

出國報告(出國類別：參訪)

赴菲律賓執行「農業試驗所與菲律賓農水產暨自然資源研究發展委員會之雙邊合作」

計畫出國報告

服務機關：行政院農業委員會農業試驗所

姓名職稱：郭展宏助理研究員
陳祈男助理研究員

赴派國家：菲律賓

出國期間：106年11月19日至11月25日

報告日期：107年2月25日

目次

壹、前言與摘要	3
貳、目的	3
參、出國人員及行程	4
肆、參訪內容	5
伍、心得及建議	8
陸、參訪照片	9

赴菲律賓執行「農業試驗所與菲律賓農水產暨自然資源研究發展委員會之雙邊合作」計畫出國報告

壹、前言與摘要

菲律賓係位於環太平洋地震帶上的熱帶國家，與我國僅隔呂宋海峽，是離我國最近的東南亞國家之一，以英語及當地的菲律賓語為溝通語言。菲律賓常有發生地震與颱風侵襲之特色亦與我國相近，而其氣候環境也造就了豐富的自然資源與生物多樣性。菲律賓地處熱帶地域，由七千多個島嶼組成，農糧生產以適合熱帶地區之農作物為主。由於全境多變天氣、熱帶雨林及漫長海岸線，動植物種類十分多樣而豐富，被列為十大最多生物多樣性國家之一，並為全球特有植物物種主要熱點地區。隨著全球暖化，台灣在農業發展應加強研究適合栽植於熱帶地區之農作物，以因應未來氣溫上升對糧食安全生產的衝擊，菲國亦具有非常多項具有特色之蔬果如木瓜、芒果、柑橘等等品種亦值得交流引進，許多當地地蔬菜與果樹種類亦非常值得引種栽培與利用，可以擴增台灣的育種生物資源，加速優良品種選育，豐富基因庫以為不時之需。

本次參訪了菲律賓大學研究木瓜的研究室、菲律賓農水產暨自然資源研究發展委員會(DOST-PCAARRD)、原生熱帶果樹種源、經濟果樹種源中心、採後處理研究中心及柑橘研究中心等等，交換及討論了不少研究議題並洽談未來的MOU簽訂代表窗口及相關合作議案的連絡窗口，以為後續合作做準備。

菲律賓地大物博，熱帶水果之種源豐富又具有多樣性，又以英語作為主要溝通之語言，在學術交流上非常的便利，雖然我國的研究及果樹品種成果豐碩，但菲國在熱帶果樹相關的研究上有先天的優勢，非常值得我們學習的地方，非常值得深入並長期的交流及合作，此行所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、目的

- (1)參訪菲律賓木瓜等熱帶果樹之研究現況，以為未來合作交流準備。
- (2)參訪菲律賓熱帶果樹收集及果樹多樣性之研究。
- (3)參訪菲律賓蔬果採後處理研究單位。
- (4)與菲律賓農水產暨自然資源研究發展委員會拜會並確認未來合作洽談之窗口。
- (5)參訪菲律賓當地果樹收集農場及拜訪國家種原實驗室。
- (6)菲律賓柑橘研究中心及柑橘產業(含採後)觀摩及種原收集研究應用之參訪。

參、參訪行程及內容

一、參訪人員

郭展宏行政院農業委員會鳳山熱帶園藝試驗分所助理研究員

陳祈男行政院農業委員會嘉義試驗分所助理研究員

二、參訪行程及重要參訪內容

Date	Schedule	Remarks
Nov.19 (Sun)	Taiwan to Manila (4 hrs) Manila to Los Banos	台灣桃園國際機場到馬尼拉，馬尼拉到 Los Banos，宿 Los Banos
Nov. 20 (Mon)	8 AM – 12 NN: Visit to the Institute of Plant Breeding, UP Los Banos (field and laboratory) 12 NN – 1 PM Lunch 1 PM – 3 PM Courtesy call and visit to DOST-PCAARRD	Stay at SEARCA Residence Hotel, UPLB 宿 Los Banos Note: The expert in papaya is available only on Mondays and prefers to visit the field in the morning, when it is not yet that hot. 1.參訪菲律賓大學木瓜等作物田間的育種。 2.進行菲律賓農水產暨自然資源研究發展委員會 (DOST-PCAARRD)拜會，主要要談未來的 MOU 簽訂代表窗口及相關合作議案的連絡窗口。
Nov. 21 (Tue)	Visit to UPLB Los Baños: visit to University of the Philippines, breeding and disease management, cultivation management, post-harvest treatment, marketing research on papaya and other tropical fruit.	Stay in Los Baños(宿 Los Banos) 參訪菲律賓大學 1.菲律賓大學(UPLB)進行木瓜及其他熱帶果樹之育種、病蟲害防治、栽培、採後處理、上市之參訪。 2.拜會 DOST-PCAARRD。
Nov. 22 (Wed)	Los Baños to Nueva Vizcaya (9-10 hrs) Visit Citrus Resource Research and Development Center (CPRDC) and citrus industry in Nueva Vizcaya	Stay in Nueva Vizcaya(宿 Nueva Vizcaya) 車程 9-10 個小時 參訪菲律賓柑橘研究中心(CPRDC)。
Nov. 23 (Thu)	Visit Citrus Resource Research and Development Center (CPRDC) and citrus industry in Nueva Vizcaya	Stay in Nueva Vizcaya(宿 Nueva Vizcaya) 參訪菲律賓柑橘研究中心(CPRDC)及當地生產柑橘之農戶，。
Nov. 24 (Fri)	Nueva Vizcaya to Manila (6-8hrs)	Stay in Hotel in Manila. 至 Nueva Vizcaya 返回馬尼拉。
Nov. 25 (Sat)	Manila to Taiwan (4 hrs)	馬尼拉到台灣桃園國際機場

肆、參訪內容

(1)參訪菲律賓木瓜等熱帶果樹之研究現況：

11月20日

第1站拜訪位於菲律賓大學 Los Baños 分校 (University of the Philippines Los Baños, 以下簡稱 UPLB) 及植物育種研究所 (Institute of Plant Breeding, IPB) 果樹與觀賞植物組的 Pablito M. Magdalita 博士(以下簡稱 Magdalita 博士), 其專長為木瓜組織培養、木瓜的育種及其他果樹如柑橘、香蕉、蘭花等組織培養與育種, 該研究所尚有進行扶桑花及蘭花等其他花卉育種等, 而對於此行而言最重要的是參訪其在果樹上的育種成就, 特別是在木瓜的栽培育種是值得我們學習與借鏡的, 以區域分布而言, 菲律賓是鄰近我國中最接近我國並且有研究有研究木瓜的國家之一, 在木瓜的栽培氣候環境上一樣都有颱風的侵襲但沒有明顯的冬天, 由於沒有明顯的冬季所以菲律賓木瓜四季的品質算是滿穩定。Magdalita 博士在木瓜研究上的的成果有三; 整理並簡述如下:

- 一、為木瓜微體繁殖體系的建立: 選取高品質、高產量之木瓜單株進行微體繁殖繁殖之材料建立, 由砍斷之再萌發之側芽為無性微體繁殖之材料枝芽體建立來源, 以芽長芽或是無菌下砍芽之方式進行增殖, 芽體長至一定大小後移至發根培養基中進行發根誘導, 後將植株移出健化成活; 其中控制木瓜內生菌發生、發根之誘導率等為影響木瓜微體繁殖速率與成功與否之關鍵。
- 二、其二為木瓜的人工種子繁殖體系的建立: 取木瓜之為熟胚進行無性繁殖之建立, 由體胚經由逆分化長成癒傷組織後再分化長成體胚之大量無性繁殖, 用於木瓜之育種方面之研究並取得大量之種苗。
- 三、為木瓜品種的選拔: Magdalita 博士表示菲律賓目前喜歡黃色果肉之木瓜品種, 由現場所獲得的資訊顯示, 其選拔出之木瓜品種果實形狀較圓, 推測應該為雌性株型所結之果實居多, 故在田間栽培上會搭配一定的比例的雄株作為授粉樹, 並且完全為露天栽培, 行株距較台灣為寬, 亦與台灣相同有颱風等天然災害影響之。

另外在木瓜育種方面, Magdalita 博士在目前木瓜育種上係以蘇魯(solo)種與菲律賓之許多在地的木瓜品種進行雜交選拔, 亦使用台農作為木瓜之育種材料, 與菲律賓在地的木瓜品種進行雜交選拔試驗, Magdalita 博士表示以台農為親本之木瓜其後代在田間之表現較其他之組合相對較為強健、生長勢旺盛、果實產量高、果實品質好。故, 此行亦藉此機會向 Magdalita 博士及 PCAARRD 隨行之人員表示未來倘若有機會, 將提供台灣木瓜之優良雜交 F1 品種進行試種以觀察其表現或有機會將進行木瓜之品種之交流, 亦可輸出部分台灣之木瓜種子種苗之機會, 台灣亦有優良木瓜品種係早期來自菲律賓之親本, 例如台農 3 號即以菲律賓種與日陞種於 1982 年選育命名的品種。另外在木瓜抗輪點病的育種方面之研究上, Magdalita 博士亦有所著墨, 其一係有引進來自澳大利亞之抗輪點病之木瓜品種, 惟該抗性品種與現行木瓜之品種不同, 尚需克服種間雜交之等等難題; 其二為種植於田間直接觀察其植株對於木瓜輪點病毒之耐受性, 選拔對於病毒耐受性高, 在感染下仍有穩定收穫之個體進行觀察, 較不受病毒影響之植株進行後續育種選拔工作。

綜上, 雖其栽培管理與台灣有明顯差異, 然菲律賓其木瓜亦為其主要之前五大栽培果樹之一(香蕉、鳳梨、芒果、木瓜、柑橘), 亦為其重要的長期出口之水果種類之一, 有出口至許多國家如日本、新加坡等國家, 實為我國之木瓜出口產業發展之參考(圖 1)。

(2)參訪菲律賓熱帶果樹收集及果樹多樣性之研究：

第 2 站前往 UPLB 植物育種研究所(Institute of Plant Breeding, 簡稱 IPB)進行拜會，而此行由 Lolita DC. Valencia 等多人熱情接待，了解其運作及研究領域(圖 2、3)，創立於 1975 年，其研究作物種類有穀物、豆類、蔬菜、果樹、根莖作物、纖維作物、特用作物、草藥及香辛料作物等等，可以說其研究領域包羅萬象，應有盡有。

(3)參訪菲律賓蔬果採後處理研究單位：

第 3 站前往 UPLB 採後處理訓練及研究中心(Postharvest Horticulture Training and Research Center, PHTRC)，參觀及其採後處理之研究成果與聽取其簡報，由 Wella L. Absulio 等人熱情接待與詳細解說，採後處理主要在熱帶果樹方面有進行的有木瓜、芒果、紅毛丹、香蕉、百香果等作物採後處理，包含溫湯及傳統處理方式，也滿多非常有趣的採後處理技術滿符合當地需求，參觀完學到了許多在地的採後處理技術；其中木瓜方面比較特殊的是會因應不同的國家而有不同的採後處理技術，另外該中心的亦曾拜訪過 TARI，並對其採後處理及接待人員留下深刻的印象(圖 4)，也希望他們有機會能再度拜訪台灣能夠繼續交流。

(4)與律賓農水產暨自然資源研究發展委員會拜會並確認未來合作洽談之窗口：

第 4 站前往 DOST-PCAARRD 總部，與相關人員進行會晤，主要會談的內容及內容簡述如下：

- 1.農試所合作議案部分：菲方於會議中特別指派秘書 MARIA THERESA T. BAUTISTA(Mrs. Theresa)專門處理，故請高組長以電子信箱跟她連絡 bobot2000ph@yahoo.com 並同時 e-mail 知會主管 LILIAN G. BONDOC,Ph.D.的電子信箱 lilianbondoc@yahoo.com/l.bondoc@pcaarrd.dost.gov.ph。
2. 有關 MOU 的簽訂及內容方面,菲方表示原先簽訂的主管可能將會離開，會有新的主管接任，但不會很快，時間方便很難確認，此行共識為我們兩方將皆重新審視過內容及需求後或菲方有新主管確認後將會儘速以電子信箱主動通知我方跟謝副研。
- 3.菲方之菲律賓大學 Dr.Pablito M.Magdalita 在研究木瓜上頗有成果特別對我方木瓜台農系統(很久以前的目前仍有種植)讚譽，此行有向博士提及台灣木瓜雜交品種 F1 之試種評估，博士表示有興趣，未來將朝納入 MOU 或合作議案方式簽訂合作台灣木瓜雜交 F1，品種觀察與品質調查及病蟲害觀察等項目，以為我國木瓜雜交 F1 種子及種苗輸出作為準備之跳板。

(5)參訪菲律賓當地果樹收集農場及拜訪國家種原實驗室：

11 月 21 日

第 1 站拜訪 Luguna 熱帶果樹保存農場 (RC Fruit Conservation Farm, Home of quality Fruit and Nuts)，由 Bayani A. Mendones 等人接待並詳細介紹多種菲律賓當地原產之熱帶果樹，能夠親眼一見其收集栽培如此多樣種類的果樹真的是非常的不容易，包括柑橘當地品種 Kolong-Kolong (*Citrus hytrix* var. *boholensis* Wester)、Viasong (*Citrus hytrix*)、Dayap (*Citrus aurantifolia*) (圖 5)。

第 2 站拜訪 UPLB 的 IPB 之國家種原實驗室(National Plant germplasm Resources Laboratory, NPGRL)的 Lavernee S. Gueco 博士，介紹菲律賓熱帶果樹種原保存現況與現場勘查，主要為經濟果樹類型的熱帶果樹如麵包果、榴槿、芒果、番石榴、柑橘等等(圖 6)，因柑橘受到各種病害危害，田間保存不易，多數田間保存品種均有黃龍病等病徵，已在另外一區建立隔離網室保存。

此行由 Lavernee S. Gueco 博士等多人熱情引導介紹有關該研究中心所收集的可以食用的熱帶果樹，其中的物種種類與多樣性應用令人驚艷不已，這些果樹除了食用還有藥用、還可

以做為調味料香辛料、葉片可以作為蔬菜等等，也有些種類與台灣相同例如桑甚、羅漢松、銀葉板根、大葉欖仁；當地常見果樹如芒果、蓮霧、楊桃、番荔枝、山刺番荔枝、金桔、菠蘿蜜、番石榴、麵包果、酪梨、白柚、白柿、紅毛丹、毛柿、羅望子、餘甘子、檸檬、芭蕉、腰果、香蕉、爪哇鳳梨、山竹、星蘋果、董寶蓮、木胡瓜、榴槤等等是我們也比較常見的熱帶果樹種類；另外有完全屬於菲律賓當地物種的果樹馬尼拉欖仁、馬蜂橙、紅榴槤、Balanono(*Lepisanthes fruticosa*)、Bago(*Gnetum gnemon L.*)、Namnam (果實長得像水餃的果樹)、蛇皮果等等非常多種類，舉例像是馬尼拉欖仁為當地特色果樹，樹型優美具有觀賞價值、果仁具有食用價值並且非常美味，耐颱風似乎也非常適合台灣，木材可以作為良好的薪火使用等等是一個多功能的樹種。

爾後隨即回 DOST-PCAARRD 拜會作物研究組組長 Jocelyn E. Eusebio 博士與副組長 (圖 7、8)。

(6)菲律賓柑橘研究中心及柑橘產業(含採後)觀摩及種原收集研究應用之參訪：

11 月 22 日

本日清晨 4 點半驅車前往 Nueva Vizcaya 省，下午拜會 Nueva Vizcaya 省大學 (Nueva Vizcaya State University, NVSU)校長、Elbert Sana 教授與柑橘研究中心(Citrus Resource Research and Development Center, CRRDC)(圖 9)。隨後參觀實驗室設備，具有可檢測柑橘黃龍病與萎縮病之相關技術，並參觀柑橘健康原種園網室與育苗圃，內有 200 多個品種，包括寬皮柑類、甜橙類、柚類與當地品種，寬皮柑包括椪柑、溫州蜜柑、當地品種 Gayunan、Nova、桶柑等；甜橙類包括華盛頓臍橙、Hamlin 橙；另外還有馬蜂橙、Kolong-Kolong、Calamonsi 等。而健康種苗使用根砧傳統為 Calamadarin，現多用 Swingle 枳柚。目前健康種苗尚未正式銷售給農民，農民多半自行繁殖。

11 月 23 日

上午參觀 Isabela 省發明展，9 點自 Isabela 省返回 Nueva Vizcaya 省用午餐。

下午 參觀位於 Solano 的 Namujhe 包裝場，堪稱當地品質最佳的柑橘，並印有 logo 貼在果實上以供辨別，以人工選別、分級，並以木箱運輸與貯藏。選別淘汰過小、果皮瑕疵品，價格仍有每公斤 25 披索，良品分級為綠果與黃果兩種，11 月價格均為每公斤 45 披索。利用木箱貯藏於包裝場內，以室溫貯藏。分級後以紙箱卡車運輸至首都與市區，運輸路程約 300 公里、耗時 6-7 小時。

隨後驅車前往位於 Malabing 的柑橘產區，約 2 小時車程。海拔約 700 公尺。共參訪 3 個果園，其中 Alfonso Namujhe 果園面積包含一整座山，主要品種為溫州蜜柑與椪柑、桶柑等，溫州蜜柑產期自 7 月中旬至 8 月中旬、椪柑產期自 8 月中旬至 10 月中下旬，11 月後剩零星椪柑，果實病蟲害為雨季(5 月至 10 月)時造成之果實果蒂處腐爛與果實蠅問題，田間觀察到飛蟲、薊馬等，病害則有類似真菌造成之橘色菌叢。然而黃龍病植株在此有管理的果園極少觀察到。肥料於採收後約 12 月時施用，使用雞糞肥，並使用化學肥，在抽梢期進行噴藥。Rommel A. Lunag 果園約 1.2 公頃，品種為椪柑，NVSU 在此進行 Techno-Demonstration of Best Orchard Practices for Enhancing Mandarin Production 計畫，進行灌溉系統建立與土壤肥料試驗。灌溉系統來自雨水蒐集，並以幫浦打入貯水桶後進行噴灌，噴頭範圍可達 2 米寬。Leoboldo Namujhe 是 Alfonso 的弟弟，同樣擁有一座山，種植品種溫州蜜柑與椪柑，另外種植 Nova 與當地品種 Gayunan，其中 Gayunan 採收期在 12 月，葉片與果實似椪柑，但果皮較椪柑細緻且較無浮皮。

菲律賓柑橘品質與栽培管理雖普遍不若台灣，但參訪之三個位於中高海拔之柑橘園，經 DOST-PCAARRD 與 NVSU 大學投入研究與輔導，其果實品質堪比台灣椪柑，且產期較台灣早 1 個月以上，可見其逐步趕上之趨勢。然其最大的問題在於交通運輸與採後處理技術，此可能是台灣在此方面之優勢。

伍、心得與建議

- 一、菲律賓在木瓜的栽培管理及育種上非常有興趣且努力進行研究，而且木瓜是周年生產之果樹，絕對可以作為國際貿易首選的果樹種類之一，而菲律賓在木瓜育種上目前突飛猛進，亦選育出自己的品種；而在木瓜種苗也像台灣一樣逐漸地使用優良品系來進行無性繁殖以確保果品品質與產量之穩定；在木瓜選種方面菲律賓地大物博每一個交配組合的觀察都可以達到完整，實在是令台灣的研究人員非常的羨慕；倘若未來有機會應該要跟菲律賓交換栽培管理之經驗，並且也要能夠持續地與之交流。
- 二、另外在果樹品種及物種多樣性生物資源上，所收集的果樹品種品系繁多，亦有在進行各種品種的交配組合及新品種選育，在當地的果樹品種收集還有物種的多樣性都非常地豐富，而在果樹的利用上除了採收果實外，菲律賓亦研究果樹其他之利用如葉片之食用、調味、藥用甚至是機能性之使用，非常地多樣；這也是我們進行果樹研究的未來的方向，例如如何利用木瓜的花或是木瓜的葉片等等之研究也都是非常重要的。
- 三、在採後處理技術方面，菲律賓的做法都是比較簡單，但是確實有效的處理，以目的為導向進行採後處理技術的開發，例如是為了輸送至新加坡的木瓜所進行的採後處理技術就會跟送往中東的技術不同，如新加坡的要催熟但中東的不催熟，並且都有製作成折頁或是海報以為宣傳使用；這幾個特點都是值得我們學習的地方。

致謝

本次前往菲律賓參訪，感謝菲律賓 DOST-PCAARRD 的 Gretchen Nas、Dr. Jocelyn Eusebio、Dr. Lilian Bondoc、Bobot Bautista 等人還有 Elbert A. Sana、adel belen、Ma Adelia C. Belen 等博士非常多人的協助，方才得以順利完成，菲律賓地大物博每個地方都滿遠的，所以非常的不容易，另外也要感謝應用動物組高靜華組長熱情指導協助與謝雨蒔副研究員等眾人的協助，方得以每個行程得以順利完成圓滿，特於此表達滿滿的感謝與敬佩。

陸、參訪照片



圖 1. 拜會菲律賓大學木瓜育種試驗園。



圖 2. 拜會菲律賓大學植物育種研究所。



圖 3. 拜會菲律賓大學植物育種研究所。



圖 4. 拜會菲律賓大學採後處理訓練及研究中心。



圖 5. 拜訪 Laguna 熱帶果樹保存農場。



圖 6. 拜訪菲律賓大學國家種原實驗室種原收集庫。



圖 7. 拜會 DOST-PCAARRD 作物研究組組長 Dr. Jocelyn E. Eusebio



圖 8. 拜會 DOST-PCAARRD 作物研究組副組長。



圖 9. 拜會 Nueva Vizcaya 省大學。



圖 10. 參觀 Namujhe 柑橘集貨包裝場



圖 11. 參訪 Malabing 柑橘產區



圖 12. 參訪 Malabing 柑橘產區

