

出國報告(出國類別：研究)

日本生物農藥(含天敵)研究現況與新研發技術研習

服務機關：行政院農業委員會茶業改良場

姓名職稱：林秀榮 助理研究員

派赴國家：日本

出國期間：105 年 8 月 20 日~8 月 28 日

報告日期：105 年 12 月 8 日

「日本生物農藥(含天敵)研究現況與新研發技術研習」報告書

目錄

- 壹、 摘要
- 貳、 計畫目的
- 參、 出國行程
- 肆、 工作與研習內容
 - 一、 日本生物農藥登記現況
 - 二、 日本生物農藥應用茶園病蟲害管理考察
 - 三、 生物農藥研發與應用困境及展望
- 伍、 心得與建議

壹、摘要

日本生物農藥之登記與化學農藥類似，已登記微生物農藥共 35 種，其中有 2 種病毒、10 種絲狀真菌及 23 種細菌，主要防治對象包括蔬菜上之灰黴病、白粉病、黑星病、葉黴病、斑點病及軟腐病等、水稻稻熱病與白尖病、柑橘類潰瘍病等；天敵部分則包括寄生性天敵昆蟲 10 種、捕捉性天敵昆蟲 7 種及 6 種捕植蟎，防治對象包括蚜蟲類、薊馬類、粉蝨類、植食性葉蟎類及潛葉蠅類等。目前已商品化並於日本市面上進行販售之生物農藥包括 2 種病毒殺蟲劑、4 種細菌(BT)製劑、7 種真菌殺蟲劑及 2 種線蟲製劑。日本茶園主要以害物整合性管理(IPM)技術進行病蟲害管理，有機茶園佔總生產茶園面積不及 1%，其管理應用性費洛蒙與蘇力菌等生物農藥。生物農藥應主要受到目標病蟲害防除效果的不穩定及遲效性問題，利用國際合作以加速應用於茶園病蟲害防治之生物農藥開法為當務之急。此外，因應茶園機械化栽培，茶樹過於鬱密誘發的病蟲害發生，該如何管理亦為重要課題。

貳、計畫目的

茶樹病蟲害管理中以化學藥劑為主，但近年來頻傳茶葉上農藥殘留問題，為從源頭把關，除了建議安全用藥外，更希望將天敵與微生物農藥導入茶園栽培管理中，以降低化學藥劑之使用及達到提升茶葉品質與保護環境的目的。目前臺灣正式登記上市販售之微生物農藥僅蘇力菌與枯草桿菌屬等細菌，天敵昆蟲部分則無正式登記，然日本在天敵與微生物農藥登記與商品化皆蓬勃發展，日本產業於技術研發之精細程度、概念創新、市場行銷世界聞名，且臺灣茶業研發技術亦有其缺口，故應積極建立雙向交流之平台，而非處於單方面之被動狀態，我方應更加主動赴日研習日本茶葉相關之長處，故期利用本次機會研習日方天敵與微生物農藥相關研發技術與考察應用於茶園管理之情形。

將習得之技術概念與創新模式應用於茶葉田間病蟲害管理。預定研習內容之日本天敵與微生物農藥量產模式可將概念應用於茶作技術研發領域，並將應用於田間管理成功案例作為茶產業推廣服務領域之參考模式。此行並可有效建立臺日茶業技術交流之平台，取得相關人脈資源及官方、業界之聯絡窗口，俾利日後技術研發與產業輔導之後續諮詢與交流。

參、出國行程

(期間：自 105 年 8 月 20 日至 105 年 8 月 28 日止，為期 9 天)

日期	行程	工作摘要
8 月 20 日 (六)	台北→日本 東京	1.自台北松山機場飛抵日本羽田機場。 2.有機驗證茶葉商品市場調查
8 月 21 日 (日)	東京	1.茶葉市場及生物農藥販售考察。
8 月 22 日 (一)	東京	1.原預計參訪生物農藥公司 Arysta，適逢 9 號蒲公英颱風侵日，行程取消。
8 月 23 日 (二)	東京	1.參訪東京農工大學，進行臺灣茶樹病蟲害介紹演講。2.東京農工大學應用遺傳生態學實驗室(國見裕久教授)進行天敵防治法研習。
8 月 24 日 (三)	東京→靜岡	1.參訪靜岡大學。 2.拜會靜岡大學農學部應用昆蟲學實驗室西東力教授，研習昆蟲病原微生物增量培養技術。
8 月 25 日 (四)	靜岡	1.參訪農研機構-金谷茶業研究所。 2.拜會佐藤安志研究員等(茶葉害蟲防治專家)。 3.參訪害物整合性管理(IPM)茶園

		4.參觀病蟲害保護資材販售商店。
8月26日 (五)	靜岡→鹿兒島	1. 搭乘國內飛機前往鹿兒島。 2. 參訪農研機構-枕崎茶業研究所。
8月27日 (六)	鹿兒島	1. 參觀有機茶園並與當地茶農經驗交流。
8月28日 (日)	鹿兒島→臺灣桃園	1. 參觀茶葉市場及當地驗證茶葉市場調查。 2. 自鹿兒島機場搭機返桃園中正機場。

肆、工作與研習內容

一、日本生物農藥登記現況

根據日本農林水產消費安全技術中心說明生物農藥定義為，性費洛蒙及抗生物質等生物產生的物質雖可作為農藥使用，但由於並非再存活狀態下使用，所以通常不視為生物農藥。而生物農藥機照所利用的生物種類不同，大致區分為天敵農藥及微生物農藥。並且根據"微生物農藥註冊申請相關安全性評量試驗成績處理辦法"，微生物農藥意指在病毒、細菌、真菌、原蟲、線蟲存活的狀態下，以作為農藥之目的而製造或進口銷售之農藥，不含基因改造微生物。

日本的生物農藥登記與農藥相同，農藥登記的申請者必須提交資料包含：農藥登錄申請書、農藥的藥效、藥害、毒性、殘留試驗文件，以及農藥樣品。部分生物農藥如本土天敵等已被農林水產省指定為屬於對農作物、人畜及水產動植物無害之「特定農藥」，不受登記之限（特定農藥僅包含本土昆蟲綱或蛛形綱天敵、碳酸氫鈉及食用醋）。

農藥登錄申請書內容包含：(1)公司名稱及代表人名稱地址；(2)產品資訊：農藥種類、名稱、理化特性、有效成分種類及個別含量；(3)適用病蟲害範圍及使用方法；(4)對人畜毒害內容及解毒方法；(5)對水產動植物毒害內容；(6)可燃性、爆炸可能性、皮膚有害性內容；(7)

儲藏或使用注意事項；(8)製造廠：名稱及所在地；(9)製造方法；(10)銷售包裝資訊；包裝種類、材質及內容量。

在生物農藥的安全性評估上，僅微生物農藥被獨立出而有別於一般農藥試驗，依據「微生物農藥安全性評估相關基準(微生物農藥の安全性評価に関する 基準)」，微生物農藥包含病毒、細菌、真菌、原生動物、線蟲(限如共生細菌此類具備活性成分者)在存活的狀態下，以作為農藥之目的而製造或進口銷售之產品，其對象不包含成分來源取自寄生蜂、捕食性昆蟲等之天敵及含抗生素微生物農藥，同時對象範圍亦不含基因改造微生物。

微生物農藥的安全評估內容包含對人體的安全性及對環境生物等影響，然而若依據提出之資料的評估結果、微生物的生物學性質、微生物農藥的使用方法等,受主管機關認定有必要進一步驗證或確認安全性時，應進一步提出更詳盡的試驗資料。(余祈暉等，2015，台灣經濟研究院生物科技產業研究中心)

目前日本已登記之微生物農藥共 35 種(表一)，其中有 2 種病毒、10 種絲狀真菌及 23 種細菌，細菌部分則又以枯草桿菌屬 (*Bacillus*) 細菌為主要種類，主要防治對象包括蔬菜上之灰黴病、白粉病、黑星病、葉黴病、斑點病及軟腐病等、水稻稻熱病與白尖病、柑橘類潰瘍

病等；天敵部分（表二）則包括寄生性天敵昆蟲 10 種、捕捉性天敵昆蟲 7 種及 6 種捕植蟎，防治對象包括蚜蟲類、薊馬類、粉蝨類、植食性葉蟎類及潛葉蠅類等。目前已商品化並於日本市面上進行販售之生物農藥包括 2 種病毒殺蟲劑、4 種細菌(BT)製劑、7 種真菌殺蟲劑及 2 種線蟲製劑(圖一)。

二、日本生物農藥應用茶園病蟲害管理考察

(一)茶園害物整合性防治技術(IPM)

日本靜岡縣茶園主要以慣行栽培為主，仍以使用化學藥劑進行茶園病蟲害防治，當地農產公司 JA 海南(JA ハイナソ)農業生產公司在茶園間設置氣象站及病蟲害監測，利用架設在茶園中自動化回報氣象系統配合利用性費洛蒙、黃色黏紙、人為掃網等病蟲害監測數據，提供茶葉生產專區病蟲害與氣候變化預警，此外收集數據並預測明年度可能發生之病蟲害種類，出版隔年度茶樹病蟲防治海報及藥劑推薦手冊(圖十五 G)，該手冊與海報皆可於當地 JA 服務據點索取，該地區茶農大部分皆與 JA 公司有契約生產關係，故靜岡大部分茶農在茶園管理上若有疑問皆會到該公司之各地據點進行洽詢，並且茶農生產之茶菁也直接販售該公司，形成一企業化生產並存有共同防治概念。

(二)有機茶葉病蟲害管理與生產

日本主要生產有機茶區(圖十九)位於鹿兒島，除了各茶農戶自行管理之茶園外，亦有最大之有機茶葉生產公司 Bio Farm(ビオ・ファーム)坐落於此，該公司擁有 30 公頃全有機耕作茶園，主要應用性費洛蒙防治重要茶樹害蟲，茶園其他管理與慣行茶園相同，如利用機械化施肥、採摘、修剪等。

本次參訪的有機茶園包括單一農戶擁有之茶園及企業化(Bio Farm)生產茶園，在單一茶農管理之有機茶園，經訪談了解生產面積約為 6 分地(包括慣行生產面積為 7 公頃)，其病蟲害管理為不予以管理，不予以施用任何措施進行病蟲害防治，故該有機茶園產量每季遞減，每年第一次採收的產量與慣行茶園相近，第二季茶菁降低三分之一，第三季茶菁產量約為第一季茶菁產量之四分之一，推測原因為日本冬季下雪大量降低茶樹病蟲害病源，故第一季茶菁產量與慣行茶園無差異，但由於未針對病蟲害進行管理措施，茶樹病蟲害隨著氣溫升高，病原密度及害蟲族群逐漸升高，而茶菁產量逐季降低。

日本有機茶葉亦需經認證單位認證(圖二十一)，驗證內容除了針對生產茶菁之茶園環境與耕作方式需為有機方式外，其製茶機械與工作場域亦需與慣行生產之茶菁進行區隔，亦針對有機茶

葉施產設施進行驗證並發予標示。

三、生物農藥研發與應用困境及展望

生物農藥不論在臺灣及日本皆以細菌為主，因目前主流篩選菌種(Bacillus)大部分會產生內生孢子，可以穩定產品效果及延長儲架壽命，但真菌部分則僅少數菌類包括木黴菌、黃藍狀菌等，其可以孢子型態作為商品販售，病毒商品更少，主要為顆粒病毒(GV)。生物農藥研發生不僅需大量篩菌，以得到對目標害物具有高感染能力及防治效果穩定之菌株外，更要針對其特性進行優化作用，及施用技術的配合，除了本身菌株防治效果外，更需耗費大量時間進行測試最佳施用技術，由此對於研發生物農藥為主要困境。

但經訪日瞭解除了蘇力菌外，皆不常使用於茶園病蟲害管理上，究其原因有機茶葉與慣行生產之茶葉產品價差不大，造成茶葉價差主要以每年第幾次採收有關，茶葉價格為每年第一季生產之茶品最高，價格隨著當年增加的採收次數而降低，再者，生物農藥與天敵一來商品種類較少、二者價格較化學藥劑高，故日本茶農應用生物農藥於茶園病蟲害管理甚少。

生物農藥應用上最大課題為對目標病蟲害防除效果的不穩定及遲效性問題，其中絲狀真菌更容易受環境因子影響其防治效果。在昆蟲病原絲狀真菌的應用上，除了篩選對目標害蟲感染能力強、防除效

果穩定之菌株外，應針對其周邊施用技術進行調整，包括耕作栽培方式、灌溉方式、環境溫溼度控制及其他設施應用，如靜電散佈法等。

伍、心得與建議

一、生物農藥開發與應用為臺日研究生物農藥(包含天敵)之學者相當重視之研究議題，本次接觸之日方學者曾訪臺並採集茶園害蟲與昆蟲病原真菌進行研究，研究發現臺灣茶捲葉蛾上有特殊的病毒與細菌，若經該病毒與細菌感染後之捲葉蛾幼蟲，會有高比例孵化成雄性成蟲，若能以該病毒與細菌製成生物農藥，應能應用於茶園捲葉蛾類防治，以降低族群密度，唯目前分離之病毒與細菌為活體寄生(絕對寄生)，突破量產技術為目前重要工作。國內研究茶樹病蟲害的專家學者甚少，尋求國際合作為當務之急，期能持續與擴大國際合作範圍，以加速茶樹之生物農藥開發與應用。

二、日本茶園耕作全面機械化，茶行不僅樹冠面寬，更因茶樹生長旺盛，枝條鬱密，病蟲害容易孳生，化學藥劑的大量使用若未配合不同藥劑作用機制與施用方法，容易造成病蟲害對藥劑的抗藥性，故目前日本育種目標主要為針對茶樹重要病蟲害具抗性之品種進行篩選育成。在臺灣，茶園機械化栽培管理已為目前趨勢，除了可以降低生產成本外，解決務農人口老化與農業勞動人力不

足問題，但有鑑於日本全面機械化栽培所面臨之病蟲害問題，期能針對機械化之茶園管理進行研究，包括茶樹行間預留寬度、病蟲害發生情形、病蟲害藥劑與非農藥防治技術等。

表一、日本登記微生物農薬種類（Dr. Kunimi 提供）

微生物名 Species name	商品名 Commercial name	生産公司 Company	目標病虫害 Target plant diseases	目標作物 Target crop	登記日期 Date of registration
抗ウイルス製剤 Virus <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> 弱毒株	キュービオ ZY-02	微生物化学研究所	ズッキーニ黄斑モザイクウイルス病	キュウリ	2004/4/22
<i>Pepper mild mottle virus</i> 弱毒株	グリーンハーパー PM	微生物化学研究所	トウガラシマイルドモットルウイルスによるモザイク病	ピーマン, トウガラシ	-
細菌製剤 Bacteria <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	インプレッションクリア	(株)エス・ディー・エスハイオテック	灰黴病, 白粉病	野菜類, 豆類, イモ類	2010/5/27
<i>Bacillus subtilis</i>	ホトキラー水和剤	出光興産	灰黴病, 白粉病, 黒星病, 稻熱病	野菜類, フトウ, カンキツ, マンゴー, ナシ, イネ	1994/12/8
<i>Bacillus subtilis</i>	日農ホトキラー水和剤	日本農薬	灰黴病, 白粉病, 黒星病, 稻熱病	野菜類, フトウ, カンキツ, マンゴー, ナシ, イネ	1994/12/8
<i>Bacillus subtilis</i>	インプレッション水和剤	エス・ディー・エスハイオテック	灰黴病, 白粉病, 葉黴病, 黒枯病, 葉枯病, 白斑葉枯病, 灰星病, 斑点病	野菜類, 豆類, イモ類, 食用ユリ, ホップ, フトウ, ハスカップ, モモ, ネクトリン, オウトウ, スモモ, ブルーベリー, イチョ	1999/5/6
<i>Bacillus subtilis</i>	ハイワーク水和剤	丸和ハイケミカル	灰黴病, 白粉病, 葉黴病	野菜類	2000/9/21
<i>Bacillus subtilis</i>	ホトピカ水和剤	出光興産	灰黴病, 白粉病, 白斑葉枯病	野菜類, イチゴ, ニラ	2001/4/26

<i>Bacillus subtilis</i>	エコショット	クマイ化学	灰黴病, 白粉病, 葉黴病, 黒星病, 葉枯病, 白斑葉枯病, 灰星病, 斑点病, 柑桔潰瘍病	野菜類, ニラ, ブトウ, カンキツ, ブルーベリー, ハスカップ, ナシ, オトウ, アンズ	2001/10/4
<i>Bacillus subtilis</i> + 銅	クリーンカップ	クマイ化学	灰黴病, 白粉病, 葉黴病, 疫病	野菜類	2005/5/26
<i>Bacillus subtilis</i> + メパニピルム	クリーンフルビカ	クマイ化学	白粉病	キュウリ	2005/5/26
<i>Bacillus subtilis</i>	アグロケア水和剤	日本曹達	灰黴病, 白粉病, 葉黴病, 黒星病, 葉枯病, 白斑葉枯病, 斑点病, 黒黴病	野菜類, 食用ユリ, 花き類, 観葉植物, バラ	-
<i>Bacillus subtilis</i> + ホリオキシソ	クリーンサポート	クマイ化学	灰黴病, 白粉病, 黒黴病, 葉黴病, 葉蟎類	キュウリ, ナス, トマト, バラ, カーネーション	2006/3/2
<i>Bacillus subtilis</i>	バチスター水和剤	アリストライフサイエンス	灰黴病, 白粉病, 葉黴病	野菜類	-
	家庭園芸用インプレッション水和剤	エス・ディー・エスバイオテック	灰黴病, 白粉病, 葉黴病, 黒枯病, 葉枯病, 白斑葉枯病, 灰星病, 斑点病	野菜類, イモ類, ニラ, 食用ユリ, フトウ, モモ, ネクタリン, オトウ, スモモ, ブルーベリー	-
<i>Bacillus subtilis</i>	セレナーテ水和剤	バイエルクロップサイエンス(株)	灰黴病, 白粉病, 葉黴病, 黒枯病, 葉枯病, 白斑葉枯病, 灰星病, 斑点病	野菜類, 豆類, イモ類, イチゴ, 食用ユリ, ホップ, ブトウ, ハスカップ, モモ, ネクタリン, オトウ, スモモ, ブルーベリー	2008/2/6
<i>Bacillus subtilis</i> + 銅	ケミヘル	アグロカネショウ	灰黴病, 白粉病, 葉黴病, 疫病	野菜類	2008/5/29
<i>Bacillus simplex</i>	モミホープ水和剤	セントラル硝子	もみ枯細菌病, 苗立枯細菌病	イネ	-
<i>Agrobacterium radiobacter</i>	バクテロース	日本農薬	根頭がんしゅ病	果樹類, バラ, キ	-
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	ベジキーパー水和剤	セントラル硝子	腐敗病, 黒腐病, 花蕾腐敗病	レタス, キャベツ, ハクサイ, フロccoli	2001/8/30

<i>Pseudomonas rhodesiae</i>	マスタビ [®] ース水和剤	日本曹達	軟腐病, 柑桔潰瘍病, せん孔細菌病, 枝枯細菌病	野菜類, ハ [®] レイシヨ, 柑橘, ウメ, モモ, マンゴ [®] ー	2009/4/23
<i>Erwinia carotovora</i> (非病原性)	ハ [®] イキ [®] パー水和剤	セントラル硝子	軟腐病, 柑桔潰瘍病	野菜類, シクラメン, ハ [®] レイシヨ, カンキツ	1993/7/24
<i>Erwinia carotovora</i> (非病原性)	日産ハ [®] イキ [®] パー水和剤	日産化学	軟腐病, 柑桔潰瘍病	野菜類, シクラメン, ハ [®] レイシヨ, カンキツ	1993/7/24
<i>Erwinia carotovora</i> (非病原性)	エコメイト	クミアイ化学	軟腐病, 柑桔潰瘍病	野菜類, シクラメン, ハ [®] レイシヨ, カンキツ	2002/6/6
<i>Lactobacillus plantarum</i>	ラクトカ [®] ート [®] 水和剤	Meiji Seika ファルマ(株)	軟腐病	野菜類, イモ類	2011/5/26
<i>Variovorax paradoxus</i>	フィールト [®] キ [®] パー水和剤	セントラル硝子(株)	根こぶ病	ハクサイ, キヤベ [®] ツ, ブロccoli [®] ー	2004/3/18
糸状菌製剤 Fungi					
<i>Trichoderma atroviride</i>	エコホ [®] ー	クミアイ化学	ばか苗病, もみ枯細菌病, 苗立枯細菌病, 稲熱病, 苗立枯病, ごま葉枯病	イネ	1999/1/27
<i>Trichoderma atroviride</i>	エコホ [®] ー ト [®] ライ	クミアイ化学	ばか苗病, もみ枯細菌病, 苗立枯細菌病, 稲熱病, 苗立枯病	イネ	-
<i>Trichoderma atroviride</i>	エコホ [®] ー DJ	クミアイ化学	ばか苗病, もみ枯細菌病, 苗立枯細菌病, 褐条病, 稲熱病, 苗立枯病, 紫紋羽病, 白絹病	イネ, アスパ [®] ラカ [®] ス, タ [®] ハ [®] コ	2003/2/6
<i>Talaromyces flavus</i>	ハ [®] イト [®] ラスト水和剤	出光興産	炭疽病, 白粉病	イチゴ [®]	1997/7/11

<i>Talaromyces flavus</i>	タフパール	出光興産	白粉病, 黒黴病, 炭疽病, 葉黴病, 灰黴病	野菜類, イチゴ	2003/3/6
<i>Talaromyces flavus</i>	タフブロック	出光興産	ばか苗病, もみ枯細菌病, 苗立枯細菌病, 褐条病, 稲熱病, 苗立枯病	イネ	2003/3/6
<i>Talaromyces flavus</i>	モミキーパー	セントラル硝子	ばか苗病, 苗立枯病, 稲熱病, 苗立枯細菌病, もみ枯細菌病	イネ	2006/4/20
<i>Talaromyces flavus</i>	タフブロック SP	出光興産	ばか苗病, もみ枯細菌病, 苗立枯細菌病, 稲熱病, 苗立枯病	イネ	2008/3/6
<i>Conyothyrium minitans</i>	ミニタン WG	石原産業	菌核病, 黒腐菌核病	キャベツ, レタス, ニンニク	2003/6/5
<i>Variovorax paradoxus</i>	フィールトキーパー水和剤	セントラル硝子	根こぶ病	キャベツ, ハクサイ	2004/3/18

表二、日本登記天敵種類 (Dr. Kunimi 提供)

生物名稱 Species name	製劑種類 Type of pesticide	商品名 Commercial name	生産公司 Company name	目標害物 Target pests	登記日期 Date of registration
寄生バチ Parasitoids					
<i>Diglyphus isaea</i> + <i>Dacnusa sibirica</i>	イサエアヒメコバチ・ハモク Ricoムバチ剤	マイネックス	アリストライフサイエンス(株)	潜葉蠅類	1997年12月24日
<i>Diglyphus isaea</i>	イサエアヒメコバチ剤	ヒメコバチ D1	シンジエンタジヤパン(株)	潜葉蠅類	2002年9月17日
		ヒメトップ	(株)アグリ総研	潜葉蠅類	2002年9月3日
		石原イハラリ	石原産業(株)	潜葉蠅類	2006年1月25日
<i>Dacnusa sibirica</i>	ハモク Ricoムバチ剤	コムバチ DS	シンジエンタジヤパン(株)	潜葉蠅	2002年9月17日
<i>Neochrysocharis formosa</i>	ハモク リミトリヒメコバチ剤	ミトリヒメ	住友化学(株)、琉球産経(株)	潜葉蠅類	2005年6月22日
<i>Encarsia formosa</i>	オンシツツヤコバチ剤	エンストリップ	アリストライフサイエンス(株)	粉蝨類	1995年3月10日
		ツヤコバチ EF30	東海物産(株)	粉蝨類	2002年8月13日
		ツヤトップ	(株)アグリ総研	銀葉粉蝨	2001年1月30日
		ツヤトップ 25	(株)アグリ総研	銀葉粉蝨	2010年7月21日
		石原ツヤハラリ	石原産業(株)	粉蝨類	2005年11月30日
<i>Eretmocerus eremicus</i>	サハクツツヤコバチ剤	エルカート	アリストライフサイエンス(株)	粉蝨類	2003年5月7日
		サハクトップ	(株)アグリ総研	粉蝨類	2005年6月1日
<i>Eretmocerus mundus</i>	チチュウカイツツヤコバチ剤	ベミール	アリストライフサイエンス(株)	銀葉粉蝨	2007年7月4日
<i>Aphidius colemani</i>	コレマンアブラバチ剤	アフィール	アリストライフサイエンス(株)	蚜蟲類	1998年4月6日
		アブラバチ AC	シンジエンタジヤパン(株)	蚜蟲類	2002年9月3日

		コレトッ 石原コレパ リ チャハ ラ	(株)アグリ総研 石原産業(株) 住化テクノサービ ス(株)	蚜蟲類 蚜蟲類 蚜蟲類	2002年9月3日 2007年6月6日 2009年12月16日
		ヨーロッパトビ チビアメハ チ チ	(社)日本養蜂協 会	象鼻蟲	2014年1月29日
捕食性昆虫 Predatory insects					
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	ショカ タマハ エ剤	アフィ テント	アリス タライ サイ エンス (株)	蚜蟲類	1998年4月6日
<i>Harmonia axyridis</i>	ナミ テント ウ剤	ナミ トッ ナミ トッ 20 テ ント ッ	(株)ア グリ 総研 (株)ア グリ 総研 (株)ア グリ 総研	蚜蟲類 蚜蟲類 蚜蟲類 蚜蟲類	2002年11月26日 2005年2月9日 2013年9月25日
<i>Propylea japonica</i>	ヒメ カメ ノコ テ ント ウ 剤	カメ ノ コ S	住化 テ ク ノ サー ビ ス (株)	蚜蟲類	2014年1月15日
<i>Orius strigicollis</i>	タイ リ ク ヒ メ ハ ナ カ メ ム シ 剤	オリ ス ター A ト ス パ ッ ク	住友 化 学 (株) 協 友 ア グ リ (株)、 サン ケ イ 化 学 (株)	薊馬類 薊馬類	2001年1月30日 2004年10月6日
<i>Chrysoperla carnea</i>	ヤ マ ト ク サ カ ゲ ロ ウ 剤	タイ リ ク リ ク ト ッ カ ゲ タ ロ ウ	アリス タライ サイ エンス (株) (株)ア グリ 総研 ア グ ロ ス タ (有) アリス タライ サイ エンス (株)、 琉球	薊馬類 薊馬類 蚜蟲類	2001年6月22日 2005年8月31日 2001年3月14日
<i>Franklinothrips vespiformis</i>	アリ カ タ シ マ ア サ ミ ウ マ 剤	アリ カ タ	アリス タライ サイ エンス (株)、 琉球 産 経 (株)	薊馬類	2003年4月22日
<i>Haplothrips brevitubus</i>	ア カ メ カ シ ワ ク タ ア サ ミ ウ マ 剤	ア カ メ	石原 産 業 (株)	薊馬類	2015年6月10日
捕食性ダニ Predatory mites					
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	チ リ カ ブ リ タ ニ 剤	ス パ イ テ ッ ク ス カ ブ リ タ ニ PP	アリス タライ サイ エンス (株) シン ジ エン タ ジ ヤ ハ ン (株)	葉蟬類 葉蟬類	2006年4月5日 2002年9月3日

<i>Amblyseius cucumeris</i>	ククメリスカブ [®] リタ [®] ニ剤	石原チカブ [®] リ	石原産業(株)	葉蟻類	2006年10月18日
		チルトッ [®]	(株)アグ [®] リ総研	葉蟻類	2002年6月18日
<i>Amblyseius californicus</i>	ミヤコカブ [®] リタ [®] ニ剤	チカ・ワーカー	小泉製麻(株)	葉蟻類	2009年12月2日
		ククメリス	アリストライフサイエンス(株)	薊馬類、葉蟻類	1998年4月6日
<i>Amblyseius swirskii</i>	スワルスキーカブ [®] リタ [®] ニ剤	メリトッ [®]	(株)アグ [®] リ総研	薊馬類	2002年6月18日
		スパ [®] イカル EX	アリストライフサイエンス(株)	葉蟻類	2008年8月27日
		ミヤコトッ [®]	(株)アグ [®] リ総研	葉蟻類	2011年3月2日
		スパ [®] イカル [®] ラス	アリストライフサイエンス(株)	葉蟻類	2012年1月25日
		ミヤコスター	住化テクノサービス(株)	葉蟻類	2013年11月20日
		スワルスキー	アリストライフサイエンス(株)	薊馬類、粉蝨類	2008年11月19日
<i>Gynaeseius liturivorus</i>	キイカブ [®] リタ [®] ニ剤	スワルスキー [®] ラス	アリストライフサイエンス(株)	薊馬類、粉蝨類, 葉蟻類	2011年11月30日
		キイトッ [®]	(株)アグ [®] リ総研	薊馬類	2013年9月25日
<i>Amblydromalus limonicus</i>	リモニカカブ [®] リタ [®] ニ剤	リモニカ	アリストライフサイエンス(株)	薊馬類	2015年5月13日



圖一、日本已商品化之生物農藥包括 2 種病毒殺蟲劑(藍框)、4 種細菌(BT)製劑(綠框)、7 種真菌殺蟲劑(黃框)及 2 種線蟲製劑(粉紅框)。(Dr. Kunimi 提供)



圖二、與日本學者交流臺灣茶樹主要病蟲害及其防治。



圖三、日本學者來台採集茶樹害蟲進行研究報告。



圖四、與東京農工大學副校長 Dr. Kunimi 及助理教授 Dr. Inoue 合影於校園。



圖五、與靜岡大學教授 Dr. Saito 合影。



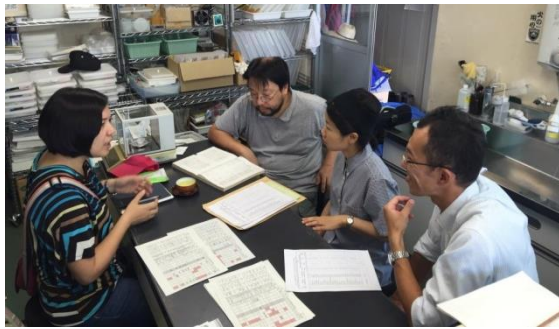
圖六、與 Dr. Saito 討論微生物農藥研發及日本研究近況。



圖七、Dr. Saito 介紹微生物農藥於實驗室之實驗操作。



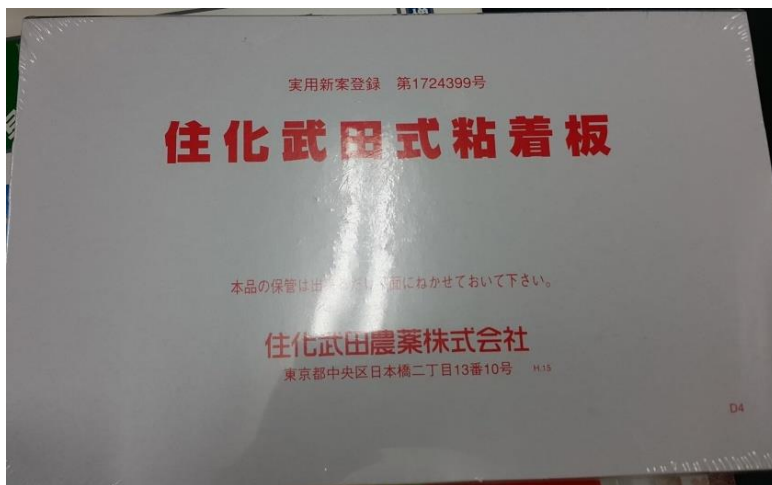
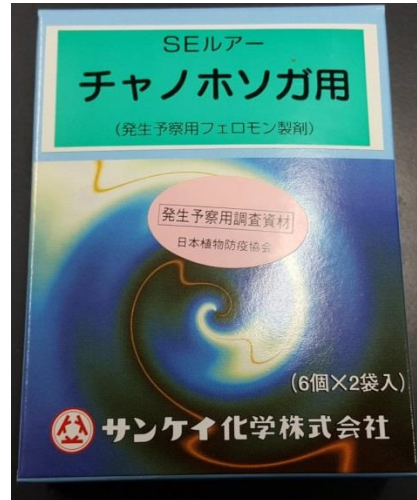
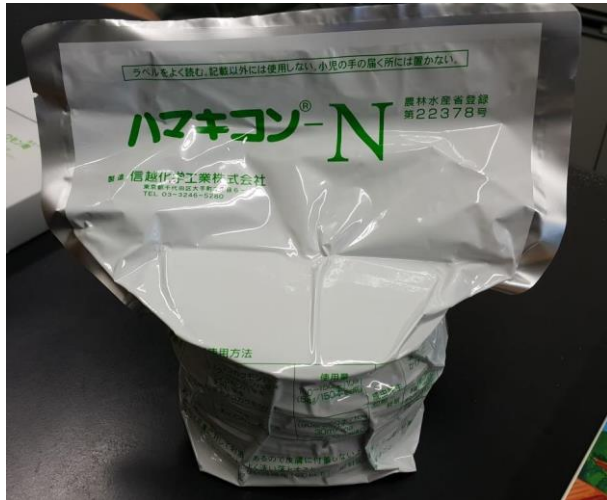
圖八、與 NARO 金谷茶業研究分所植保同仁合影。



圖九、與 NARO 金谷茶業研究分所植保同仁討論日本茶園病蟲害及整合性管理措施。



圖十、茶園監測害蟲工具(左至右：燈光誘引器、黃色黏蟲紙、性費洛蒙誘蟲盒)。



圖十一、非農藥防治資材，包括性費洛蒙誘引與干擾劑、黏板及天敵等。



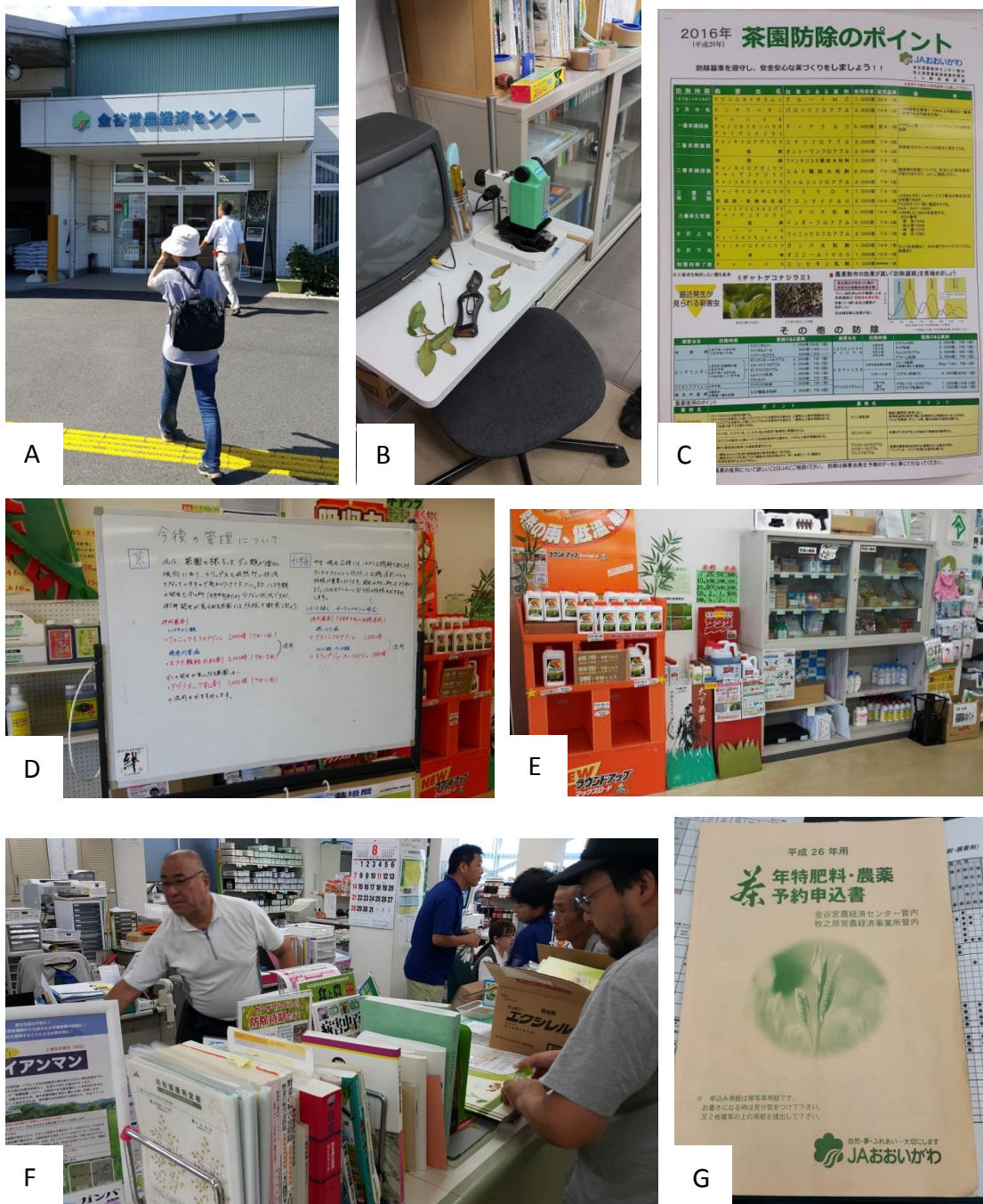
圖十二、參觀農藥及其他栽培資材販售場所。



圖十三、專售茶樹用藥及肥料。

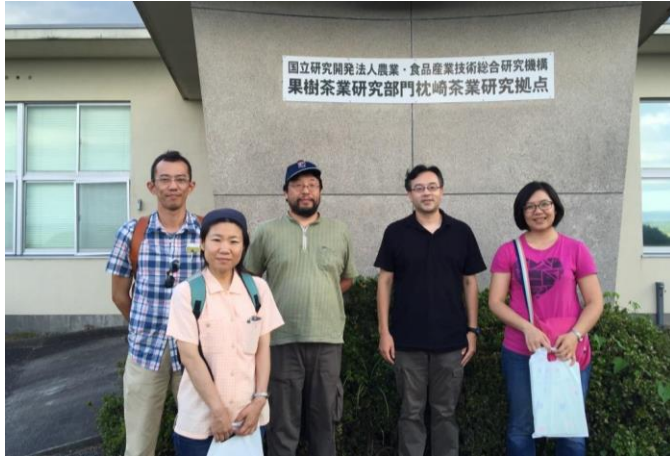


圖十四、劇毒農藥販售管理，包含商品架上鎖及購買注意事項。



圖十五、參觀 JA 農業生產公司金谷據點。A:金谷營業所、B:營業所內備有簡易診斷工具，如解剖顯微鏡等、C:每年 JA 公司出版之當年度全年病蟲害發生預測及用藥推薦單張海報、D:當月茶及其他作物管理建議與注意事項、E:農藥販售、F:資訊服務台，提供資訊、診斷、販售農藥等服務、G:JA 公司每年出

版之茶園病蟲害預測與防治藥劑推薦及茶園肥料與農藥預
訂單。



圖十六、與 NARO 金谷及枕崎茶業研究分所植保同仁合影。



圖十七、參觀枕崎試驗分所茶園，左圖為育苗場，右圖為單株試驗場
域。



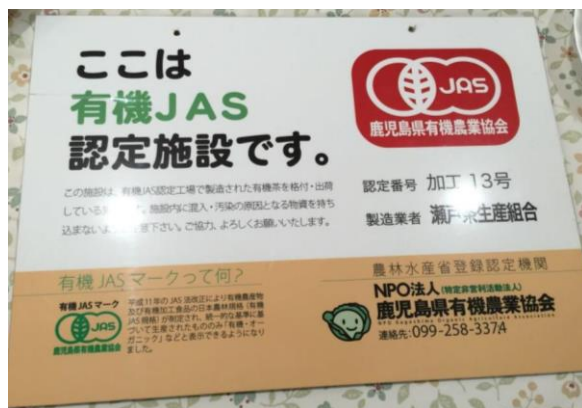
圖十八、成株茶園及幼木茶園防風措施，左圖為羅漢松，右圖為高粱等作物。



圖十九、參觀鹿兒島有機耕作茶園，左圖為以樹林與其他慣行栽培茶園隔離，右圖為全面施行有機耕作茶園。



圖二十、有機茶園蟲害密集，以捲葉蛾類為主，粉蝨類及介殼蟲類次之。



圖二十一、日本茶葉有機認證，左圖為有機驗證包括對茶園及製茶場之設施進行驗證，右圖為經驗證後生產之茶葉包裝皆具有之標章(紅圈)。