株，經 3 次選拔後才交由農民試種。鳳梨種植密度約 4000 株/分地，最適大小為 1.2kg，消費者不喜歡過大果實，臺農 4 號則約 800g 左右，在當地相當受歡迎。目前沖繩栽培面積約 500 公頃，面積有下降之趨勢，7-8 月是主要產季，當地鳳梨主要使用益收進行催花，與台灣習慣用電石水不同，著果期間則利用蓋黑網方式來避免日燒。在採收適期上，夏天用果實 50%轉色，冬天用 80%轉色做為適收期，不用敲打方式判別鼓聲及肉聲果。參觀過後，研究人員也切了 4 個鳳梨品種供品評試吃，分別為 N67-10(淺黃肉)、ゆがふ(白肉)、沖繩 22 號(金黃肉色)及沖繩 17 號(白肉)，前兩個品種糖度較低，酸度較高，後兩者則為高糖低酸，風味較佳，其中以沖繩 22 號具有水蜜桃香味，口感細緻香甜，最受好評，是非常優良的品種。

三、果樹產業產地參訪

果樹產地參訪行程主要由名護支所研究人員協助聯繫及帶領，以下分述各別果樹產地參訪內容:

1. 芒果

參訪第一站為溫室設施芒果，該農場採集體經營管理模式，農場代表為宮城康吉先生，溫室設施面積約 2000 坪，依設施區域規劃成三個產期進行生長調節，以分散風險，每批產期約相距 2 週。宮城先生說明主要種植品種為愛文，少數為凱特，還特別介紹園中有一株 29 年生的愛文芒果，其產量可達 500 粒/年。溫室設施造價每坪約 35000-45000 日圓/坪，於夏季高溫可達 40°C，下雨時屋頂塑膠布可放下遮雨，加溫設備約 100 萬日圓，加溫費用以 150 坪範圍來計算，每個月約需 20 萬日圓，加溫期間約從 12 月至 4 月，若有 60%以上枝條萌花即具經濟性，其餘未萌花枝條則以偃枝方式控制生長，做為來年結果母枝，目前該農場 2000 坪之產能為 13 公噸，未來目標為 16 公噸。宮城先生亦曾到臺灣多次，對臺灣芒果產業相當熱忱與了解，基於這幾年到過

臺灣考察的結果，最近他們對臺灣「金蜜」這個品種相當感興趣，也向我們問了一些臺灣的狀況，我們同時也請教他們一些沖繩當地芒果栽培管理相關訊息，其中宮村先生指出，芒果在沖繩已開始走向平民化，也就是價位由原先高價 2000-5000 日元/粒會走向低價模式，因沖繩是日本最大的芒果產區，除了無法與日本本島宮崎縣芒果相互競爭外，讓在地的消費者與觀光客吃到平價水果也是一項重要行銷策略，意味著以全面良品的生產模式的改變，這讓我們都對他們芒果產業的發展趨勢開始改觀，若是日本芒果產業界在一定比率以上的業者是如此想法的話，臺灣芒果在外銷日本這一條線上可能沒有 3 年的好光景。

2.鳳梨

第二站到東村的農場參觀鳳梨生產，接待我們的是宮城實先生，該農場約 8000 坪，屬於公所土地，土壤為 pH 值 4.2 之紅色壤土，以契作方式進行生產，銷售上是以鮮食用占大部分(600-700 日圓/粒)，小部分為加工用(100 日圓/粒)，主要種植品種為名護支所所育成之「黃金鳳梨」品種(沖繩 8 號)。他們的栽培方法跟臺灣一樣都是雙行株，行株距 60 x 30cm，種植密度也約 35000 株/公頃，覆蓋之塑膠布採用可分解性塑膠膜，其價格為一捲 1.3x600m 約 6000 日圓，可以耐用 1 年多，主要為防止土壤流失，並有經費補助使用。在除草作業上主要使用人工除草方式，並於畦溝覆蓋芒草，除防草功效外亦可防止土壤流失。催花作業是使用益收 1000 倍並添加 3% 尿素，每株約 30ml，灌注於鳳梨心部，處理時間為傍晚，氣溫 28°C 以下效果較佳，施藥處理 10 個小時就產生效果，且僅需處理一次，就能達到 90-98% 的催花成功率，他並提及該農場於參訪隔日就要進行催花處理，若是當地育成品種不論在任何月份處理都有極高的催花成功率，但夏威夷品種於高溫期就會有問題。在施肥方式上，於蓋塑膠布前會將一年所需肥分都施用完成，種植 1 年後再追肥於株間。當地鳳梨生產上的主要問題包括會有萎凋病及缺鐵現象等。沖繩鳳梨主產季為 7-8 月，利用溫室生產能提早到 4-5 月，該場生產的策略是希望周年調節生產，並改善秋冬季鳳梨的適口性。

3.鳳梨釋迦

最後是到沖繩中部地區-恩納看溫室鳳梨釋迦的生產，該地區約有 50 戶種植戶，每戶平均約 300 坪，據業者表示鳳梨釋迦產業係屬新興產業，其發展在琉球地區亦只十幾年而已，尚在摸索階段，不過業者與農協目前正在共同研發設施內的栽培管理技術，初步已有良好的生產效果，該農園種植密度為 100 株/400 坪，在溫室內因為植株生長旺盛，因此顯得擁擠及通風不良，每年 3、7 及 9 月施肥，約 11 月至 4 月採收，主要使用人工授粉方式，但因授粉技術不甚成熟，因此多有落果及畸型果發生，園主另外研發 Y 字形魚骨整枝方式，除了整枝及管理模式較為方便外，同時因受光及通風改善，也提高了果實品質與產量。

4.木瓜

11 月 6 日參訪位於糸滿市的「株式會社熱帶資源植物研究所」，是一家涵蓋果樹栽培、EM 微生物開發及保健美容產品研發的公司，我們參觀的是他們的木瓜農場，由負責人員新垣卓也先生介紹解說。這是一個通過有機認證的溫室設施木瓜農場，面積約 7 分地不到，種植品種為台農 2 號，他們自行購置種子並育苗種植，特別的是並不特意挑選兩性株種植，種植行株距為 2.5X2m，每畦 20 株，共有兩棟，每棟約 30 畦，分區種植不同時期，目前約 7 區可採收，6 區尚為苗期，溫室內木瓜植株明顯徒長，且結果量並不多，並有多數畸形或香蕉形果，顯示並未確實疏花果，他們表示畸型果因為公司有開發木瓜加工產品(發酵飲料)，因此仍可利用(使用綠熟果)。灌溉系統主要使用滴灌方式，每個月施用 2 次液肥，以 EM 菌及魚精等噴施葉面，蟎類有發生，但以介殼蟲較難防治。在果實生產上，大部分(約 60%)為鮮食用，蔬菜用約占 4 成，詢問有機木瓜價錢才發現僅 230 元日幣/公斤，僅比非有機的僅區區多 30 元的價差，主要因為當地其實對於有機栽培並未特別注重及標榜，猜想可能日本原本就相當注重食安，所以無法凸顯有機的價值性。溫室結構上是屬於連棟式，挑高超過 5.5m，但處於溫室內部仍然炎熱，溫室內有配置噴水設備，超過 45°C 時會噴水約 10 分鐘，因此於夏季幾乎每天約於 10 點左右就噴水，然他們表示果實炭疽病

很少發生，僅偶有蒂腐病發生。

四、中央拍賣市場及農產直售中心

最後一天清晨 6 點我們特地來到沖繩縣農林水產部中央拍賣市場，拍賣市場屬於公辦民營，由協同青果合作社來營運，接待我們的高橋健先生相當有心，也很關心當地產業，而且他連臺灣水果市場資訊收集也是相當完整，甚至連我們這幾個參訪人員的發表文章都還列表出來，並且表明都看過，不僅如此，他還把他有興趣的幾篇臺灣發表的相關文章都完全翻譯成日文，我們實在非常驚訝也非常相當折服，後來才知悉原來他曾在農業試驗單位當過研究人員。

拍賣市場內德水果品項主要是當地的果品，有紅龍果、鳳梨、鳳梨釋迦、百香果、楊桃、木瓜及柑橘等，特別的是紅龍果有黃皮無刺的白肉種(外觀型態似越南白肉種)，據說由以色列所引進，但因為風味口感不佳，甜度也不高，因此價格並沒有比當地紅肉種高，但因為新奇，所以賣給觀光客可以要價約 2000 日圓/粒。百香果有黃皮及紫皮品種，黃色種產量較少，包裝上均以單層禮盒裝，相當精緻美觀，盛產時拍賣價約 1500 日圓/kg，淡季則到 3500 日圓/kg。木瓜部分，蔬菜用與鮮食用的比例約 8：2，這是沖繩木瓜產業跟臺灣最大的差異，因此市場內所見大部分都是蔬菜用，約 200 日圓/kg，高橋先生指出市場到貨量若超過 2 公噸時價格就會下跌，最佳的果實大小約 800g 左右，成熟度不拘，品種有台農 5 號及農友 1 號等，加工用的偏好雌瓜，因較好削皮；鮮食木瓜方面，約 400-500 日圓/kg，夏威夷蘇魯種約 600-800 日圓/kg，在習慣上日本本土偏好兩性瓜，但沖繩並無此習慣，高橋先生還提到石垣島約 5 年前育成石垣 3 號的無子雌株品種，果重可達 500g，鮮食用，可惜目前市場並無進貨，無緣一見。鳳梨的部分，當地很喜歡臺農 4 號，約 300 日圓/kg，另有 Soft touch 品種，商品名為 Peach pine。

除了當地產的水果，其它也有一些是本島與進口蔬果，特殊的是，拍賣場內也有附屬大型冷藏庫，原則上 24 小時內要提貨，冷藏溫度約 5-10 度，承租庫房 1 米平方每月 1500 日圓租金，提供業者租存之用；另有截切蔬果工廠，由較大規模的農企業

或農家提供具 G-GAP 認證的蔬果來供做截切；更有趣的是他們的有機液肥處理場，專門收集拍賣場遺留的蔬果廢棄物與拍賣殘貨(約 2-5 公噸/月)，進行攪碎、發酵成有機液肥並出售給農民，僅需 24 小時的處理時間，如此可以完全無殘留，除節省垃圾的處理費用外，並增加收入。在芒果季時，拍賣場會特別圍出一定空間來放置芒果，並維持 25°C 的空間溫度，芒果品牌上，宮崎的太陽之卵僅約 15%，屬於 A 級價格最高，可進入東京市場，但 B 與 C 級的果品價格其實就與 A 級落差很大。在市場的營運上，基本上直接進貨會抽 8% 拍賣總價，若經由農會會再加收 7%，因此總計為 15%。

沖繩當地除超市外，另有設置農產直銷中心，類似台灣的傳統市場，主要是販售當地新鮮蔬果，營運方式是由當地農民以寄賣的方式在此販售，中心抽成 15%，若未銷售完，農民需再帶回。直售中心雖然擺設陳列不像超市一般精緻，但是也非常整潔乾淨，所有蔬果幾乎都已經用塑膠袋裝並標示價格及生產者姓名，因為分級包裝做得很徹底，價格上也會比一般超市便宜，對於主婦採買非常便利。在販售的水果中，紅龍果由 100-150g/粒到 500-600g 左右的大小都有，依大小分別袋裝，在臺灣市面上這種小於 200g 的果實幾乎不可能上市，但是據了解日本人對於水果每日的食用量並不多，很多時候是買一粒全家分著吃，因此也有看到切半的鳳梨在販售。現場也看到非常多的青木瓜，看得出有不同品種，也有兩性瓜及雌瓜，部分果實也有出現輪點毒素病病徵，僅有少部分的鮮食黃熟木瓜在架上，顯見木瓜還是以蔬菜用為當地主要食用方式。

五、果樹種苗業者

本次行程的當地地陪、司機兼翻譯，是來自臺灣彰化的松永盛昌先生(本姓謝)，已入籍定居沖繩 30 多年，主要在當地經營果樹種苗，農園名稱為松永農園，主要販售紅龍果、芒果、蓮霧、番荔枝、楊桃、鳳梨釋迦、酪梨、荔枝及番石榴等果樹苗，種苗大多由台灣引進或自行繁殖生產，當地紅龍果最早就是由他於 15 年前自台灣引進，因此堪稱沖繩的紅龍果之父，當時引入時造成轟動，白肉種種苗甚至賣到 6000 日圓/枝，但由於目前紅龍果價格已經大不如前，因此已不再推廣，目前除了當地芒

果等熱帶果樹種苗仍持續供應及引進外，也希望能開發新的果樹種類，如蓮霧、榴槤、山竹等熱帶果樹。

另外參訪的種苗業者是「守禮」熱帶果樹園的宮城光雄先生，也是經營果樹種苗與種植，主要品項為楊桃及蓮霧，也配合當地試驗單位進行溫室楊桃整枝及密植的示範種植，楊桃品種是馬來種及夏威夷種，蓮霧則有南洋種、泰國種及印尼大果種，種原大多也是來自臺灣，他也向我們展示一張標註許多他曾參訪過地點的臺灣地圖與他在臺灣參觀的寫真集錦，顯示他與臺灣的交流非常密切，另外，比較特別的是，他把所引進的品種，分別註冊品種商品名的商標，包括蓮霧 2 種及楊桃 3 種，主要應用於種苗推廣之用。

肆、心得及建議

- 一、沖繩縣芒果栽培管理基本上都是來臺灣取經的，但是經過消化吸收後，因應環境氣候而轉化成當地特有溫室栽培模式，栽培管理的技術更精緻且更規格化了，在沖繩設施的高度並不高，約 2.5 公尺，能減少受風面積，設施內的芒果都整理得很矮，不會超過一個人的高度，在精緻化管理下控制成一穗一果的模式，良果率均超過 9 成，末端市場高價支撐起這昂貴的生產成本，臺灣目前的消費模式與栽培模式與沖繩完全不同，近年來國內開始著重果樹設施生產，若要建立臺灣溫室芒果的栽培模式，必須建立適合臺灣的溫室生產技術，也要朝向高品質的消費市場定位，才能符合成本及創造產品價值，但這市場亦是需要開發的。
- 二、不同的消費市場會有不同的消費習慣和喜好，由參訪中了解到日本市場對於木瓜的消費習慣就與臺灣有極大的差異，因此不論是何作物，我們對於育種規劃上其實就必須要考量品種的市場取向，若要進行外銷，便必須要選育外銷消費市場所喜好的特性，若只是一味地想推展我們認為的好品種，卻與消費地市場的需求背道而馳，最後可能會徒勞無功，最明顯的例子是早年臺灣自認為以臺農二號優異的木瓜品質，可以大量外銷日本，卻因日本食性不同而遲遲無法打

入市場。

- 三、沖繩是非常有名的觀光勝地，標榜著日本南島熱帶風情，每年約有 700 萬人的觀光人潮，果樹產業及水果也與觀光消費息息相關，不少風景名勝也都配合在地生產的農產品進行銷售，或是開發相關的加工品，因此大大提升了果品的價格，而且日本人總認為日本國產的在地食材是最好的，優於外來的，這些自信反應在物價上，在地食材是進口的好幾倍，這是與臺灣最大不同的地方，臺灣應該也要努力加強我們在地農產品的品質，並獲得消費者的信賴，未來全球貿易會更加自由化，我們必須要有相同的自信與品質，才能在自由化的衝擊下仍舊站穩腳步。
- 四、沖繩雖發展熱帶果樹是這幾十年來的事情，在地理環境氣候也並不是十分符合熱帶果樹發展的基本要求，但從試驗改良機關以至地方的生產業者的態度，他們對熱帶果樹的熱情與求知慾，讓我們感到相當佩服，他們總認為自己有所不足，對外猛力的吸收新知，因此多次到外地(其中還包括臺灣)學習，也對台灣所發表的研究成果瞭若指掌，如拍賣市場的高橋健先生，除了自己翻譯文章，還特別考究台灣金蜜芒果的由來在主題館網站與書籍文獻的不同說法，希望尋求我們的解答，這種仔細求真的精神，讓我們自嘆不如，未來我們對於研究與著作也應該要秉持這樣不斷求知及嚴謹認真的態度。
- 五、日本試驗機關對於一個產業的經營規劃是相當有系統的，是以長期經營的理念去執行，一個研究試驗計畫的投入可以長達 10 年或 20 年，而且投入相當龐大的資金與人力成本，每個研究人員都能針對一項作物深入研究，甚或是一項作物由數個研究人員分工合作，例如在沖繩鳳梨育種上，累積 20 年扎實的成果已幾乎與臺灣不相上下，反觀臺灣的農業預算對於農業補助的佔比越來越高，對於農業研究經費及研究人力的支出卻越來越緊縮，常常一位研究人員得負責好幾項作物，且受限經費、人力及時間，無法專心致力地累積研究能量及成果，因此我們自恃的農業技術與成果其實正在快速地消退中，若再不針對這樣的研究

困境做出改善，恐怕會逐漸走向落後一途。

- 六、在農業研究中心本所及支所接待我們的研究人員當中，除了其中一位新進人員外，其它皆有到過臺灣的試驗機構進行 3 週到 3 個月不同期程的研習課程，因此他們就能吸收相當多的技術與經驗，也對臺灣的農業及相關試驗研究都有非常深入的了解，反觀我們僅僅一至二天的參訪行程，所能接觸了解的東西真的非常有限，未來建議會內也能多多薦送相關研究人員到國外試驗研究機構進行短期研習，才能真正學習到新知與技術，及深入了解國外產業與市場。
- 七、科發基金「建置作物種苗營銷平臺加速產官學交流」計畫，主要宗旨在於匯集產官學三方之資源與力量，促進公私部門之育種合作、品種展示交流及建構相關合作機制等，並藉由促進新品種研發，帶動相關種苗業之蓬勃發展。由此次參訪行程，了解到日本沖繩對於熱帶果樹育種之發展方向，也見識他們有系統地利用分子輔助育種技術進行作物育種計畫，我們也藉由考察當地市場了解果品市場走向與當地消費習慣，所收集的相關資訊，對於未來相關產業要拓展外銷或是輸出種苗時，能利用於進行相關規劃或訂立明確的育種目標。

伍、參訪照片

	
<p>與沖繩農業研究中心本所研究人員合影</p>	<p>本所的浦崎直也先生介紹鳳梨生物技術輔助育種過程</p>
	
<p>名護支所の玉城聰班長介紹芒果溫室栽培</p>	<p>名護支所の紅龍果育種圃</p>
	
<p>名護支所の百香果育種圃</p>	<p>名護支所の楊桃不同整枝方式試驗</p>



名護支所の芒果品種收集圃



名護支所の鳳梨育種雜交圃



名護支所の鳳梨雜交後代選育



名護支所の鳳梨優良品種田間試驗



名護支所の鳳梨優良品系-沖繩 22 號



名護支所の紅龍果優良品系



與名護支所研究人員合影



與宮城康吉先生討論金蜜芒果栽

	<p>培</p> 
<p>溫室芒果整齊劃一的矮化栽培</p>	<p>芒果溫室設施及加溫設備</p>
	
<p>宮城實先生介紹鳳梨果園栽培情況</p>	<p>沖繩鳳梨栽培方式</p>
	
<p>鳳梨園使用可分解的塑膠布</p>	<p>鳳梨釋迦溫室栽培情形</p>
	
<p>園主研發鳳梨釋迦 Y 字型整枝方式</p>	<p>紅龍果簡易網室栽培方式</p>



木瓜溫室栽培情形



與木瓜農園新垣卓也先生(右三)合影



中央拍賣市場高橋健先生(右一)介紹市場拍賣情形



百香果均以單層禮盒裝



鮮食用木瓜



蔬菜用青木瓜



沖繩當地受歡迎的台農 4 號鳳梨



農產直售中心販售情形



農產直售中心紅龍果分級後袋裝販售



農產直售中心青木瓜袋裝販售



松永農園販售種苗各式果樹種苗



松永農園的松永盛昌先生是最早引進紅龍果栽培的業者



<p>守禮熱帶果樹園的溫室楊桃試驗圃</p>	<p>守禮熱帶果樹園的楊桃嫁接苗</p>
	
<p>守禮熱帶果樹園將引入的品種命名 並申請商標</p>	<p>與松永盛昌先生(左一)及宮城光 雄先生(右二)合影</p>