

出國報告（出國類別：參加國際研討會）

參加 2015 美國植物病理學會年會

服務機關：高雄區農業改良場

姓名職稱：陳泰元 助理研究員

派赴國家：美國

出國期間：104 年 7 月 31 日至 104 年 8 月 7 日

報告日期：104 年 10 月 6 日

摘要

2015 年美國植物病理學會年會(2015 APS Annual Meeting)由美國植物病理學會於 2015 年 8 月 1 日至 5 日，假美國洛杉磯帕薩迪納市的會議中心舉行。這每年一度的美國植物病理學會年會除了有美國當地的植物病理學家及農業人員與會外，尚有包含亞洲及東南亞地區等將近 1,500 名來自世界各國的植物保護及相關研究與從業人員共同參與討論。

對於執行植物病害防疫及防治研究的相關人員而言，此會議是有關植物病害相關研究、疫情監測、防治策略、成效及未來發展的最佳經驗交流平台。

透過參與國際性植物病理研討會，可掌握目前各國研發趨勢，獲得最新研究訊息，做為國內研究方向之參考，提升國內科技研發能量，並藉由本場成果海報發表，與不同領域的國際學者交流分享，提升台灣科技研發成果的能見度。

目次

	頁次
一、前言	3
二、目的	3
三、研習行程及內容	3
(一) 行程概要	3
(二) 研習內容	4
四、心得及建議事項	7
五、附錄	8

一、前言

2015 年美國植物病理學年會有將近 1,500 名來自包含美國、亞洲、東南亞及其他地區等世界各國的植物保護及相關研究與從業人員共同與會。會議主要以田間參訪、小組討論、專題演講、口頭報告發表及海報展示發表與交流等 4 種形式進行。會議期間除邀請著名植物病理學專家在集合式會議和專題討論會中報告分享他們目前的研究成果以及研發過程中的甘苦經驗與心得外，另有 807 名各國的研究人員於海報發表展示區以海報展示發表實驗成果，為國際間植物病理與植物保護相關領域之重大國際研習會議，參與此年度會議除可於會議間研習各國於植物保護領域之創新技術與了解未來研發方向做為我國研發之參考外，亦可拓展國際視野與覓尋合作機會，並藉由此次海報發表展現我國卓越的研發能力，創造未來的國際商機。

二、目的

透過參與 2015 美國植物病理學年會(2015 APS Annual Meeting)，可獲得包含美國在內的各先進農業國家之植物保護發展進程與未來研究趨勢，做為國內植物防疫與植物病害研究方向之參考，並藉由本場成果海報發表，與各國不同領域專家進行討論，建立交流管道，提升台灣科技研發成果的能見度，並創造國際合作契機。

三、研習行程及內容

(一) 行程概要

日期	工作行程
7 月 31 日	屏東(本場)->桃園國際機場->美國加州
8 月 1 日	美國加州至會場
8 月 2 日	參加美國植物病理學會年會，議程如下： 美國時間：Saturday, August 1 1:00 - 4:00 p.m. Workshops
8 月 3 日	參加美國植物病理學會年會，議程如下： 美國時間：Sunday, August 2 12:00 - 2:00 p.m. Poster Set-up 4:00 - 6:00 p.m. Welcome Reception with Exhibition and Posters

	4:00 - 6:00 p.m. Poster Viewing
8 月 4 日	參加美國植物病理學會年會，議程如下： 美國時間：Monday, August 3 7:30 a.m. - 8:00 p.m. Poster Viewing 3:30 - 6:00 p.m. Poster Viewing with Authors Present 3:30 - 4:00 p.m. NEW! Poster Huddle Time 4:00 - 6:00 p.m. Posters (even numbers)
8 月 5 日	參加美國植物病理學會年會，議程如下： 美國時間：Tuesday, August 4 7:30 a.m. - 6:00 p.m. Poster Viewing 3:30 - 6:00 p.m. Poster Viewing with Authors Present 3:30 - 4:00 p.m. NEW! Poster Huddle Time 4:00 - 6:00 p.m. Posters (odd numbers)
8 月 5 至 6 日	參加美國植物病理學會年會，議程如下： 美國時間：Wednesday, August 5 8:00 - 10:00 a.m. Poster Take-down
8 月 6 日	會場→美國加州機場（起飛）
8 月 7 日	美國加州機場→桃園國際機場→屏東（本場）

(二)研習內容

今年美國植物病理學會於 8 月 1 日至 5 日假美國洛杉磯帕薩迪納市的會議中心舉辦 2015 年美國植物病理學會年會(2015 APS Annual Meeting)，本人於 7 月 31 日自台灣出發與會，並於 8 月 6 日自美國回程，於 8 月 7 日抵達台灣(工作行程詳如上表)。

會議第一天(8 月 1 日)議程除需額外付費的田間參訪及小組討論外，主要是各研究領域分群的連繫會報，其中部分領域的連繫會報室開放會員參加，而其中跟我目前研究工作相關的生物防治領域連繫會報中，除交流彼此目前在生物防治的研究現況，例如：微生物的篩選方式、用來作生物製劑的為生物種類的優缺點及培養過程中的瓶頸外，多數內容仍以該學會行政層面的業務議題為主。會議第二天(8 月 2 日)起至第五天(8 月 5 日)，各演講廳依不同研究主題分組，進行專題演講及口頭報告發表，會議期間同時在海報展示會場，亦依不同研究主題分區，進行海報展示發表。以下就我所參加之演講及口頭報告內容中，擷取所獲較為新穎之重點作摘要報告：

在「創新採收後處理對貿易及食品安全（主題 1-S 到 5-S）（Impact of innovative postharvest practices on trade and food safety. 1-S to 5-S）」主題中，美國加州大學的 Forster 博士表示，在美國，雖然有許多高安全性的藥劑可供農產品作採收後之防腐敗使用，但多數消費者及廠商仍偏好以天然素材或免訂殘留容許量(exempt-from-tolerance)的化合物進行採收後之防腐敗處理。以磷酸鉀為例，目前已在美國核准使用於疫病菌(*Phytophthora* spp.)引起之柑橘褐腐病(citrus brown rot)的採收後防治處理，在國際間也被用來做為病害發生侵入感染前的保護性藥劑。而在他的研究中發現，由鏈黴菌屬所產生，且在美國已登記為生物農藥，可於各種作物的田間病害防治使用的 Polyoxin-D，能做為採收後殺菌劑，有效的抑制灰黴病及核果褐腐病，而它目前正在登記核准中。此外，他也研發出名為 EXP-13 的生物農藥，用來防治柑桔和梨果上青黴病造成的腐敗。該化合物具有低電阻電位，可與其它殺真菌劑的混合使用，能有效降低病原菌抗藥性的產生，已及作物上的藥劑使用量。在 Pace 國際公司的金先生的研究則指出，將採收後用之防治藥劑以熱霧處理的方式施用，可避免衰弱的病原菌殘體累積餘在循環液中、溶液中產生污垢與灰塵，以及溶液處理造成環境汙染等一般農友採行之再循環液澆灌方式所造成的問題，尤其是可避免傳統循環液澆灌方式可能造成人類病原性微生物可能潛藏於循環溶液中，進而汙染水果衍生食用安全問題。

在「氣候與病害模式（主題 41-0 到 45-0）（Weather and disease. 41-0 to 45-0）」主題中，佛羅里達大學的王博士表示，柑桔黑斑病在佛羅里達州自 2010 年 3 月起發生，期間導致巨大的經濟損失，而病死樹枝上的分生孢子證明是柑桔黑斑病菌(*P. citricarpa*)的主要接種源。然而在樹枝上分生孢子梗和分生孢子產生的條件仍不清楚，為了確定分生孢子器和分生孢子形成的條件，在王博士的研究中，將該病原菌接種到樹枝上於 24°C，12 小時光照週期的環境下，探討不同相對濕度 (RH:43、72、82、100 %) 對分生孢子器和分生孢子形成的影響。結果顯示相對濕度為 82~100%是適合的分生孢子器的形成及產孢。在 43 和 72%的相對濕度下，雖然樹枝上沒有分生孢子器或分生孢子的形成，但使用 qPCR 檢測，每樹枝仍可檢測到大約 10 微克的 *P. citricarpa* DNA，這表示 *P. citricarpa* 可能這樣的條件下生存。由於佛羅里達州夏季頻繁的降雨，且相對濕度也較高，因此病死樹枝或枯枝上之分生孢子的重要性不應該被低估。

在「植物病害生物防治（主題 61-0 到 65-0）（Biological Control of

Plant Diseases 61-0 to 65-0)」主題中，美國奧本大學的 Kloepper 博士利用 *Bacillus aerophilus* AP69 及液化澱粉芽胞桿菌 AP199 進行番茄細菌性斑點病 (*Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* (Xav))、番茄細菌性葉斑病 (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Pst)) 及 胡瓜猝倒病 (*Pythium ultimum*) 之防治。在他的試驗結果顯示，兩個單獨的 PGPR 菌株和它們的混合物能顯著降低所有三種病害的發病程度，且在所有混合物及菌體處理皆有顯助促進植物根系生長的效果。來自我國中興大學的潘姓研究助理則發表了液化澱粉芽胞桿菌 SPX1 菌株可於土壤中由根部進入植物，並藉由木質部進行長距離的移動運送，並在細胞間隙中移動蔓延。加州大學的 Doan 博士則利用 *Collimonas arenae* Cal35 進行香蕉黃葉病的防治，並同時利用該菌株與枯草桿菌生物製劑的混用，有效減少番茄果實上病害的發生及番茄萎凋病的發生，並提升番茄產量。而巴基斯坦的 Bokhari 博士則是利用跟圈所分離的螢光假單胞菌防治番茄和向日葵的根部腐敗病菌(包括: *Macrophomina phaseolina*、*Rhizoctonia solani*、*Fusarium solani* 及 *F. oxysporum*)，他的試驗結果顯示螢光假單胞菌對上述病原菌都有良好的防治效果，且能促進根圈囊泡叢枝菌根菌 (VAM) 的族群密度，以及促進植物對於磷的吸收，然而，同時施用囊泡叢枝菌根菌及螢光假單胞菌確沒有額外的好處與必要性。

在「生物防治製劑(主題 91-0 到 95-0) (Agents of Biological Control 91-0 to 95-0)」主題中，美國緬因大學的 Jiang 博士利用液化澱粉芽胞桿菌 BAC03 菌株防治馬鈴薯瘡痂病，並測試葉面噴霧，種子處理及盆鉢栽培介質混合處理等施用方式的效果，並評估 BAC03 菌株不同施用時機、頻率及濃度的效果。在他的試驗結果中顯示，葉面噴霧及種子處理對馬鈴薯瘡痂病完全沒有防治的效果，而盆鉢栽培介質混合處理在 BAC03 有 10^5 CFU/cm³ 的濃度以上時，則能有效減少馬鈴薯瘡痂病的罹病度，然而增加施用的頻率卻無法有效的降低瘡痂病的發生程度，兩者間並無正相關性。

在「生物防治製劑(主題 91-0 到 95-0) (Agents of Biological Control 91-0 to 95-0)」主題中，韓國的 Cho 博士從草莓根圈抑病土中分離出可作為微生物劑的鏈黴菌菌株 S4-7，該菌株對萎凋病菌 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *fragariae*) 有極佳的抑制能力。Cho 博士表示在鏈黴菌屬中，產孢系統導致鏈黴菌細胞隔板的分化及抗生物質的產生，產孢能力會刺激細胞的發展及二次代謝物的產生，而相關研究報導亦已指出在氣生菌絲產生孢子的過程中，whiG、whiH、

whiI、whiA、whiB及whiD基因扮演著必需的角色。在Cho博士的研究中，他利用移除whiH及whiB-like基因的突變菌株進行試驗觀察，發現移除whiH及whiB-like基因的突變菌株產孢較晚，且也喪失了對病原真菌的抗生活性，因此whi基因在鏈黴菌產生抗生物質的過程中扮演著極為重要的角色。

此外，自會議第二日(8月2日)起，至第五日(8月5日)上午止，在專題演講的同一時間，在會場海報發表展場亦進行海報發表及討論，本人亦代表我國及高雄區農業改良場進行「於土壤中篩選可防治木瓜根腐病之細菌性生物治劑(Screening and assessment of bacterial bioagent from soils to control papaya root rot caused by *Pythium* sp. in Taiwan)」研究成果發表，此次會議中在生物防治研究方面，少有以鏈黴菌為主題的研發成果發表，多以枯草桿菌及液化澱粉芽胞桿菌的生物治劑研發為主，本研究主題及成果在此次會議展覽中屬較為新穎且成果豐碩之主題。於發表會場中，有許多研究人員對本研究深感興趣，在與現場各國研究人員的討論中，多數研究人員的問題多聚焦於本研發生物防治菌株的量產方式、抗生作用機制與防治試驗方式，在進行討論與意見交流的過程中，除獲得許多可做為回國後進行後續研發工作的參考外，亦讓各國研究人員了解我國在生物治劑研發上，亦有所創新與突破。

四、心得及建議事項

本次會議的主題面向廣泛，涵蓋植物病理的學術研究及實務應用探討，惟此次會議由在學學生進行發表之比例較往年略高，會議期間議程之安排與串連也略有可改進之處。然而整體而言，會議的參與人員來自不同領域，包含學術界、政府單位、農業人員及國際農藥廠商，其中不乏多位資歷成就豐富的植物保護專家，在會議期間共同討論交換經驗與心得分享，可獲取許多寶貴資訊，加上透過此次會議中發表的演講及成果展示海報，更可了解近期新發表的植物保護研究與新型技術，做為我國與會人員及國內研究方向之參考與借鏡，亦建議政府單位未來能多鼓勵及資助國內植物保護人員參與此類國際研討會，促進與他國農業交流的機會。此外，我國與會人員於該會議中進行海報發表，除進行國際交流與覓尋合作機會外，亦提升台灣研究成果於國際間的能見度，創造更多的研究與產業合作契機。

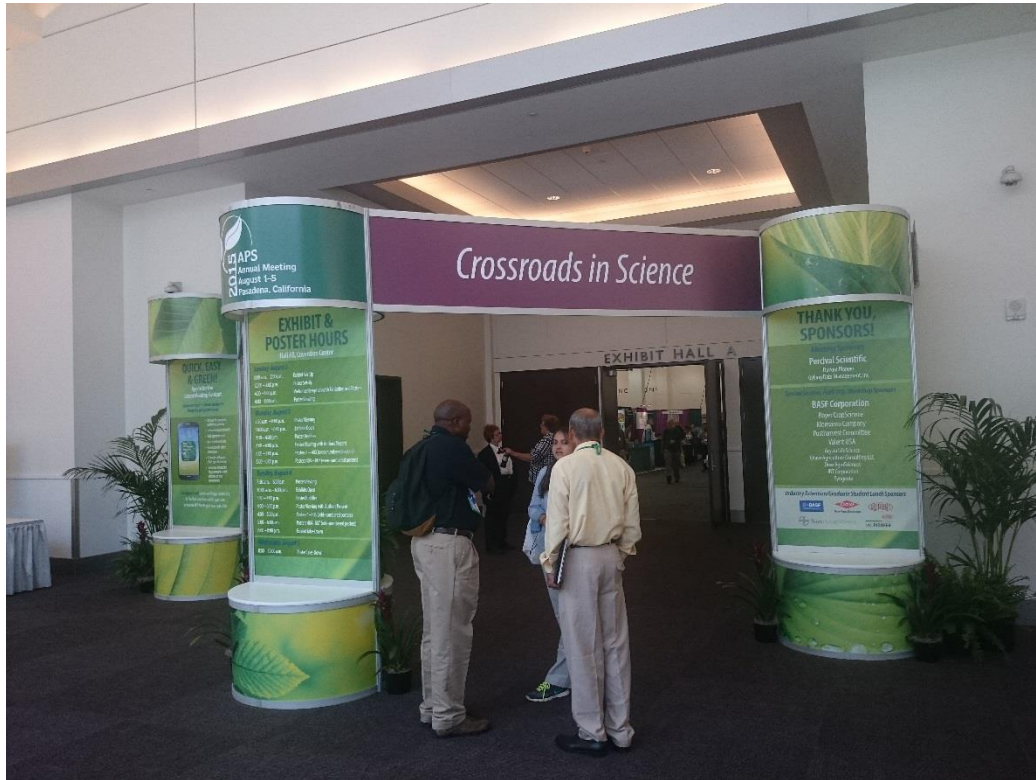
五、附錄：



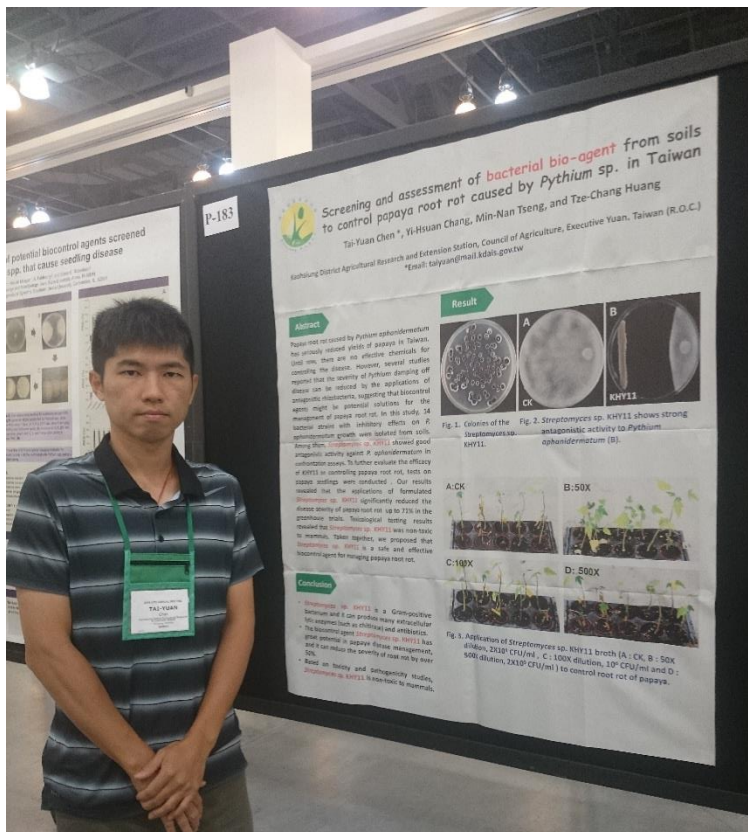
圖一、美國植病年會會場。



圖二、各演講廳依不同研究主題分組，進行專題演講及口頭報告發表。



圖三、海報發表展場。



圖四、於海報發表展場進行研究成果發表。



圖五、與會研究人員對本場研發之鏈黴菌生物防治研究深感興趣。



Screening and assessment of bacterial bio-agent from soils to control papaya root rot caused by *Pythium* sp. in Taiwan

Tai-Yuan Chen*, Yi-Hsuan Chang, Min-Nan Tseng, and Tze-Chang Huang

Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan (R.O.C.)
*Email: taiyuan@mail.kdals.gov.tw

Abstract

Papaya root rot caused by *Pythium aphanidermatum* has seriously reduced yields of papaya in Taiwan. Until now, there are no effective chemicals for controlling the disease. However, several studies reported that the severity of *Pythium* damping off disease can be reduced by the applications of antagonistic rhizobacteria, suggesting that biocontrol agents might be potential solutions for the management of papaya root rot. In this study, 14 bacterial strains with inhibitory effects on *P. aphanidermatum* growth were isolated from soils. Among them, *Streptomyces* sp. KHY11 showed good antagonistic activity against *P. aphanidermatum* in confrontation assays. To further evaluate the efficacy of KHY11 on controlling papaya root rot, tests on papaya seedlings were conducted. Our results revealed that the applications of formulated *Streptomyces* sp. KHY11 significantly reduced the disease severity of papaya fungal root rot up to 71% in the greenhouse trials. Toxicological testing results revealed that *Streptomyces* sp. KHY11 was non-toxic to mammals. Taken together, we proposed that *Streptomyces* sp. KHY11 is a safe and effective biocontrol agent for managing papaya root rot.

Conclusion

- Streptomyces* sp. KHY11 is a Gram-positive bacterium and it can produce many extracellular lytic enzymes (such as chitinase) and antibiotics.
- The biocontrol agent *Streptomyces* sp. KHY11 has great potential in papaya disease management, and it can reduce the severity of root rot by over 50%.
- Based on toxicity and pathogenicity studies, *Streptomyces* sp. KHY11 is non-toxic to mammals.

Result



Fig. 1. Colonies of the *Streptomyces* sp. KHY11.



Fig. 2. *Streptomyces* sp. KHY11 shows strong antagonistic activity to *Pythium aphanidermatum* (B).



Fig. 3. Application of *Streptomyces* sp. KHY11 broth (A: CK, B: 50X dilution, 2X10⁸ CFU/ml, C: 100X dilution, 10⁸ CFU/ml and D: 500X dilution, 2X10⁷ CFU/ml) to control fungal root rot of papaya.

圖六、於年會進行發表展示之成果海報。