

出國報告（出國類別：考察）

113 年赴菲律賓參訪及考察柑桔產業

出國報告

服務機關：農業部農業試驗所嘉義農業試驗分所

姓名職稱：吳助理研究員昭蓉

出國時間：113 年 6 月 26 日至 6 月 30 日

報告日期：113 年 9 月 10 日

摘要

為共同執行國科會補助之雙邊協議專案型國際合作計畫「生物防治劑應用於柑橘葉部病害之整合管理策略研究」計畫，促進臺灣及菲律賓之農業技術及資訊交流，本分所研究人員協同臺灣大學植物病理暨微生物學系洪挺軒教授、鍾嘉綾教授及沈原民助理教授赴菲律賓參訪農業水產及自然資源部之科學及科技部門 (DOST PCCAARRD)，了解該機構所執行之各項農業計畫，並與該機構之研究人員舉行座談會。另外，赴新比斯開省立大學 (Nueva Vizcaya State University) 進行田間病蟲害考察，對當地柑桔產業遭遇之病蟲害問題提出防治建議，並討論雙方研究人員將來之合作方式。本次參訪藉由與菲律賓農業從業人員之交流，瞭解雙方在農業技術上之需求，以拓展將來更多不同面向合作之可能性。

目次

壹、目的.....	4
貳、過程.....	5
一、行程.....	5
二、考察紀要.....	6
參、心得與建議.....	8
肆、附錄-照片.....	10

壹、 目的

此行之目的主要有二，其一為親自走訪菲律賓之柑桔園，以了解當地柑桔產業的病蟲害問題，並提供適當的防治建議，同時亦與新比開斯省之研究者共同討論將來試驗進行之方向；其二為參訪菲律賓農業水產及自然資源部之科學及科技部門，並與該部門的人員進行交流討論，以了解該機構人員的任務及需求。此外亦走訪當地傳統市場、菲律賓大學及植物園，了解菲律賓之人文風情、學術發展及擁有豐富的自然資源。

貳、過程

一、行程

日期	行程	活動
6/26 (三)	臺北→菲律賓新比斯開省 (Neuva Vizcaya)	搭乘華航 CI0703 班機至菲律賓馬尼拉，並搭乘車輛前往新比開斯省。
6/27 (四)	新比斯開省 (Neuva Vizcaya State) → 洛斯巴尼奧斯市 (Los Baños)	<ol style="list-style-type: none">1. 至新比斯開省立大學拜訪校長 Wilfredo A. Dumale 博士。2. 前往位於 Kasibu 之兩個柑橘園 LCN Farm 及 SR Citrus Farm，檢視病蟲害發生情形及交換討論防治意見。3. 傍晚搭車前往洛斯巴尼奧斯市。
6/28 (五)	洛斯巴尼奧斯市 (Los Baños)	<ol style="list-style-type: none">1. 早上前往菲律賓農業水產及自然資源部之科學及科技部門 (DOST-PCAARRD) 舉辦之交流討論會，與執行長 Reynaldo V. Eborra 先生、糧食研究部門專員 Sharie Al-Faiha A. Lubang、Joel Norman R. Panganiban 及 Danica Louise C. Sembrano 及 Jonar I. Yago 教授共同討論未來計畫執行方向及合作方式。2. 下午參訪 DOST-PCAARRD 創新及科技中心了解 DOST-PCAARRD 之任務、執行工作及成果。
6/29 (六)	洛斯巴尼奧斯市 (Los Baños)	<ol style="list-style-type: none">1. 由 DOST-PCAARRD 專員 Danica Louise C. Sembrano 及助理 John Aaron Mark V. Macaraeg 陪同參觀菲律賓大學洛斯巴尼奧校區，包含該校昆蟲及植物學系之所在地等。2. 至植物園 Makiling Botanical Gardens 了解菲律賓本土之自然資源，包含動、植物種類及其利用性。3. 至菲律賓大學植物育種研究所，由 Yron M. Retuta 博士帶領導覽，講解該機構之目的與任務，並引導參觀育種研究所之溫、網室及實驗室等。

6/30 (日)	洛斯巴尼奧斯市 (Los Baños) → 臺北	搭車至馬尼拉，搭乘華航 CI704 班機返回 臺灣桃園機場
----------	--------------------------------	----------------------------------

二、考察紀要

1、走訪菲律賓當地柑桔園以了解當地病蟲害發生情形

在新比開斯省立大學 Jonar I. Yago 教授之引領下，一同前往 Kasibu 地區之柑桔園 LCN Farm 及 SR Citrus Farm，了解當地柑桔植株的栽培模式、田間常發生的病蟲害，並交換防治意見與心得。兩個柑桔園主要種植的品種為溫州蜜柑，主要的病害為柑桔瘡痂病、少部份發生潰瘍病，亦有黃龍病感染黃化之植株，蟲害則包括柑桔刺粉蝨、介殼蟲等。針對現場發生之病蟲害，我方人員提供防治及研究之建議措施，例如瘡痂病有效藥劑、分離瘡痂病原菌之方法以及黃龍病分子偵測之引子對等等。其中 SR Citrus Farm 除了栽培柑桔植株外，也使用抗病之枳殼為砧木，嘗試自行培養健康種苗。在田間亦觀察到昆蟲病原菌 *Aschersonia* spp. 寄生刺粉蝨之情形，Jonar I. Yago 教授同時分享菲律賓方面目前正研究之生物防治內容，例如以 *Aschersonia* spp. 及 *Cordyceps* spp. 進行生物防治之試驗。

2、參加菲律賓農業水產及自然資源部之科學及科技部門舉辦之座談會

會議首先由執行長 Reynaldo V. Eborra 博士開場致詞，而後由菲方及我方人員輪流報告計畫內容及成果。

會議過程中 Sharie Al-Faiha A. Lubang 專員簡介 DOST-PCCAARRD 之任務及目前執行計畫。DOST-PCCAARRD 目前執行的計畫包含多種果樹及糧食作物，而執行之內容則包括品種改良、病蟲害防治及種原資料庫的建立等，例如芒果新品種的選育、具抗病性之茄子、番茄及辣椒品種的選育、改善辛香料作物的產量同時導入病蟲害整合管理策略、鳳梨田間管理技術，包含栽培密度及間作對產量的影響、建立病蟲害鑑識系統及加強鳳梨萎凋病的分子偵測及防治，建立菲島橄欖的基因資料庫以及組織培養之種原庫等。未來欲執行的計畫方向則包含以育種技術持續改進作物的品質、新技術或新品種之田間試驗、作物病蟲害監測及研究、更新採後處理的技術以延長農產品的儲架壽命等。

而後由 Jonar I. Yago 教授報告本計畫菲國方面執行內容，本計畫目的在於評估生物防治對田間柑桔病蟲害的防治效果，而菲方詳列之目標包括以草蛉及昆蟲病原真菌防治蚜蟲及蟎類，以及用拮抗菌防治柑桔潰瘍病、黑點病、瘡痂及油斑病等。報告完畢後進行討論，針對天敵在菲國之使用情形，在菲國農民之耕作模式下推廣的方式，以及成本、運送及保存、商品化之可能性等議題進行討論，亦討論交換菌株的可行性。

最後由我方臺灣大學植物醫學學程沈原民助理教授及苗栗區農業改良場生物防治研究中心鐘珮哲主任報告我方計畫之執行成果，包括臺灣目前的主要栽

培品種、栽培方式及田間病蟲害發生的情形、田間應用天敵昆蟲進行防治的現況等。菲方亦針對兩國不同柑桔品種、病蟲害的差異等進行詢問及討論。

3、菲律賓農業水產及自然資源部之科學及科技部門研究成果

該機構之各項研究成果，皆展示於該機構成立之 DOST-PCCAARRD 創新及科技中心 (DOST-PCCAARRD Innovation and Technology Center)，該中心歷年來各種研究計畫及其成果涵蓋農業、漁、牧各個面向，除此之外，該機構亦擔負推廣、教育及交流功能。該中心內之圖書室，歷年之計畫成果除了出版成推廣刊物或摺頁之外，亦成立線上圖書館 DOST-PCCAARRD eLibrary，可下載出版刊物之電子檔。

4、菲律賓之學術研究機構及自然資源

本行亦利用空檔時間走訪當地之傳統市場或各研究機構。

走訪之機構，其一為菲律賓大學洛杉磯奧斯校區。該校區於 1909 年設立，最初宗旨為培育農業相關人才，故校區內大多為農業相關科系，但隨時間演進而漸漸有其他科系進駐，如工程、傳播、人類生態學等，成為綜合型之研究機構，目前已成為菲律賓培育各種研究人才之重鎮。菲律賓大學亦有植物病蟲害學系，該科系之研究主軸分成雜草科學、昆蟲學及植物病理學三大主題。

其二為當地之植物園 Makiling Botanical Garden，富有保育及教育功能，可由此認識菲律賓之自然資源及其發展潛力，現場亦有專門之導覽人員講解菲律賓當地特有動、植物之種類、生態、與人文的結合及其潛在之利用價值等。

其三為菲律賓大學植物育種研究所 (Institute of Plant Breeding)，由 Yron M. Retuta 博士帶領導覽。該研究所主要之任務有三，其一為利用傳統育種方式進行品種改良，其二則為發展植物基因體學之資料庫，其三為建立種原庫，其種原之保存方式包括種子、田間植株及組織培養等。其研究主題涵蓋園藝花卉、竹筍、絲瓜、芒果等多種作物之育種，其育種的方向則包含抗逆境、抗病蟲害或提升產量及品質等等。因鄰近國際稻米研究所 (International Rice Research Institute, IRRI)，亦短暫走訪 IRRI 之所在地並參觀實驗田。

參、心得與建議事項

1. 菲律賓柑桔園整體栽培管理情形

本次於 6 月底實地探訪菲律賓新比斯開省(Nueva Vizcaya Province)的 Kasibu 地區，透過國立新比斯開大學(Nueva Vizcaya State University)研究人員，至合作的柑桔園訪視，整體園區的病蟲害徵狀有潰瘍病、黃龍病、裾腐病、瘡痂病、煤煙病、刺粉蝨、夜蛾類、薊馬、日燒等，與臺灣相較在園區內的病蟲害與異常問題種類多樣，不同類別病斑及多樣化問題影響植株葉片與果實。

所訪視之果園管理者備有施肥與用藥紀錄，包括施用殺菌劑、殺蟲劑、殺草劑的日期等，使用殺草劑頻率偏高，施用巴拉刈為主，在與臺灣專家團隊的討論過程中亦提醒注意對於柑桔苗之敏感性，另外，從當地柑桔果農的發現到果農有注意到施藥後的安全採收期，最末次施藥至採收間隔至少 10 日以上。

2. 提供當地果農柑桔基部異常管理建議

疫病為柑桔苗期主要病害，抗疫病的枳柚 (citrimelo) 作為根砧，與寬皮柑 (如溫州蜜柑) 之親和性較差，因此砧木與接穗間未完全癒合，恐影響生長。另一區枳殼 (trifoliolate) 根砧親和性較佳，但對於疫病較感病，可看到根基部縱列，及根部受感染後全株黃化衰弱情形。另外，臺灣常用的的根砧為酸桔 (sunki)，和寬皮柑類親和性較佳，但對疫病感病，而在越南的根砧則是 gaotao，其親和性佳，且抗許多病毒及疫病菌，建議柑桔農民可參考應用。

3. 提供當地果農柑桔葉部與果實異常管理建議

本次訪查發現不少較嚴重的瘡痂病徵於柑桔葉片與果實，已提供臺灣的用藥處方經驗供調整用藥處方，依臺灣現行使用於柑桔類真菌性病害之三氟敏、腈硫醃等作為菲律賓方借鏡參考，預計可改善葉部與果實異常問題，此外當地研究人員嘗試分離培養異常問題之菌類已多次失敗，交流過程提醒針對生長緩慢的病原菌可採病健部取樣搭配小面積組織分離，以達較佳的分離效果，期能釐清異常主因以擬定最佳管理方針。

4. 柑桔黃龍病於菲律賓當地果園之影響

在本次訪查過程中發現有少數植株罹染柑桔黃龍病，與在地研究人員之調查結果一致，如未加重視可能有擴散影響其他健康植株之虞。建議搭配 PCR 檢測技術、柑桔健康種苗繁殖、防範媒介昆蟲、四環黴素灌注等在臺灣已測試過之既有方式參考應對。目前菲方採用抽樣 PCR 方式針對柑桔黃龍病作檢測，交流過程中推測其採樣方法與檢測正確度尚有提高空間臺方專家團隊於現場講解診斷鑑定要領、檢測的採樣方法，並提供所開發可針對柑桔黃龍病、柑桔萎縮病、柑桔破葉病、柑桔鱗砧病之四合一檢測技術資料供菲方參考，未來可透過技術交流與來臺訓練方式提升當地之檢測量能。

5. 菲國人員之蟲生真菌防治研究

新比斯開大學的研究者現正積極發展運用蟲生真菌如田間分離之 *Aschersonia* sp. 進行防治柑桔刺粉蝨等害蟲，據稱其蟲生真菌研究培養濾液含有胞外酵素，搭配奈米銀粒子技術可大幅提高防治率，未來亦規畫將其膠囊化、增加樹架壽命與共同使用防治之效益，交流討論中提醒微生物製劑之成本問題、注意季節使用及樹架期問題，生產生物防治微生物亦須配合田間施用期作妥善規劃。

6. 關於菲國之柑桔種原需求

本次交流中菲方對於建立柑桔種原圃及引進種原表達高度興趣，目前臺灣之柑桔無病毒種原保存圃保有無病柑桔種原，透過檢測生長點繁殖後才進行保存，現階段可作資訊交流；未來若涉及種原交換，須符合雙方法規及洽商生物材料移轉合約，可請菲方評估其栽培環境及市場需求，再視臺灣種原是否有適合之生物材料，依照法規引入菲律賓進行試驗，而菲國當地特有品種若有良好園藝特性及市場潛力價值者，亦可透過相同管道引入臺灣。

7. 臺菲雙方之果樹研究交流

菲律賓柑桔自行生產比例僅佔約 7%，約 93% 仰賴進口，因此政府十分重視，新比斯開大學也額外拿到新的研究計畫持續投入柑桔研究，目前臺灣在種原、病蟲害管理等各方面技術均處領先地位，菲方期待持續加強交流。1990 年代臺灣大學蘇鴻基教授透過亞太糧肥中心等單位開始對菲國進行協助，迄今對該國柑桔產業仍有極大正面影響，未來可透過大學、農業試驗研究單位等持續透過病害診斷及防治技術等不同層面深化交流，提升菲國柑桔生產的質與量，除柑桔外，菲方包括菲律賓科技部(The Department of Science and Technology) PCAARRD (The Philippine Council for Agriculture, Aquatic and Natural Resources Research and Development) 未來也有興趣針對柑桔、香蕉、木瓜等病蟲害議題進行長期深入交流，可列為未來臺菲雙方進行合作的重點項目。

8. 菲律賓農業研究進展與國際交流

本次透過國際合作計畫實地瞭解菲律賓之農業研究趨勢，藉由參訪，可看出菲方的農業研究與近年先進國家技術發展趨勢相近，已有農作、檢測、水產、技術商品等多元技術，然而部分成果限於實驗室內測試或小規模田間試驗，且其施用的方法、頻率、防治效果評估方式較不明確，需再瞭解技術內容之深入方法、細節等才能實際推廣給農友使用，未來透過本計畫執行團隊包括臺灣大學、農業試驗所嘉義分所、苗栗區農業改良場三個單位的專家，與菲國人員持續交流與在試驗時提供相關經驗，以促成國際合作與技術進展並進之效益。

肆、附錄-照片



拜會新比斯開省立大學校長 Wilfredo A. Dumale Jr. 博士



與 Wilfredo A. Dumale Jr. 博士合影留念



柑桔園中發現柑桔刺粉蝨



園中發現介殼蟲



園中發現柑桔瘡痂病



園中發現柑桔潰瘍病



黃龍病造成葉片黃化



刺粉蝨被真菌 *Aschersonia* spp. 寄生



檢視田間病蟲害



講解黃龍病診斷及分子鑑定要領



SR Citrus Farm 自行培育以枳殼為砧木之健康種苗



全員於柑桔園合影



沈原民助理教授報告我方計畫內容



雙方進行討論，交換意見



雙方交換禮物及合影



全體於 PCAARRD 合影留念



工作人員講解 DOST-PCAARRD 之
任務及歷年成果



工作人員講解 DOST-PCAARRD 之
研發成果及成品



參觀 DOST-PCAARRD 圖書室



DOST-PCAARRD 出版之各種刊物



洛斯巴尼奧斯市傳統市場販售蔬菜



洛斯巴尼奧斯市傳統市場販售水果



菲律賓大學洛斯巴尼奧斯校區合影



菲律賓大學昆蟲學系之舊館前合影



植物園人員介紹菲律賓之自然資源及生態



植物園人員介紹菲律賓特有植物



植物園前合影



與菲律賓大學植物育種研究所 Yron M. Retuta 博士合影



國際稻米研究所前合影



國際稻米研究所之水稻實驗田