

出國報告（出國類別：雙邊交流）

赴菲參加第二屆『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』圓桌會議

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：高靜華 研究員兼組長

姓名職稱：楊智凱 副研究員兼組長

姓名職稱：蔡志濃 副研究員

派赴國家：菲律賓

出國期間：105年8月23日至8月26日

報告日期：105年11月10日

目次

壹、摘要.....	3
貳、前言.....	4
參、目的.....	5
肆、參訪行程及內容.....	6
一、參訪人員.....	6
二、行程及重要工作內容.....	6
三、雙邊會議討論摘要及具體總結.....	7
四、田間參訪.....	8
伍、心得與建議.....	9
陸、致謝.....	11

附件

- 一、農業試驗所與 PCAARRD 第二次雙邊圓桌會議議程
- 二、本次圓桌會議具體總結 (英文)
- 三、圓桌會議及田間參訪照片紀實

赴菲參加第二屆『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』圓桌會議之出國報告

壹、摘要

本年度出國行程係依 102 年 11 月本所與菲律賓農水產暨自然資源研究發展委員會 (Philippine Council for Agriculture, Aquatic and Natural Resources Research and Development, PCAARRD) 簽訂之合作備忘錄，以及 103 年 6 月於農業試驗所召開之雙邊圓桌會議決議之後續技術交流活動。依雙邊會議結論，第一階段合作議題為「設施作物栽培」及「農藥殘留快速檢驗」，2015-2016 年菲方由 PCAARRD 補助菲律賓大學及中呂宋大學兩年計畫，農試所則由農業工程組及應用動物組研究同仁執行國際合作計畫，各自與兩校研究人員密集交流技術細節，並於 104 年 8 月及 11 月兩度派員前往菲國，協助設施環控器材設置及辦理農藥快速檢驗技術訓練。

105 年 4-7 月間雙方密集交流已執行的工作計畫進度及可能啟動之新合作議題後，由 PCAARRD 安排於 8 月 24-25 日進行第二次雙邊圓桌會議及交流參訪事宜。本次參訪由農業試驗所應用動物組高靜華組長、農業工程組楊智凱組長及植物病理組蔡志濃副研究員共三位前往，事先研訂之討論議題包括：農藥殘留快速檢驗技術之推廣應用現況、設施作物栽培之環控技術交流應用、病蟲害綜合管理策略(菲方提出鳳梨、木瓜兩項重點作物 IPM)。第一天為報告及討論，第二天安排田間參訪。

本次會議最後總結包括：(一) 2016-2017 年合作項目選定木瓜及鳳梨病蟲害 IPM (工作內容含病蟲害之化學、非農藥與生物防治技術、田間管理策略等)；(二) 農藥殘留快速檢測部份，引介台灣試劑及酵素供應廠商俾利後續試劑自產供應、提供農藥免疫檢測產品最新訊息、協助應用效益評估等；(三) 設施作物栽培之計畫期程至 2016 年 12 月，未來請農試所繼續支援技術。至於新时期 IPM 工作計畫之確切作物種類、R&D 研發內容、PCAARRD 計畫補助單位及期程等，將俟其委員會會議討論通過後，正式函知本所及提供菲方 2017-18 之計畫草案。

貳、前言

2013 年 11 月 1 日農試所與菲律賓農水產暨自然資源研究發展委員會(PCARRD)簽署為期四年之合作備忘錄，雙方同意透過研究和技術移轉的相互合作，促進友好關係，並提供整體合作框架。

2014 年 6 月 24~27 日於農業試驗所舉行與 PCAARRD 雙邊研討會，雙方研討及報告議題各有 3 及 5 項，圓桌討論聚焦於農藥殘留快速檢驗 (Rapid Bioassay for Pesticide Residues, RBPR)、設施作物栽培 (Protected Cultivation)、病蟲害綜合防治 (Integrated Pest Management, IPM)及作物品種選育 (Varietal Development)。104 年合作交流項目經雙方共識，先聚焦於設施環控系統及農藥殘留檢驗兩項工作，PCAARRD 並委派中呂宋大學(Central Luzon State University, CLSU) 及菲律賓大學(University of Philippines at Los Baños, UPLB)之 National Crop Protection Center (NCPC) 為此兩項工作之合作單位，農試所於 103 年下半年開始與兩個對應研究單位密集交流設施環控及農藥殘留檢驗技術細節，並規劃後續研究人員參訪及交流研發事宜。

2015 年農業試驗所持續與 PCAARRD 及 CLSU 交流，討論針對設施環境監控軟硬體規格、資料傳輸、CLSU 校內設施現況等，並於 8 月 3-7 日前往中呂宋大學與專家群進行交流，協助改進設施環境監控裝置，討論後續研發應用重點。

針對農藥殘留檢驗技術推廣應用部份，與菲律賓大學 NCPC 確認檢驗站所需試劑儀器及周邊耗材規格、辦理核心檢驗人員訓練所需器材、菲方三個參與殘留把關之學研單位預定計畫工作涵蓋面等，由菲律賓大學安排 11 月 23-29 日訓練及參訪細節，重要工作內容包括：(1)至大馬尼拉重要蔬果供應產區 Benguet 省，由菲律賓大學與 Benguet State University (BSU) 合作辦理為期兩天之農藥殘留快速檢驗技術訓練；(2)實地參訪碧瑤市、La Trinidad 市及週邊地區之有機、一般蔬菜生產概況與果菜市場交易情形；(3)返回馬尼拉後另安排參觀有機市集之交易情形、大型超市販售蔬果等。

本次赴菲參與雙方圓桌會議，為執行合作計畫之定期交流，主要目的為檢視執行中計畫進度、成果交流討論及擬定後續工作計畫。

叁、目的

一、參加第二屆『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』
圓桌會議。

二、設施環境監控技術交流討論

104 年度農試所農業工程組已至中呂宋大學(CLSU)協助對方組裝設施環境資料量測器材、設定資料記錄與網路連線等軟體，可量測室內及室外之溫度、濕度及光量子等環境因子，藉此紀錄觀察到區域性之氣候變動狀態。此行目的主要為了解本合作計畫工作項目所建置的設施感測紀錄系統運作情形與討論改進，並攜回故障之感測元件予以檢修。

三、農藥殘留快速檢驗技術交流討論

104 年度與菲律賓大學 NCPC 研究密集交流，提供生化檢驗技術、儀器耗材規格及應用推廣經驗，並赴菲辦理農藥殘毒快速檢驗技術訓練後，菲方以台灣提供的試劑套組進行基本資料測試，瞭解高冷蔬菜產區、有機農場、GAP、果菜批發市場、都會有機市集與超市量販店之農藥殘留概況，實施地區包括馬尼拉、奎松市、Laguna 地區及 Benguet 省。此行趁便瞭解計畫執行概況，並討論未來檢驗試劑供應、建立自主把關體系等之規劃。

肆、參訪行程及內容

一、參訪人員

農業試驗所應用動物組 高靜華研究員兼組長

農業試驗所農業工程組 楊智凱研究員兼組長

農業試驗所植物病理組 蔡志濃副研究員

二、參訪行程及重要工作內容

日期	行程及重要工作內容	參與人員
8月23日 (星期二)	下午抵達馬尼拉，由 PCAARRD/PCMD 人員接機 前往 Los Banos，安排住宿於 IRRI 訓練中心	Ms. Ana Regulacion (PACCRD, PCMD)
8月24日 (星期三)	上午前往 PCAARRD 總部參加雙邊會議 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 開幕式及雙方致詞 <ul style="list-style-type: none"> - 雙邊合作機制簡介 - 農藥殘留快速檢驗技術計畫報告 - 設施作物栽培(蔬菜)計畫報告 ➢ 2016-2017 工作計畫圓桌討論 <ul style="list-style-type: none"> - 菲律賓報告木瓜及鳳梨 IPM - 菲律賓報告番茄、甜椒及洋蔥 IPM - 農試所報告木瓜及鳳梨 IPM - 綜合討論及午餐 ➢ 會議總結及閉幕式 <p>下午 2:00 驅車前往 Costale 有機農場參訪</p>	Dr. Danilo C. Cardenas (代表致詞) Dr. Lilian G. Bondoc (主持會議) Dr. Dalisay Fernandez <u>Dr. Jocelyn E. Eusebio</u> <u>Mr. Rodolfo O. Ilao</u> Mr. Allan B. Siano Mr. Karl Tamban 等十餘人 Dr. Leah J. Buendia
8月25日 (星期四)	上午前往菲律賓大學 Institute of Plant Breeding 之 Fruits and Ornamental Division 拜訪 Prof. Pablito M. Magdalita，並參觀實驗室木瓜抗病與抗逆境品系的選育情形。隨後前往 PCAARRD 補助計畫之木瓜示範田區，瞭解主要病害及栽培概況 下午驅車至 Tagaytay City，沿途為重要鳳梨產區，訪問當地農民及病蟲害概況。另參訪種植香草及咖啡之農場 晚間由 PCAARRD 安排送別餐敘	Dr. Cristina Bajet (UPLB-NCPC) Mr. Karl Vernon Tamban (PCAARRD, CRD) Mr. Allan B. Siano (PCAARRD, CRD)
8月26日 (星期五)	上午驅車前往機場，搭下午班機返台	

三、雙邊會議討論摘要及具體總結

本次會議因 PCAARRD 之 Acting Executive Director, Reynaldo V. Eborra 在國外參加會議，由 Dr. Lilian G. Bondoc 主持會議。8 月 24 日上午雙方代表致詞後，先說明雙邊合作始末，進行中的兩項工作計畫由 PCAARRD 兩位主管報告執行成果，本所回應及進行討論（會議議程如附件一）。

設施栽培計畫由 Director Rodolfo O. Iloa (Agricultural Resources Management Research Division) 報告，重要產出包括: (1) 2015 年建置一處熱帶溫室(含養液輸送控制、噴霧裝置、環控監測資料蒐集傳輸等)；(2) 2015 年 8 月本所人員前往協助設置環控監測裝置及遠端監測；(3) 2016 年進行設施小黃瓜養液栽培試驗，農試所提供微氣象感測器蒐集溫室內外之溫度、相對濕度及光合有效輻射(PAR)等資料，產量較一般設施增加 5%，產果數較土栽高 20%；(4) 2016 年辦理養液生產教育訓練與實習/29 位學員參加；(5) 印製宣導教材、推廣影片、建置專屬網頁等。

農藥殘留快速檢驗計畫由 Director Jocelyn E. Eusebio (Crop Research Division) 報告成果，內容包括: (1) 2015 年農試所協助核心人員培訓；(2) 於 UPLB 及 BSU 設立兩個生化檢驗站、菲方培訓參與人員；(2) 市場端基本監測資料建立，持續測試 Benguet、Laguna 及 Manila 之有機農場、傳統市場、GAP 產品之農藥殘毒；(3) 農場輔導 (Benguet 及 Laguna 的傳統農場/41 人、Benguet 及 Quezon 有機產區/14 人、Benguet GAP/11 人)；(4) 宣導與行銷 (印製 RBPR 宣傳簡介及海報、參與科技週及菲大 NCPC 年度展覽)；(5) 國際訓練 (延續 2015 年 Dr. Christina Bajet 應邀至柬埔寨的講學，訓練兩名來菲參訪的柬國學員農藥殘留快篩技術)。

病蟲害 IPM 部份，由 Dr. Eusebio 報告菲方木瓜及鳳梨產業現況及面臨問題，我方針對木瓜及鳳梨病害的整合管理進行報告，雙方的主要蟲害問題也有實質討論。由於兩國栽培方式及病害生態頗有差異，菲方對於本所果樹病害的化學及非農藥防治技術極為驚豔。

Director Iloa 另針對菲律賓有興趣的番茄、甜椒及洋蔥設施栽培 IPM 進行簡報，希望作為設施栽培之接續研究。綜合討論時，我方建議菲國可選擇優先作物 1~2 種，

雙方針對最重要病蟲害種類交換資訊與技術，採用無農藥防治可優先考慮。去年菲國椰子害蟲因找到天敵而受到控制，Dr. Eusebio 詢問設施 IPM 是否可應用天敵。本所提及台灣已建立薊馬及粉蝨等天敵之量產與應用技術，未來可再討論。

下午的綜合討論由 Dr. Leah J. Buendia 接手。經討論及逐項確認，針對 (1) 2016-2017 年新增之 IPM 計畫，確認重要病蟲害種類、可解決問題的防治策略；(2) 農藥殘留檢測技術部份，請台灣能引介供應酵素及試劑的廠商、希望能有除蟲菊殺蟲劑及殺菌劑之快篩技術、未來若有其他藥劑的快篩技術亦能提供資訊；(3) 設施栽培計畫將於 2016 年 12 月結束，計畫研究人員希望未來能針對菲律賓的設施環境，持續提供技術諮詢。(本次會議具體總結如附件二)

Dr. Buendia 總結時說明，2016-2017 之 IPM 合作計畫之研發重點內部會再討論，最後由 PCAARRD 高層會議正式裁示後，草擬工作計畫及執行期程，再函知農業試驗所確認工作草案內容。

四、田間參訪

8 月 24 日下午安排參訪 Costale 有機農場。該農場結合生產、生態及教育，農產品提供特約客戶的需求，經常有民眾預約參訪。全區種植蔬菜、各種香草及當地特色機能性草本作物，也有多個小型生態池養魚循環利用。另於簡易房舍內以分隔方式飼養近百隻兔子，收集其糞便與農場之有機蔬菜殘株混合發酵，用於飼養非洲蚯蚓及生產有機肥料，因為需要保持較高濕度，也與育苗流程結合，運用的極有特色。

8 月 25 日上午由 PCAARRD 之 Mr. Allan B. Siano 等人員陪同，至菲律賓大學植物育種研究所，拜訪果樹花卉研究室 Prof. Magdalita 並參觀實驗室，主要為抗病與抗逆境品系的篩選，隨後參觀種植木瓜的兩處試驗田區。菲律賓木瓜無網室栽培，輪點病毒發生嚴重，另外黑腐病亦嚴重，目前菲律賓積極從事木瓜抗輪點病毒及黑腐病之抗病育種，不過目前應無抗病品種育成。

25 日下午前往 Tagaytay 地區，沿途為重要鳳梨產區，安排與農民訪談，瞭解病蟲害、用藥及產銷情形。返程路過 Goument Farm 之有機農場，種植多種香草及萵苣。

伍、心得與建議

本次雙邊會議中，PCAARRD 針對與農業試驗所合作的議題，詳盡報告兩所大學研究計畫的執行成果，雙方並針對執行內容及後續研發方向充份交流意見。另針對 2016-2017 擬啟動的病蟲害綜合防治(Integrated Pest Management)工作計畫，就作物種類、關鍵病蟲害、農藥及非農藥防治資材等皆有熱烈的討論，菲方特別對台灣在木瓜及鳳梨的 IPM 研究成果極感興趣。針對三項工作計畫之重要心得摘要如下--

一、設施環境監控技術交流

1. 本次出訪時間僅有四天，針對設施環境監控技術工作項，菲方僅安排執行進度簡報與交流討論，並未至中呂宋大學(CLSU) 溫室現場訪視。
2. 經去年農試所農工組研究人員組裝設施環境資料量測器材、設定資料記錄與網路連線等軟體，系統目前持續進行室內及室外之溫度、濕度及光照強度(PAR)等環境因子之量測與記錄資料，以利資料進一步進行分析利用。農業試驗所利用遠端連線軟體由台灣端透過網路批次回傳，協助進行錯誤診斷，並提供排除建議，藉此同時測試環境資料量測器材之穩定度、準確率及耐候性。並以英文版製作 Datalogger 記錄器說明書，供中呂宋大學(CLSU)技術人員初始設定與簡易故障排除。
3. 今(105)年第 1、2 季持續多次透過網路與中呂宋大學(CLSU)之研究人員進行遠端連線交談溝通，針對設置於該校園區之環境監測系統於去年強烈颱風後造成電力不穩與斷訊等問題進行診斷與改善。今年夏季經過杜鵑颱風襲擊，在溫室結構受創之情況下，除了試驗區域停電稍微影響電池儲電之外，量測系統運作仍然良好，惟本次我方出訪前一個月，中呂宋大學研究人員發現溫室內與室外兩組光量子計訊號異常，中斷紀錄。故事先請菲方將感測元件拆下，交由我方攜回檢修。
4. 菲方進度報告由 PCAARRD 的 Dr. Ila 代替計畫主持人 Dr. Sace 簡報，去年 Lando 強颱測到的風速高達 184 公里/小時，溫室全毀，所幸感測元件功能完好，以計畫經費重建溫室並自行依說明指示安裝感測系統，完成後利用試驗場溫室進行多場教育訓練，推廣環控監測的概念與技術。此外，他們也自行試著以冷氣機加上通風管，將冷風導入溫室達到降溫的目的。

5. 除了監測系統的光量子測器故障需要檢修外，他們也希望獲知計算流體力學用以模擬溫室流場的資訊。經簡單說明 CFD 軟體功能與應用目的後，告知一套在台灣售價 2 萬美金後，菲方說這樣的軟體對他們而言費用過高，無法以計畫預算購置。
6. 菲國屬亞洲新興發展國家，對於高品質農產品需求甚殷，溫室設施產業在菲律賓具有發展潛力，惟每年必須面臨颱風來襲的困境，雖可採增加溫室結構強度設計來抗颶，例如用 C(或 H)型鋼材取代鋁管，但成本過高將阻礙溫室推廣。
7. 雙方針對各議題簡報後，總結時段經雙方討論，本設施環境監控技術交流工作項將於 105 年底結束，之後雙方計畫主持人仍可透過討論，來協助菲方技術之改進。

二、農藥殘留快速檢驗技術交流

1. 本項計畫 2015 年第三季 PACRRD 才核定，本所於 11 月前往 Benguet 協助訓練後，計畫內已完成兩組檢驗儀器購置、針對慣行農業、有機、GAP 等之蔬菜產品，於 Benguet、Laguna 及馬尼拉地區建立調查資料。
2. 2015 年前往協助訓練時，發現有機農產品檢出比率近五成，推測有機農場可能有不明農藥污染源，值得繼續追蹤。2016 年此計畫於有機市集與有機農戶之取樣，仍有 11.4% (4/35) 及 29.6% (8/27) 屬生化法陽性；傳統市場一般蔬菜僅 5%(40 件檢出 2 件)；GAP 生產則有 13% (3/23) 之檢出，顯見有機及 GAP 生產之管理仍須加強。
3. 因測試階段試劑嚴重短缺，這次特別提供三組殺蟲劑檢驗試劑（可檢驗 3000 次），以加速數據累積。後續檢驗試劑之供應問題，因透過業者報價之價格高出近兩倍，擬逕向台灣購買試劑。目前已過 PCAARRD 熟悉業者，與承接本所農藥殘留快速檢驗技術移轉之駟丞生物科技公司連繫，可逕購試劑組；未來若應用漸廣，可規劃購買酵素再自行配製檢驗套組，以降低成本及擴大應用範圍。
4. 菲國人員提及，後續之計畫總績效評估(106 年)，可能還要本所人員參與協助。
5. 農試所 103 年起於雄才大略計畫項下著手研發免疫檢測技術及試劑，目前已完成 9 種他類高風險農藥之檢測規範，敏感度可達 10ppb。未來整合生化及免疫快篩兩項技術應可防堵 6-7 成具風險蔬果流通上市。目前國內業者已技轉兩種抗體，擬生產試劑片；可同時定性及定量之免疫快篩套組技術流程亦已建立，菲方極為期待相關

產品能上市應用。未來如能比照台灣及多國所建立之快篩把關模式，可區隔市售農產品之風險程度，提供消費大眾更多優質安全之選項。

三、作物病蟲害 IPM

菲律賓木瓜之主要病蟲害為輪點病毒、黑腐病、疫病、蚜類、粉蝨、蚜蟲及介殼蟲類；鳳梨主要病害為心腐病、花樟病、黑腐病及介殼蟲類，病蟲害種類與台灣大致上相同，用藥防治上尚缺乏技術，尤其是非化學合成農藥，本次交流介紹幾種台灣常用之非化學合成農藥，在菲律賓幾乎是沒在使用，因此菲方極有興趣此資材之使用技術。另外建議是否可利用網室栽培木瓜，菲國認為暫時不可行，因考慮種植成本，及菲國經常遭遇颱風。菲國亟需加強作物病害之 IPM，尤其是導入非化學合成農藥，因此可加強雙方合作。

陸、致謝

本次赴菲參加農業試驗所與 PCAARRD 雙邊合作之第二次圓桌會議，由菲方協助安排食宿交通事宜，從行程規劃乃至參訪交流，PCAARRD 方面皆有妥適安排，雙方針對已執行及規劃中之合作議題皆有深度交流，會議與參訪行程都能圓滿成功，特於此表達感謝之意。