

出國報告〈出國類別：研究〉

植物有害生物風險評估及管理措施 決策與風險溝通機制研習報告書

(赴日本研習生物防治體及授粉昆蟲風險評估、輸入管制及田間施放管理制度)

服務機關：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局

姓名職稱：徐萬德技正

派赴國家：日本

出國期間：107年10月14日至10月18日

報告日期：107年12月10日

提要表

系統識別號：	C10702426																
相關專案：	無																
計畫名稱：	赴日本執行植物有害生物風險評估及管理措施決策與風險溝通機制																
報告名稱：	植物有害生物風險評估及管理措施決策與風險溝通機制研習報告書(赴日本研習生物防治體及授粉昆蟲風險評估、輸入管制及田間施放管理制度)																
計畫主辦機關：	行政院農業委員會動植物防疫檢疫局																
出國人員：	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">姓名</th> <th style="width: 15%;">服務機關</th> <th style="width: 10%;">服務單位</th> <th style="width: 10%;">職稱</th> <th style="width: 15%;">官職等</th> <th style="width: 35%;">E-MAIL 信箱</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>徐萬德</td> <td>行政院農業委員會動植物防疫檢疫局</td> <td>植物檢疫組</td> <td>技正</td> <td>薦任(派)</td> <td>聯絡人： walter@mail.baphiq.gov.tw</td> </tr> </tbody> </table>					姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱	徐萬德	行政院農業委員會動植物防疫檢疫局	植物檢疫組	技正	薦任(派)	聯絡人： walter@mail.baphiq.gov.tw
姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱												
徐萬德	行政院農業委員會動植物防疫檢疫局	植物檢疫組	技正	薦任(派)	聯絡人： walter@mail.baphiq.gov.tw												
前往地區：	日本																
參訪機關：	日本環境省、日本農林水產省、農林水產消費安全中心及相關農業組織																
出國類別：	研究																
出國期間：	民國 107 年 10 月 14 日 至 民國 107 年 10 月 18 日																
報告日期：	民國 107 年 12 月 10 日																
關鍵詞：	日本、生物農藥、天敵、有益昆蟲																
報告書頁數：	33 頁																
報告內容摘要：	<p>本次赴日研習目的係為落實農委會推動十年化學農藥減半、農地永續經營與糧食安全政策等施政重點，俾使專利生物材料寄存、農藥微生物材料寄存、生物防治體、授粉昆蟲與供作原料以生產不具檢疫風險物品之生物得於符合我國檢疫風險管理目的下，提供農業生產之合理需用。日本針對國外輸入外來種活昆蟲及微生物，首先評估是否屬於輸入檢疫管理之有害生物，經排除非屬植物檢疫管制有害生物後，則須符合環境省之外來生物法、海關實行之華盛頓公約以及農林水產省之畜牧傳染病防治條例等法規管制，始得辦理輸入。生物農藥係依農水省制定之農藥取締法(Agricultural Chemicals Regulation Law)之規定辦理相關審查評估、登錄及輸入管理作業，其中，評估作業由農林水產消費安全中心(FAMIC)受理進行個案評估，並由日本植物防疫協會協助執行效用試驗，通過前述農藥安全評估通過之產品，FAMIC 會將評估報告及業者申請資料送農水省進行核准登錄及後續管理；生物農藥於田間施用期間，輸入業者(進口商)會負責製作參考施用指南及使用技術指導，都道府縣之農林課室不定期進行查核，日本環境省亦派有專業研究人員定期進行特地區水質檢測及環境監控，避免水質汙染及對水生動物影響。有益昆蟲之授粉昆蟲如蜜蜂及熊蜂，兩者均非屬農水省植物防疫所認定之檢疫有害生物，惟蜜蜂為世界動</p>																

	物衛生組織(OIE)陸生動物法典規範管理之畜養動物之一，故蜜蜂輸入需符合農水省之家畜衛生傳染病預防法及其施行細則。另，熊蜂(日本稱為丸花蜂)，因非指定為動物檢疫物，農水省並未有任何檢疫管制，惟輸入管制規範須符合環境省訂定之外來生物法及相關適用省令規定，輸入業者、經銷商及農民均須於貨品輸入前向環境省提出申請，審核通過後，環境省會分別核發輸入飼養許可證予輸入業者、經銷商及農民，有效期限 3 年，並以核准輸入總蜂巢為總量管制。
電子全文檔：	C10702426_01.pdf
附件檔：	
限閱與否：	否
專責人員姓名：	陸怡芬
專責人員電話：	02-33432052

摘要

本次赴日研習目的係為落實農委會推動十年化學農藥減半、農地永續經營與糧食安全政策等施政重點，俾使專利生物材料寄存、農藥微生物材料寄存、生物防治體、授粉昆蟲與供作原料以生產不具檢疫風險物品之生物得於符合我國檢疫風險管理目的下，提供農業生產之合理需用。

日本針對國外輸入外來種活昆蟲及微生物，首先評估是否屬於輸入檢疫管理之有害生物，經排除非屬植物檢疫管制有害生物後，則須符合環境省之外來生物法、海關實行之華盛頓公約以及農林水產省之畜牧傳染病防治條例等法規管制，始得辦理輸入。

生物農藥係依農水省制定之農藥取締法(Agricultural Chemicals Regulation Law)之規定辦理相關審查評估、登錄及輸入管理作業，其中，評估作業由農林水產消費安全中心(FAMIC)受理進行個案評估，並由日本植物防疫協會協助執行效用試驗，通過前述農藥安全評估通過之產品，FAMIC 會將評估報告及業者申請資料送農水省進行核准登錄及後續管理；生物農藥於田間施用期間，輸入業者(進口商)會負責製作參考施用指南及使用技術指導，都道府縣之農林課室不定期進行查核，日本環境省亦派有專業研究人員定期進行特地區水質檢測及環境監控，避免水質汙染及對水生動物影響。

有益昆蟲之授粉昆蟲如蜜蜂及熊蜂，兩者均非屬農水省植物防疫所認定之檢疫有害生物，惟蜜蜂為世界動物衛生組織(OIE)陸生動物法典規範管理之畜養動物之一，故蜜蜂輸入需符合農水省之家畜衛生傳染病預防法及其施行細則。另，熊蜂(日本稱為丸花蜂)，因非指定為動物檢疫物，農水省並未有任何檢疫管制，惟輸入管制規範須符合環境省訂定之外來生物法及相關適用省令規定，輸入業者、經銷商及農民均須於貨品輸入前向環境省提出申請，審核通過後，環境省會分別核發輸入飼養許可證予輸入業者、經銷商及農民，有效期限 3 年，並以核准輸入總蜂巢為總量管制。

目次

項目	頁次
壹、計畫目的	4
貳、研習行程與紀要	5-6
參、研習內容與結果	7-14
肆、心得與建議	15-16
伍、附圖	17-33
陸、附件	---

附件內容

- 附件 1、農藥取締法重點摘要
- 附件 2、日本核准之生物農藥中天敵昆蟲列表
- 附件 3、農藥輸入(含生物農藥)特許輸入試驗申請
- 附件 4、農藥安全評估指南
- 附件 5、農藥(含生物農藥)登錄申請書
- 附件 6、生物農藥使用曆
- 附件 7、家畜衛生傳染病預防法及其施行細則摘錄
- 附件 8、外來生物法
- 附件 9、外來生物之管理分類表
- 附件 10、外來生物法施行細則
- 附件 11、外來生物飼育設施基準
- 附件 12、外來生物管理實務圖示

附件 13、外來生物飼養許可申請書

附件 14、西洋熊蜂(*Bombus terrestris*)飼養許證

壹、計畫目的

為落實農委會推動十年化學農藥減半、農地永續經營與糧食安全政策等施政重點，本局於 106 年 12 月 26 日完成「植物防疫檢疫法」部分條文修正作業，其中，該法第 15 條增列專利生物材料寄存、農藥微生物材料寄存、生物防治體、授粉昆蟲與供作原料以生產不具檢疫風險物品之使用者，及其他法定情形，得例外輸入原依第一項不得輸入之物品，因此，生物防治體及授粉昆蟲得經適當風險評估後輸入供作田間使用。

考量我國與日本之農業經營模式與檢疫機關對有害生物之檢疫風險管理規範相似，爰規劃赴日本學習該國對生物防治體及授粉昆蟲管理經驗，冀於不違反檢疫風險管理措施下，尋求導入生物防治體及農用有益昆蟲供我國農產業使用之政策平衡點。希望從事前風險評估、輸入查驗流程直至田間釋放階段完整了解日方對生物防治體及授粉昆蟲之管理制度，輔以落實自主管理義務與發展政府私部門間夥伴合作關係，確保在有限政府人力前提下，能夠安全且有效的管理前述產品，幫助我國適度引進天敵防治資材及有益昆蟲來升級現有農產經營方式，落實友善及永續農業發展目標。

貳、查證行程與紀要

日期	行程與紀要
10月14日(日)	自桃園國際機場搭乘中華航空 CI 100 班機前往日本成田機場，進行資料整理並於東京上野住宿 Super Hotel。
10月15日(一)	<p>早上 9 點 30 分赴公益財團法日本臺灣交流協會東京總部與我國駐日本代表處經濟組戴德芳秘書會合。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 上午 10 點至 12 點由戴秘書陪同與日本環境省(以下簡稱環境省)野生生物課外来生物對策室室長補佐八元 綾女士會面，了解日本環境省就天敵及授粉昆蟲之評估、入境報驗及田間管理採行之制度(圖 1)。 2. 下午 3 點至 5 點由戴秘書陪同與農林水產省(以下簡稱農水省)消費安全局農產安全管理課課長輔佐(農藥指導班擔當) 兩宮 崇憲先生、農藥對策室(農藥指導班) 大石 桂輔先生及動物衛生課國際衛生對策室 檢疫業務班 岡崎 崇先生會面，了解日本環境省就天敵及授粉昆蟲之評估、入境報驗及田間管理採行之制度(圖 2)。
10月16日(二)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 早上 10 點 30 分至 12 點赴農林水產消費安全中心(Food & Agricultural Materials Inspection center；以下簡稱 FAMIC) 位於東京都小平市鈴木町之研究中心，聽取 FAMIC 農藥檢查部生物課檢查管理官 佐佐木 千潮先生簡報該中心在生物農藥(含天敵昆蟲)之登錄管理扮演之角色及天敵昆蟲商品應用現況，另說明申請天敵昆蟲應檢附之資料與評估之依據(圖 3)。 2. 下午 2 點 30 至 5 點由 FAMIC 佐佐木 千潮先生及農藥調整指導官 北村 恭朗先生陪同前往日本第 2 大規模之農業及農業資材進口商 Arysta LifeScience 位於東京中央区赤石町之總部(兼日本生物防除協議會(Japan BioControl Association)辦事處)拜訪。由 Arysta LifeScience 登錄部長 岩井 知繪先生、製品開發部長 栗原 純先生率登錄部資深專員 江口 博美及綜合防治產品經理田中 榮嗣先生與會，日本農藥工會技術部長 橫田 篤宜也親蒞會場，由栗原 純部長負責主談，簡述該公司在生物農藥(含天敵昆蟲)及有益昆蟲(日本本土及西洋熊蜂(<i>Bombus terrestris</i>)為例)輸入日本扮演之角色，以及前揭商品輸入流程概述與法令規定應遵守之事項(圖 4)。
10月17日(三)	1. 上午 9 點至 12 點搭乘電車赴茨城縣牛久車站，與 FAMIC

	<p>北村 恭朗先生及生態毒性檢查課主任調查官 石原 悟博士會面，租車自駕前往生物農藥及有益昆蟲進口商 Agrisect 位於沼田的試驗中心拜訪，由 Agrisect 研究開發部長手塚 俊行博士及管理部長井上 剛先生代表接見，簡述該公司在生物農藥(含天敵昆蟲)及有益昆蟲(日本本土及西洋熊蜂為例)輸入日本扮演之角色，以及前揭商品輸入流程概述與法令規定應遵守之事項。另外也介紹該公司開發完成之日本本土熊蜂-黑丸花蜂(<i>Bombus ignitus</i>)商品及銷售概況(圖 7 至圖 12)。</p> <p>2. 下午 1 點驅車前往 Arysta LifeScience 位於茨城縣西岡市的生物農藥(含天敵昆蟲)及有益昆蟲(熊蜂為例)試驗中心，由製品開發部栗原 純部長率奧野 昌平博士說明該公司對進口商品品管試驗及開發本土生物農藥現況，該中心同時也是進口西洋熊蜂的儲放基地，發貨至日本各地，也是小花椿象製造生物防治工廠作小麥生產防治資材的試驗中心(圖 13 至圖 22)。</p> <p>3. 下午 3 點至 6 點由 FAMIC 北村 恭朗先生及生態毒性檢查課主任調查官 石原 悟博士、Arysta LifeScience 栗原 純部長及該公司 JGAP 指導員 神戶 裕哉先生陪同家駕車前往茨城町固沼地區的設施番茄栽植農民處，參訪 Arysta LifeScience 販售之熊蜂實際施用情形，現場有日本農業偕同工會(Japan Agricultural Co-operatives ; JA)水戶分支處農業資材直營部部長 柳 義之、審查役 奧谷 雄亮先生及茨城縣縣央農林事務所經營普及部門主任 西村 優子女士與溫室農民接待，該農民領有環境省核准的飼育西洋熊蜂許可證，溫室也是符合西洋熊蜂的使用規模，但目前剛改用日本本土之黑丸花蜂授粉，藉參訪了解農民實際使用熊蜂授粉情形，以及日本民間團體與政府協力分工管理有益昆蟲之實務(圖 23 至圖 34)。</p>
10 月 18 日(四)	自日本成田機場搭乘中華航空 CI 105 班機返回桃園國際機場。

參、研習內容與結果

一、日本生物農藥管理現況(主要探討天敵昆蟲)

首先，自國外輸入外來種活昆蟲及微生物至日本，需先查詢是否屬於輸入檢疫管理之有害生物，相關查詢可於日本農水省植物防疫所建置之資料庫進行查詢(<http://www.pps.go.jp/rgltsrch/>)，經排除非屬植物檢疫管制有害生物後，則須符合環境省之外來生物法、海關實行之華盛頓公約以及農林水產省之畜牧傳染病防治條例等法規管制，始得辦理輸入。

倘欲輸入前述活昆蟲或微生物供生物農藥使用，則須依農水省制定之農藥取締法 (Agricultural Chemicals Regulation Law，全文索引:<http://www.maff.go.jp/j/nouyaku/>；農水省提供重點摘要如附件 1)之規定辦理相關審查評估、登錄及輸入管理作業。該法第 1 條第 2 項第 1 款定義農藥係供作防治作物(含樹木、農產品及森林)受真菌、線蟲、昆蟲、齧齒類、其他動植物及病毒所造成之病蟲害而使用之殺菌劑、殺蟲劑及防治資材，另生長調節劑、發芽抑制劑及除草劑亦列屬管制；同項第 2 款稱天敵(natural enemy)符合前款使用目的者視同農藥。同法第 2 條規定，未經農水省及環境省依法通過評估並登錄及或指定為核可進口商、製造商、加工製程及輸入農藥者，不得輸入；倘須申請特定試驗用途供農藥登錄者，另依相關規定辦理特准輸入。

目前，日本核准供作生物農藥之天敵昆蟲產品共有 21 種(附件 3，FAMIC 提供截至 2018 年 9 月 30 日為止統計資料)，捕食性天敵昆蟲共計有 21 種，捕食性天敵昆蟲(或蟻)12 種、寄生性天敵昆蟲有 9 種，前述 21 種天敵昆蟲(或蟻)類生物農藥經登錄核准於設施栽培使用，尚未開放露天農業栽培使用。至首次輸入生物農藥商品從申請到核准田間使用，歷程如下：

- (一)、輸入前申請作業：首先，農藥製造業者或輸入業者須先向農水省依農藥取締法檢據申請資料提出特許輸入試驗申請(附件 3)，農林水產省消費安全局之農產安全管理課會確認申請之天敵昆蟲或微生物是否列屬植物檢疫

有害生物，非屬檢疫有害生物得依農藥取締法持特准進口同意文件輸入日本執行供農藥始使用之田間試驗資料，前開執行田間試驗之單位須為農水省核准之公私法法人研究機構，其中天敵昆蟲之田間試驗多提送日本植物防疫協會(Japan Plant Protection Association, JPPA)進行效用試驗(efficacy test)，惟毋須進行一般化學農藥之藥劑殘留試驗(residue test)，效用試驗至少需有 6 重複測試(trial)，平均試驗流程約需耗時 2 年，輸入業者於獲得前開試驗報告後，併其他生物農藥輸入應檢附文件提交 FAMIC 進行下一階段農藥安全評估。

(二)、農藥安全評估(附件 4)，包括下列各項條件：

- (1)、環境安全評估：如係外來種天敵昆蟲(或蟎)，係依據環境省訂定之「天敵農藥之環境評估指針(Guideline)」辦理環境安全評估工作，著重評估其是否滯育、移動性、越冬特性、競爭性與寄主範圍、雜交特性等；如果為本土存在物種，除非該物種侷限於日本特定環境或區域，否則，評估資料將較外來種為少。
- (2)、作物安全評估：如係生物農藥之天敵昆蟲(或蟎)類，因防治標的為農業害蟲，因此本項評估可忽略。
- (3)、效用評估：生物農藥需要提供施用區域、施用時機、施用數量等基礎田間試驗結果供審核。
- (4)、製造流程及運輸方式：生物農藥育種方式、品質管控方式及運輸條件須提供審核。

FAMIC 採個案評估制度(on a case by case basis)，評估原則包括終端使用者安全性、環境安全性及作物安全性之評估。終端使用者安全性評估包括有害物質、致敏性、皮膚刺激性、產製及使用過程是否危害人體健康及減輕風險之措施；環境安全性評估包括對稀有物種影響、族群建立機率、對非標的生物之影響、散佈性、雜交特質及減輕風險之措施；作物安全性之評估包括危害作物之條件、危害作物之程度及減輕風險之措施。評估的步驟則分為

風險評估階段、風險管理階段及風險效益評估階段。以外來天敵昆蟲為例，風險評估階段之環境風險評估細分 6 階段，包括對釋放區域內作物的傷害風險、於釋放區域建立族群的可能性、寄主範圍分析、對非標的生物、稀有物種及瀕危物種所致影響分析、於釋放區域之散佈能力分析及其於釋放區域與當地物種競爭及雜交機率的分析；風險管理是針對前述評估結果擬定可行之風險管理措施，以減輕可能造成之風險危害；最後執行風險效益評估是以替代措施來做比較，考量引用該生物農藥(天敵昆蟲或微生物)對農業生產之利弊得失，為個案最終整體評估原則。審查之法定期限為 16 個月，實際詢問 FAMIC 評估團隊，渠等表示天敵昆蟲農藥之評估原則會著重在溢散、族群建立及對人體騷擾或危害(皮膚過敏或叮咬)因子，毋須評估藥毒性、藥效殘留及持續性或其他理化性質評估，因此時間相對較短，一般常見天敵昆蟲(或蠅)商品約可縮短為 6 至 7 個月評估時間，日本本土種或外來種間的評估時程差異並不大。實務上，FAMIC 受理申請評估案時(特別是外來種天敵)，會先與申請人進行溝通，確認環境安全影響評估之相關文件是否齊全，或需補件，以順暢後續評估流程。

(三)、農藥登錄(附件 5)：

獲得前述農藥安全評估通過之產品，FAMIC 會將評估報告及業者申請資料送農水省將核准登錄之產品公告於網頁，並且提供一組登錄核准號碼供產品標示，同種生物農藥的申請廠商不同，須個別提出申請登錄，不能共用登錄核准號，以茲相關管理作為。

(四)、輸入報關查驗：

輸入業者於貨品抵達港站時向日本海關提出申報，並出具農水省核准登錄之許可證(有效期限 3 年，樣本請參圖 22)進行通關報驗，海關負責查驗輸入天敵農藥，主要為核對商品種類，至使否需要取樣進行實驗室檢測，則由農水省視後端管理狀況來決定，如有需要會委託海關進行採樣送檢，一般進口流程儘量簡化，

避免生物農藥通關延宕而影響田間使用功效。另核准之天敵農藥均屬商品製劑與包裝，因此對於輸入後之運輸並無特定之管理要求，由輸入業者自主負擔生物農藥之安全運輸。

(五)、田間使用之管理：

農民在田間使用農藥(包含生物農藥)應遵循農事推廣員(執行農業改良助長法/Law on Agricultural Improvement Promotion)、病蟲害防治技術員(執行植物傳染病防治法/Plant Epidemics Prevention Law)及各都道府縣知事特命之相關技術人員指導，而且只得購買經政府登錄之農藥商品，生物農藥之外包裝之標示規定一般農藥要求(農藥取締法第 7 條)，內容包括有農藥登錄番號、產品類型、製造商名稱與住址、成分、理化特性、使用方法(適用作物種類及施用時間與方式)、儲存方式、注意事項(警註語，如毒性、水污染性、對人體可能傷害)及有效期限(含年、月)等(請參考圖 5 及 6)。輸入業者(進口商)會負責製作相關生物農藥使用曆、手冊及宣導摺頁(附件 6)供農民參考施用，都道府縣之農林課室會不定期至產地進行查核確認農民遵守使用規範，另經銷商(日本農協為主要經銷商之一)各地農藥銷售分部之專業指導員與輸入業者之技術推廣員至產區進行施用輔導及公部門政策宣導等作業，經銷商須按農藥取締法販售註冊商品且協助將公告有問題農藥完成下架與回收作業。

此外，農水省登錄核准進口之農藥(包含生物農藥)，日本環境省亦派有專業研究人員定期進行特地區水質檢測及環境監控，避免水質污染及對水生動物影響，另外，厚生勞動省定期諮詢內閣府食品安全委員會來訂定農藥殘留基準及劇毒物評估作業，進行產品後端管理，惟生物天敵農藥因不具有藥毒性考量，前述監管作業毋須執行，僅環境省委託試驗研究機構進行天敵昆蟲(或蟻)對周遭環境適生及其他生物之影響，以為相關政策修訂之參考(天敵農藥環境調查報告書，連結：<http://www.env.go.jp/water/report/h11-01/index.html>)。

二、日本有益昆蟲管理現況(包括熊蜂及蜜蜂等授粉昆蟲)

目前，日本針對外來有益(授粉)昆蟲之管理，主要有農林水產省及環境省，其中，無論熊蜂及蜜蜂均非屬農水省植物防疫所認定之檢疫有害生物，惟蜜蜂為世界動物衛生組織(World Organization for Animal Health; 簡稱 OIE)陸生動物法典規範管理之畜養動物之一，因此，農水省消費安全局動物衛生課負責管理外來種蜜蜂輸入檢疫作業，輸入蜜蜂須符合農水省之家畜衛生傳染病預防法第 37 條及其施行細則第 45 條(附件 7)。倘欲輸入蜜蜂之國家未有輸入紀錄，應先填具農水省訂定之問卷表，經雙邊諮商檢疫條件，並經日本實地查證後，使得依雙方和議之輸入檢疫規定辦理輸入，貨品抵達日本港埠時，須向海關申報並檢附輸出國開立之動物檢疫證加註日方檢疫規定供查驗，蜜蜂須經隔離檢疫 3 天，確認未有農水省關切疫病後使得輸入，隔離檢疫期間須由輸入人自行負擔蜜蜂照護責任，倘有發現疾病徵狀，隔離檢疫時間將隨之適當延長。

至於熊蜂(日本稱為丸花蜂)，因非指定為動物檢疫物，農水省並未有任何檢疫管制。惟輸入須符合環境省(<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/iaslist.html>)訂定之外來生物法及相關省令規定。日本環境省於 2005 年訂定外來生物法(附件 8)，並於 2006 年頒布實施，十數年來，外來生物及外來入侵種由環境省評估環境衝擊及訂定管理政策，其中熊蜂及其他特定外來種生物，因其於外來生物法訂定前已大量輸入日本，甚至進行人工繁殖飼養，爰經環境省所屬外來生物專門委員會(依照動物分類分成 6 組審議小組，如哺乳動物、昆蟲、植物、魚、兩棲與甲殼類及無脊椎與軟體動物等)評估後得以特許文件輸入管理。前揭委員會之風險評估原則包括：1.對日本原有生態系的影響(包括食性、雜交、對本土物種具壓倒性優勢)、2.對人類生命及生活之影響(包括毒性、刺螫等)及 3.對農林水產環境的影響(包括取食或是移動蹤跡造成產業破壞)，另環境省就外來生物之管理政策概分為：1.外來入侵種(Invasive alien species, IASs)、2.尚未分類管理外來種(Uncategorized alien species, UASs)及 3.需要檢附輸入核准同意文件之生物(Living organism required to

have a certificate attached during their importation, LORCA), 針對 UASs 尚須委員會進行約 6 個月期程評估, 有風險管理必要者將列為 IASs, 倘無, 則不另設相關管理規範。至 LORCA 則被歸類為特定核准物種, 一般須符合下列 4 項要件之一種: 1. 外來生物法訂定前已有輸入紀錄者、2. 供學術研究使用者、3. 供教育展示使用者及 4. 與產業維繫有關者, 熊蜂符合前述第 1 及 4 要件, 因此核准持特定許可文件輸入, 其他昆蟲類或核准尚有阿根廷蟻、熱帶火蟻、黃腰虎頭蜂、紅斑脈蛺蝶、東方白點花金龜、照沼氏長臂金龜屬、姬長臂金龜屬、入侵紅火蟻、小火蟻及外來長臂金龜亞屬等(附件 9)。

依據前述環境省執行外來生物管制規範, 輸入須符合外來生物法(特定外來生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律)、外來生物法施行細則(特定外來生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律施行規則, 附件 10) 及外來生物飼育設施基準(環境大臣が所掌する特定外來生物に係る特定飼養等施設の基準の細目等を定める件, 附件 11)等規定, 管理實務(附件 12)簡述如次:

(一)、輸入前申請作業: 按外來生物法第 5 條規定, 輸入業者、經銷商及農民均須於貨品輸入前向環境省提出申請, 申請表(附件 13)內容包括申請物種種類與數量、輸入飼養目的、特定物飼養處所(含所在地、規模與構造)、申請人基本資料、飼養管理制度(含檢查頻度、餵食措施與搬運需求及相關平面圖)、目前飼養狀況、附件(含基地設施平面圖及設備圖說)、是否曾有違反規定遭撤銷或罰款紀錄說明及負責人聯繫資料等, 審查後由環境省之地方事務所核發飼養許證(附件 14, 所長具核駁權)。

其中, 熊蜂設施審查係按外來生物飼育設施第 22 條進行審核, 熊蜂飼育設施必須採取網室或固定溫室設施系統防止其脫逃(環境省官員要求出入口採雙層門管制, 網目建議小於 4 公厘 x 4 公厘), 非經主管機關同意不得隨意搬運。審核通過後, 環境省會分別核發輸入飼養許可證予輸入業者、經銷商及農民, 有效期限 3 年, 並以核准輸入總蜂巢(hives)量為管制。

- (二)、輸入時報關查驗：輸入時，輸入業者持有效期限內之許可證向海關申報查驗，以往會由海關抽樣送環境省進行監測隔離措施，近幾年，則因監測記錄良好，少有取樣進行監測隔離檢測措施。環境省規定輸入熊蜂除原包裝要有密閉措施外，運輸工具也要有適當上鎖，避免熊蜂於運輸途中溢散。
- (三)、田間使用管理：輸入後於田間使用之熊蜂，輸入業者及經銷商須逐年填列進口及銷售的數量供環境省備查，各地區使用農民也要逐年填列使用及銷燬的蜂巢數目供環境省備查，前述核備數量表單可於環境省網頁下載，以書面方式填寫備存。環境省於日本全國督道縣府計有 11 個地方事務所，其負責督導核准輸入飼養之外來生物之飼育，各事務所負責是項業務督導人力約 1-2 人。外來生物法實施迄今，申請飼養外來生物案件約 6 萬 5 千件，其中有 5 萬件為熊蜂案。另外，日本農協及輸入業者亦投入指導員協助農民管理外來熊蜂，並製作飼養須知及政策宣導文件予農民參用，內容包括設施要求、管理規範、飼育方式、施用時期以及農藥施用之注意事項等。

三、日本溫室應用授粉熊蜂田間訪查(field trip)

本次赴茨城縣茨城町潤沼保留區附近的溫室串收番茄農戶訪查，該溫室前已獲環境省關東地方環境事務所核准飼育外來種西洋熊蜂，農民依規定將許可證張貼於設施正面出入口處，內容記載有申請日期、許可證號、特定外來生物物種名稱、核准數量(10 巢箱)及有效期限 (平成 29 至 31 年，2017-2018 年)等資訊。溫室入口採用雙層門，溫室本體為塑膠 PE 材質，近地四周壓封不具孔隙，其他通風口及柴油加溫器出風口均有用細網覆蓋(網目符合 4mm X 4mm)。

溫室的面積約為 0.2 公頃(約略等於 2 分地)，依照進口業者建議使用量為 1 箱/0.2-0.3 公頃，設施內放置 1 箱授粉熊蜂，且農民首次採行業者建議使用日本本土黑丸花蜂(自荷蘭育成輸回)，自放入溫室內起，每箱熊蜂由 50 隻個體成長直至 200 隻左右，耗時約 2 個月的使用期限後，蜂群即開始弱化，西洋熊蜂狀況

雷同，此時，農民即自行用熱水滅除並於環境省規定之紀錄表進行登記(西洋熊蜂才須登記)。

實際觀察采收番茄結實情形良好，雄蕊花藥筒周遭可見熊蜂盜蜜(nectar robbing)痕跡，農民表示，黑丸花蜂授粉效果和西洋熊蜂一樣，而且蜂群較不易躁動叮咬人，每天蜂群會有固定採粉、巡邏及育幼的分工，比較人工授粉的效益，大大降低成本至少 5 成。日本政府面對農民引進西洋熊蜂滿足授粉工作的需求，除制定合宜管理規範，避免管理部門人員無法負擔外(日本 1 年熊蜂需求量約 7 至 8 萬個蜂巢；西洋熊蜂與本土熊蜂占比約 2:1)，也積極鼓勵業者生產本土熊蜂，減少政府部門須面對的施政壓力。此外，日本農戶與輸入業者(或代理商)和經銷商(JA)間的商業互動密切，分工明確且和諧，農民也願意按輸入業者提供的使用指南落實熊蜂自主管理，致使環境省地方事務所的督導人員壓力減輕，對於產業需求和環境管制間取得雙贏局面。

肆、心得與建議

- 一、 本次前往日本研習發現，日本國內對於外來昆蟲或微生物製作之生物農藥或有益昆蟲採取兼顧產業需求與檢疫風險管理之措施，並對環境生態衝擊進行長期且動態的回顧管理模式，優點是能對產業經濟衝擊降到最低，提供農業生產即時奧援，缺點則是，倘有環境生態衝擊時，相關的防治資源則是由全民買單。
- 二、 日本民間植保團體及農藥公會組織健全，專業之經銷制度與推廣技術人員具有良好的病蟲害防治學經歷，恪遵法令規定，且同業間採用藍海策略，把產業大餅一起做大，彼此競爭中求合作策略，各商社雖有各自 know how，但面對政府政策時，商業會社間採取口徑一致的態度，並且以提升自我專業知能，避免劣幣逐良幣的憾事，也提供政府施政規劃建言，提高政策落實之可行性。
- 三、 此外，經本次執行熊蜂田間參訪之機會，親眼目睹日本政策落實公私夥伴關係(public-private partnership)之實務，針對外來西洋熊蜂輸入管理，可見政府部門是以許可制度為總量管制，後端配合市場端風險監控措施，田間使用的應注意事項、搭配措施及督導作業，均可見經銷商(日本農協)搭配環境省地方單位及農民的多重管理，確保外來西洋熊蜂能在合理管制設施施用，共創多贏局面，此可供我國未來制定相關管理規範之借鏡。
- 四、 最後，透過本次參訪之額外觀察收穫是日本農貿系統之運作，以日本農業協同工會（JapanAgriculturalCo-operatives，JA）為例，其於城鄉經濟一體化發展上發揮了重要樞紐角色，除提供各項農業技術指導、農資與貸款，也兼營各農用資材銷售，盈利回饋農民，另申請政府補貼或執行國家支持農政項目，提升會員數量，另跨足旅宿、交通及燃料供給等領域，採用多角化經營，增加組織獲利並參與政治活動，將農貿

產業推向更多元且體質健全的境界。臺灣於日據時代所留下的青果合作社、農會與產銷班制度，屬相類似經營模式，唯有結合前述力量，團結組織運作量能，減少削價或是惡性競爭，才能徹底提供農貿淺碟經濟的臺灣更強而有力的農業動能。

伍、附圖



圖 1.環境省野生生物課外來生物對策室室長補佐八元 綾女士(中)說明外來生物輸入日本之法令及實務規範。圖右為我國駐日經濟組戴德芳秘書陪同面會。



圖 2.農水省消費安全局農藥對策室 大石 桂輔、農產安全管理課課長輔佐兩宮 崇憲、及動物衛生課國際衛生對策室檢疫業務班 岡崎 崇先生(圖右列-前中後)說明生物農藥及有益昆蟲(授粉昆蟲)輸入日本之評估政策及管理法令與實務。



圖 3. FAMIC 農藥檢查部生物課檢查管理官 佐佐木 千潮先生簡報該中心在生物農藥(含天敵昆蟲)之登錄管理扮演之角色及天敵昆蟲商品應用現況。



圖 4. 拜訪 Arysta LifeScience 登錄部長岩井 知繪先生、製品開發部長 栗原 純先生率登錄部資深專員 江口 博美及綜合防治產品經理田中 榮嗣先生及日本農藥工會技術部長 橫田 篤宜，瞭解生物農藥及有益昆蟲輸日實務。



圖 5. 天敵商品正面標示農藥登錄番號、產品類型、製造商名稱與住址，產品有左至右依序為加州小新綫蟻、捕植蟻、南方小黑花椿象、南方小黑花椿象。



圖 6. 天敵商品背面標示成分、理化特性、使用方法(適用作物種類及施用時間與方式)、儲存方式、注意事項(警註語，如毒性、水汙染性、對人體可能傷害)及有效期限(含年、月)



圖 7.拜訪 Agrisect 試驗中心，由研究開發部長手塚 俊行博士(筆者左側)及管理部長井上 剛先生(筆者右側)介紹該公司之生物農藥(含天敵昆蟲)及有益昆蟲商品研發現況。



圖 8.天敵昆蟲研究室外觀



圖 9.日本本土熊蜂(*Bombus ignitus*)之育成室



圖 10.熊蜂商品包裝盒



圖 11.日本本土熊蜂



圖 12.外來種之西洋熊蜂(*Bombus terrestris*)



圖 13. 參訪 Arysta LifeScience 位於茨城縣西岡市的生物農藥(含天敵昆蟲)及有益昆蟲(熊蜂為例)試驗中心，並由奧野 昌平博士解說研發現況。



圖 14. 研究中心懸掛之西洋熊蜂及 4 種日本本土熊蜂標本。



圖 15. Arysta LifeScience 送往荷蘭育成後送回日本販售之日本本土熊蜂外箱。



圖 16.熊蜂發貨前的暫置保存室。



圖 17.試驗中心溫室入口張貼環境省茨城縣事務分所核准飼養西洋熊蜂許可證。



圖 18. 燕麥苗塊(aphibank banker plant) 混入稻麥蚜(*Rhopalosiphum padi*)來飼養柯曼尼蚜繭蜂(*Aphidius colemani*)天敵商品，直接放置麥田提高該天敵存活率。



圖 19.工作人員生產帶有柯曼尼蚜繭蜂之燕麥苗塊天敵商品。



圖 20.天敵研究實驗室。



圖 21.天敵飼育室採電腦控溫。

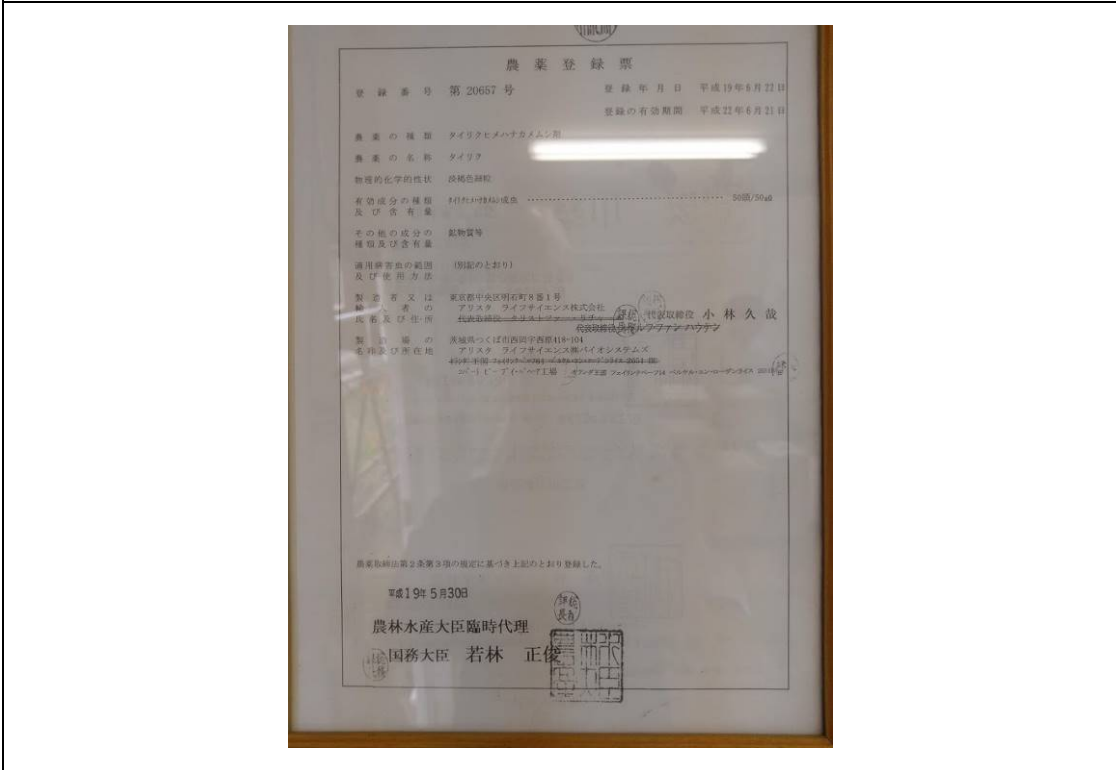


圖 22. 南方小黑花椿象供作生物農藥(天敵商品)之登録證書。



圖 23.串收番茄溫室入口採用雙層門。



圖 24.入口處張貼環境省核發之西洋熊蜂核准飼養許可證。



圖 25.側邊出入口封住，禁止工作人員出入。



圖 26.溫室與地面接合住以土層壓實防止間隙產生。



圖 27.柴油溫室加熱器之排氣管於溫室出口處密封。



圖 28.採用泡棉膠密封管線與溫室間隙縫。



圖 29.本局參訪人員與經銷商者及農事指導員討論熊蜂使用情形。



圖 30.蜂箱擺放位置



圖 31. 蜂箱一隅



圖 32. 俯視蜂巢，該間溫室農民自 2018 年度起開始使用日本本土熊蜂。



圖 33.熊蜂出入閘門(藍色推板)。



圖 34.雄蕊花藥筒之盜蜜痕跡，確認熊蜂完成授粉。