

出國報告（出國類別：研究）

「第 43 屆日本農藥製劑及施用法研討會(The 43rd Japan Agricultural Formulation and Application Symposium)」暨日本生物農藥產業參訪

服務機關：農業部農業藥物試驗所

姓名職稱：梁瑩如副研究員、楊尚唯助理研究員

派赴國家：日本東京、筑波

出國期間：113 年 10 月 06 日至 10 月 12 日

報告日期：113 年 12 月 31 日

## 摘要

本次「第 43 屆日本農藥製劑及施用法研討會」，共有 250 位產官學研人員參加，會中由本所楊尚唯助理研究員發表 1 篇無人機專題演講，並瞭解日本各農藥公司於研究農藥上之嚴謹態度，亦可作為我國農藥產業激勵彼此研究之借鏡，並與日本生物農藥產業與官方單位參訪交流與互動，進一步瞭解目前日本在生物農藥產業登記現況與產業概況，也藉由本次研習交流獲知日本在生物農藥之研究進展與成果，以促進及砥礪我國在生物農藥之研究與開發；建議未來可鼓勵我國產官學界農藥研發人員，積極參與本會議，精進農藥研發領域製劑與用法的新知，也奠定國際合作的基礎，另在本次研習中發現日本的 **home use** 農藥商品已普遍推廣在園藝作物上，或許未來可成為我國研發之方向。

## 目次

摘要.....	i
壹、前言及目的.....	1
貳、行程紀要.....	2
參、「日本生物農藥產業與官方單位參訪」內容紀要.....	2
肆、參加「第 43 屆日本農藥製劑及施用研討會」內容紀要.....	4
伍、重要心得.....	8
陸、結論及建議.....	9
柒、附錄.....	11

## 壹、前言及目的

農藥劑型是指農藥原體經加工後，形成具有特定形態、特性及使用方式產品之總稱。包含其物理與化學特性，會影響其穩定性、施用效率與環境影響等。其中包括乳劑(EC)、可溼性粉劑(WP)、懸浮劑(SC)及水分散粒劑(WG) 等皆屬常見劑型，而每種劑型可根據作物種類與目標害物特性進行選擇，以確保藥效與應用的安全性。

施用方法多樣化，地面施藥是傳統且廣泛應用的農藥施用方法，通常使用背負式噴霧器、自走式噴霧機、農藥噴霧車或電動噴霧等設備進行作業。其優勢在於操作簡便、設備成本較低，且能精確針對作物進行均勻覆蓋，適用於中小型田區，並搭配適量用水確保均勻覆蓋。而農噴無人機施用技術則為近年新興技術，以低容量、高精度的方式進行施藥，較適合大面積、且高效率需求，尤其在地形複雜或人力難以觸及的地區，有更好的效果。此外，無人機施用可藉由精準施藥，減少用藥浪費、並達到施藥均勻性，也可減少施藥作業人員之暴露農藥風險，是智慧農業發展的重要方向。

然而，農藥劑型與施用方法密切相關，在農藥之開發與實際應用中皆扮演著十分重要的角色。日本農藥學會於1981年首次舉辦農藥製劑和施用法研討會，旨在透過改進日本農藥製劑和使用方法技術，以實現農藥的安全、並提高使用效能。為實現此目標，該協會每年皆會舉辦研討會，進而交流技術，為技術改進做出貢獻。透過農藥製劑配方研究人員和施用法研究人員之間的交流，並相互研討與合作，進而有許多成果。農藥製劑技術和施用法是門多學科且廣泛涉及不同領域的技術。因此，在研討會上，該協會不僅從日本各地，甚至積極從海外邀請專家演講並介紹國際學術會議的內容，以獲取各式相關領域的資訊。日本農藥製劑及施用法研討會中將有來自各個領域的技術研究報告，包括口頭報告和海報報告。

本次研討會在日本茨城縣筑波市國際會議中心舉辦，過去除了Covid-19疫情在線上舉辦外，近年在日本各地包含奈良縣奈良市、滋賀縣大津市、靜岡縣靜岡市、神奈川縣橫濱市及兵庫縣神戶市，由日本農藥學會輪流舉辦。本次經主辦單位統計共有現場出席250多人，包含日本、臺灣、美國、新加坡、泰國、中國等國家之農藥公司代表及研究者參與，而本次研討會會議中共包含專題演講5場次、論壇1場次、技術研究報告7場次與海報發表6篇等。

本次參加會議主軸在於日本研究人員及農藥公司研究人員交流，日本在製劑

開發技術上之各種研究，與探討農藥在無人機上之應用，及部分國際農藥分析協作委員會上之最新概況。藉由參與本次研討會，除了分享我國在無人機使用農藥之現況，亦可蒐集日本對於農藥製劑技術和施用法的各種研究，包括農藥資材性質、方法開發研究、增效劑之研究與製程優化研究等，及其他農藥公司之各種有關新型態農藥之進展與開發等，可作為未來研究參考。並於此次會議與日本專家接觸，為未來國際合作奠定良好的基礎，也瞭解日本各農藥公司各自在研究農藥上的嚴謹態度，亦可作為我國國內農藥產業激勵彼此研究之借鏡。

## 貳、行程紀要

日期	行程
10月06日	出發-抵達東京
10月07日	參訪「独立行政法人 農林水產消費安全技術センター 農藥檢查部」(FAMIC)與交流
10月08日	(1)參訪日本花王博物館(Kao Museum)與交流 (2)拜訪日本生物農藥公司 SDS Biotech K. K.及 Agro-Kanesho Co., Ltd.與交流
10月09日	參觀 2024 日本東京農業資材展 J-AGRI 展覽
10月10日- 10月11日	參加「第43屆日本農藥製劑及施用法研討會(The 43rd Japan Agricultural Formulation and Application Symposium)」
10月12日	返程-抵桃園國際機場

## 參、「日本生物農藥產業與官方單位參訪」內容紀要

### 一、參訪「独立行政法人農林水產消費安全技術センター(FAMIC)」與交流

10月07日參訪農林水產消費安全技術センター(FAMIC)，與該單位的農藥檢查部相互討論及交換意見。農藥檢查部為我們簡報介紹在日本生物農藥(biopesticide)的登記架構。農藥檢查部包括下列幾個業務，審查調整課、環境影響審查課、農藥使用時安全審查課、農藥品質審查課、農藥有效性審查課、試驗設施審查課、農藥使用基準審查課、農藥實態調查課等。根據日本法規之定義，

生物農藥為使用活體微生物作為控制病蟲草害者，包含兩種種類，其一是微生物農藥，另一為天敵生物。而微生物農藥則包含病毒、細菌、真菌、原生生物或線蟲等種類。在日本申請微生物農藥，FAMIC 接受微生物農藥以分級評估的方式進行評估，相關微生物農藥的資訊規範於 The notification No. 5-shoan-7650 中。該文件說明微生物農藥登記包括下列部分，(a) 微生物害蟲防治劑的規範與生物特性 (b) 微生物害蟲防治劑的規範、物理和化學特性 (c) 效力 (d) 對人類健康與動物之影響 (e) 作物上的殘留 (f) 非目標生物之影響(包括環境分佈和行為) (g) 微生物農藥原體與成品之分析方法。截至今年九月底為止的微生物農藥包含了 39 品系，26 種 (species)，及 67 個產品。

## 二、參訪「Kao Corporation」日本花王公司之花王博物館與交流

10 月 07 日參訪花王公司，由花王公司介紹該公司在界面化學的各樣應用。花王公司最早由香皂起家，藉由製作香皂的過程，其原料為油脂化學再逐漸拓展到生活的各個領域，包括農業議題，目前主要關注農藥的應用。在農業議題部分，關注糧食增產、減少農藥、節省人力的部分，因此主要希望能藉由界面化學提供解決方案，特別是在農藥助劑的部分。該公司的農藥助劑分別可應用在地面噴霧施用及無人機施藥，且希望能藉由助劑的應用達環境影響最小化的目的。因此發展目標為可以減低農藥使用、低汙染、節水、省力。在日本的農用助劑規模約有 1000 億日圓，且每年以 6% 的增長速率提升。花王公司也針對不同的農藥種類分別開發不同的農藥助劑，分別包括給除草劑、殺菌劑、殺蟲劑、無人機使用的農藥助劑。由於農藥在正常噴施下，造成農藥效果不穩定的因素很多，包括揮發、飄散、作物的形狀和作物容易被潤濕的程度等等，而當以人工進行噴灑，還包括人為噴灑不均勻等問題，因此希望能藉由助劑的使用來彌補前述造成不穩定的結果。所以農藥助劑可協助改善物理化學性質，抑制飄散，提升附著性及潤濕性等。

## 三、與日本生物農藥公司 SDS Biotech 及 Agro Kanesho 與交流

10 月 08 日參訪民間公司，該民間公司主要為專注在生物農藥之公司，參訪過程主要是瞭解日本生物農藥民間公司的發展方向和作法。在日本不同作物的栽種面積隨氣候變遷與人口結構有所改變，在稻作和飼料動物等等栽種面積均呈現下降趨勢，唯穀物類(包含小麥、黃豆等)栽種面積有所提升，然整體仍然呈現下降趨勢，因此在農藥的使用與銷售上也有所改變。整體而言，在除草劑、農用助劑、生物製劑比例上升外，其餘(殺蟲劑、殺菌劑等)占比均下降。在生物殺蟲劑部

分，天敵使用占比提升，蘇力菌使用占比降低，而使用其他微生物作為殺蟲劑的占比也提升，顯示生物殺蟲劑部分不在侷限以蘇力菌作為防治手段。發展生物製劑主要是因日本在 2050 年希望能降低 50%化學農藥使用，且不僅使降低使用量，且包含降低風險，同時希能結合無人機使用或是環控溫室等。發展生物製劑的另外一個目的是希望在 2050 年前能達到降低 30%化學肥料使用量，此部分在討論過程中則較少被提到。

#### 四、參觀 2024 日本東京農業資材展 J-AGRI 展覽

10 月 09 日恰遇東京農業資材展，該資材展主要專注在家庭使用 (home use) 的資材，本次我們主要瞭解住友園藝化學所發展的新穎蘇力菌商品。該蘇力菌被發現具有誘導抗病的能力，主要試驗為在抑制玫瑰白粉病與黑斑病的潛力。目前有相關文獻指出，該誘導抗病的應用方式是將蘇力菌作成孢子懸浮液，而後將該孢子懸浮液和液體培養物稀釋後共同噴灑到番茄葉片上或澆灌番茄幼苗，然後接種 *Botrytis cinerea* 灰黴病原菌來測定，結果證實不會直接抑制灰黴病原菌的菌絲體生長，但是以 Realtime RT-PCR 分析證實，澆灌後的植株可提高番茄幼苗葉片中抗病相關基因的表達水平，如 *PR-1(P6)* 和 *P4* 基因等。這些結果顯示，該菌株具有抑制番茄灰黴病的潛力，且不是透過與灰黴病的直接拮抗相互作用，而是透過提高抗病相關基因的表達來達到系統性誘導抗病的結果。此外該展場展示許多家庭使用的資材，種類非常多元與精緻，此部分也顯見日本文化對於使用便利性的要求。

#### 肆、參加「第 43 屆日本農藥製劑及施用研討會」內容紀要

10 月 10 日中午 12:00 報到並參加「第 43 屆日本農藥製劑及施用法研討會」會議第一天，主題包含 2 場無人機應用專題演講，首先由日本國立研究開發法人農業・食品產業技術總合研究機構(NARO)的塩谷浩博士，發表「應用無人機防治果樹病蟲害之技術開發」，報告中提到因果樹具有三維形狀，空中噴灑農藥很難滲透至葉片下面，因此可以透過無人機噴灑農藥的研究一直停滯不前，而且位於斜坡上的果園中，如使用手動控制來達到穩定飛行十分困難，需要十分高的操作技術，因此從 2018-2022 年間，在考慮到供應和未來維護的穩定性，嘗試開發出更多國產無人機，結合日本產業及學研單位共 15 個單位進行之研究計畫共同開發出，以 YAMAHA 公司生產的之商用無人機 YMR-08AP (型號 L83) 為基礎並搭載丸山製作所針對果樹園優化設計的噴灑裝置之「傾斜地ドローン」(暫譯：斜坡

無人機)的原型機，此原型機具備 Yamaha 特有功能，可基於預先空拍的田區影像生成的數值高程模型（DEM：Digital Elevation Model）數據，自動規劃最佳飛行路徑，以確保在斜坡地區能安全且穩定地進行自動飛行。而針對無人機噴灑的省力效果進行的驗證結果表明，在坡度 25 度的果園中，進行病害蟲防治時，手工噴灑包括藥液調配及設備準備在內，每 1000 平方公尺需時 167 分鐘，而以斜坡無人機原型機進行噴灑則僅需 60 分鐘，僅為手工噴灑的 36%；關於使用無人機噴灑進行病害蟲防治的試驗結果顯示，在使用相同藥劑下，以斜坡無人機原型機噴灑的試驗區，其防治效果與使用手動噴灑的區域相當，證實兩種方式具有相同的防治效果。

第二場無人機相關演講，由本所楊尚唯助理研究員發表「臺灣農噴無人機噴灑農藥現況及未來展望」，報告中簡述臺灣目前農噴無人機之雙證照考取制度，需考取遙控無人機專業操作證及農藥代噴技術人員證書-專業空中施作，才具有進行無人機農藥噴灑資格，並與日方交流臺灣無人機近年在農業相關研究，包含即時動態(RTK)技術、無人機施放天敵技術與建立不同作物之無人機精準施藥參數，最終藉由導入精準施藥參數建構無人機產業生態系，並展望未來持續應用無人機於臺灣農業栽培之可行性。會後日本巴斯夫代表對於臺灣的無人機雙證制度提出問題討論，覺得有雙證可讓操作者受過更完整的訓練，在從事農藥噴灑時也可以比較專業，而在日本僅對於無人機操作有證照考試，因此可以作為日本的借鏡。

接著由農研機構植物防疫研究部門小荒井晃博士，發表「日本難防雜草現況及對策」之演講，由於日本許多畜牧用之飼料穀物和乾草仰賴進口，在邊境植物檢疫制度不完備的情況下，雜草種子容易隨進口貨物進到國內。在水田作難防治的入侵雜草包含旋花科(Convolvulaceae)牽牛花屬(*Ipomoea*)，茄科(Solanaceae)燈籠果屬(*Physalis*)，葫蘆科(Cucurbitaceae)刺果瓜屬(*Sicyos*)及菊科(Asteraceae)豚草屬(*Ragweed*)，小麥作的入侵雜草包含禾本科(Poaceae)黑麥草屬(*Lolium*)，水稻田的入侵雜草包含莧科(Amaranthaceae)蓮子草屬(*Alternanthera*)，柳葉菜科(Onagraceae)丁香蓼屬(*Ludwigia*)，在不同類型作物的雜草也會有所不同，然而、一旦侵入田間就難以防治的雜草，應及早發現、及早採取防治措施才是根本，在蔓延之前將其控制住，針對難防除雜草的防治，如單次除草劑無法控制，應採取多次除草劑進行處理。而依不同草種的生態特性，亦可實整合性雜草管理、包含機械防治、耕作防治等綜合防治措施。

本日的最後一場演講由 FAMIC 的大島雄博士發表關於今年（2024 年 6 月



17 日至 20 日) 日本作為 CIPAC 正式成員參加，舉辦在荷蘭瓦赫寧恩 (Wageningen) 之 CIPAC 會議的會議摘要分享之論壇。在技術會議中，共同試驗實施者提交了一份報告，其中包含有效成分的概述、供試製劑的種類、參與機構、分析方法、色譜圖、分析結果、統計處理結果以及討論內容，並個別將其彙整，在技術會議上進行發表報告。其評估結果將作為決策發佈在 CIPAC 官網上，成為臨時 CIPAC 方法的分析方法詳情將刊登於“Pre-published methods”欄目中。今年的會議提出了 15 種農藥分析方法，包含(1)4-(trifluoromethyl)nicotinamide (氟尼胺)、(2)Abamectin(阿巴汀)、(3)Broflanilide、(4)Bifenthrin(畢芬寧)、chlorfenapyr (克凡派)和 piperonyl butoxide、(5) Chlorantraniliprole(剋安勃)中的 Acetonitrile (乙腈) and 3-picoline、(6) Clethodim (剋草同)、(7) Coronatine(茉莉酸類似物)、(8) Emamectin benzoate (因滅汀)、(9) Gibberellic acid (勃激素)、(10) Isocycloceram identity test、(11) Metalaxyl (滅達樂)及 Metalaxyl M (右滅達樂)、(12) Pyroxasulfone、(13) S-metolachlor (左旋莫多草)、(14) Tebuconazole (得克利)、(15) Tepraloxydim(得殺草)，及 1 種物理化學性狀試驗方法的提案 Pourability(傾倒法)，而最後報告中說明 CIPAC 制定用於確立 CIPAC 方法的指引，但因其中包含已廢除的資訊、缺乏統一性、需要重新評估 MT 分析方法的適用性，及需要反映 CIPAC 會議中的共識，但本年度會議中未能完成所有相關資料的整備，會議期間說明將在會後重新整理後，再發送包含評論內容的相關修訂草案。

第一日專題演講結束後，由日本農藥公司進行 6 張海報發表。其中較有興趣的議題為由 Nouryon 諾力昂公司發表之海報，因應農藥製劑與施用技術日益發展，開發過程因多種有效成分與助劑需求而複雜化，且無人機高濃度噴灑可能導致沉澱及噴嘴堵塞。為解決此問題，Nouryon 推出兩種高生物降解性增效劑 Agrilan<sup>®</sup> 1015 (同時具備乳化劑、分散劑和潤濕劑的三重功能)，可以簡化體系結構並縮短開發週期及 Agrilan<sup>®</sup> 1028 (用於提高懸浮時相容性的介面活性劑)，可防止噴灑桶中混合多種製劑時出現的聚集或沉澱現象，以改善製劑穩定性並支持可持續農業發展，相關的無人機增效劑產品或許也可作為我國開發方向的借鏡。從 18:00-20:00 為與會者資訊交流討論會。

10 月 11 日研討會第 2 日上午 10:00 開始會議，並有 2 場特別演講及 7 場的廠商技術發表，先由東京大学大学院理学系研究科小林修教授，發表「通過農藥的連續合成與連續微粒子化技術實現高功能化」，為達到農藥使用量減少之目的，開發連續生產方式，以利用緊湊型反應器並通過原料投入調節生產量的特性，來控

制生產量，使該方式在安全性與環保方面具有優勢，特別是基於不均相催化劑的連續流生產法，能最大化催化劑效能，減少廢棄物產生，提升反應效率。本次演講介紹了幾種目標化合物的連續合成方法，其中以 metalaxyl(滅達樂)為例，作者通過對 2,6-dimethylaniline (2,6-二甲基苯胺)的氮原子進行烷基化與酰胺化來合成。本研究旨在開發不產生鹵素類廢棄物之連續合成方法，首先以合成滅達樂前驅體氨基酸酯為目標，研究丙酮酸酯進行烷基化的反應過程，通過預試驗發現，使用優化的鉑/碳（硫中毒型）觸媒，可實現高選擇性與高收率的連續合成。進一步將連續流反應產生的溶液與布朗斯特酸（Tf<sub>2</sub>NH）和甲氧基乙酸酐混合，通過加熱至 140°C 的塞流反應器(Plug Flow Reactor)，最終以高收率獲得滅達樂。另外經由微粒化提高農藥成分的功能性之研究部分，小林修教授也指出利用連續式珠磨機與連續分散液化技術，可將農藥原體製成粒徑 10~500 nm 的單分散微粒。微粒化的農藥原體因表面積增加，預期能以更低濃度發揮比傳統農藥更高的功能。而經過 3 年的研究，大阪公立大學團隊中證實，微粒化的固體殺菌劑原體相較於市售農藥，顯著降低了用量，對液態原體亦可期待減少溶劑的效果。此外，將 Penthiopyrad(平硫瑞)進行微膠囊化後，其減量效果高達 99%。這些基礎數據顯示，微粒化農藥在減少農藥使用量方面具有巨大的潛力，後半段的研究亦與國內近年進行微膠囊化的農藥開發方向有相近的趨勢，但除了屬於較安全劑型外也有減少農藥達到藥效之效果。

另一場特別演講由信州大学工学部物質化学科酒井俊郎教授，發表「乳化的“適劑適用”~如果沒有界面活性劑，該怎麼辦？~」，人類使用乳化劑（界面活性劑）已有 5,000 多年的歷史，油和水混合製成的乳劑被人類廣泛應用，然而乳化劑（界面活性劑）對於混合油和水是十分重要之成分，但近年，市場對不含乳化劑（界面活性劑）的乳劑產品之需求漸增，為因應社會大眾使用乳劑產品之多元性，有必要改變人們對乳劑的思考模式，本演講中發表無乳化劑（Surfactant-free；SF-）乳劑的研究，其中可以藉由物理方式的改變，包含讓油滴帶負電、調整溫度及以超音波處理等方式，或是以化學方式添加其他化學成分例如少量電解質、亞麻油酸、少量乙醇等方式，取代添加原本的乳化劑，來達到乳化的效果。

10 月 11 日研討會第 2 日下午 12 時 50 分開始 7 場的廠商技術發表會議，其中較有興趣的議題為由 Croda 公司發表的「應用於作物保護之核酸輸送」，由於近年來基於 RNA 的生物農藥作為化學防治方法的替代品被受到關注，而 RNA 的生物農藥具有功能專一性，及對環境影響小的優勢，並可應用奈米顆粒作為載體

將核酸遞送至目標位點保護其避免提早降解，RNAi 即是近年較多關注應用在生物農藥之新議題；另一個議題為住友化學株式會社發表的「乳液中活性成分的晶體沉澱風險評估」，提高乳劑開發中有效成分濃度，可減少噴灑農藥時的製劑用量，進而降低成本，但考量環境影響，選用較安全的溶劑會是一個重要的課題，但也因此應用製劑配方，確保溶解效果變得越來越困難，且由於溶解力不足，也增加在儲存期間晶體析出的風險，因此本研究提供三種分析方法，測定乳劑的溶解力，【方法 1】在乳劑中加入過量的有效成分並加熱至過飽和狀態後，在低溫（0℃）下儲存並評估溶解度隨時間的變化。【方法 2】乳劑過量加入有效成分後並儲存在低溫（0℃）下，同時用磁力攪拌器攪拌，並評估溶解度隨時間之變化。【方法 3】將少量有效成分加入乳劑中，加熱至完全溶解後，加入少量有效成分結晶，低溫保存（0℃），加入觀察添加結晶之溶解狀態。儘管【方法 1】和【方法 2】都是標準化的飽和溶解度測量方法，但發現兩種方法在溶解度測量穩定所需的時間方面存在顯著差異。【方法 2】通常能夠在比【方法 1】更短的時間內評估本研究中評估的樣品。而【方法 3】屬於一種易於目視檢測並檢測有效成分濃度超過飽和溶解度的樣品的測試方法。

## 伍、重要心得

### 一、參訪行程

在 FAMIC 初步瞭解該單位對於生物農藥之審查與管理並與該單位機構人員交流，瞭解到**日本生物農藥登記架構部分**：日本的生物農藥登記以分級評估方式進行，根據《The notification No. 5-shoan-7650》規範，涵蓋了生物農藥的規範、物理化學特性、效力、安全性等方面；在**微生物農藥類別部分**：生物農藥包含微生物農藥和天敵生物，微生物農藥可分為病毒、細菌、真菌等，並注重對環境與非目標生物的影響；在**檢查部門職責**：農藥檢查部門負責從多個角度進行農藥安全性評估，如環境影響、安全性、有效性等，確保農藥產品符合日本的法律要求。在花王公司部分，則包括**界面化學的應用**：花王公司專注於農業領域，特別是在農藥助劑的開發，透過界面化學技術提高農藥的效果並降低環境影響；**農藥助劑發展**：花王的農藥助劑可用於地面噴灑及無人機施藥，目標是減少農藥使用量、降低污染並節省人力；**助劑技術**：助劑可改善農藥的物理化學性質，如降低揮發性、抑制漂移並增強附著性，提升施藥效果的穩定性。在 **SDS Biotech 及 Agro Kanesho 公司** 部分，則瞭解**生物農藥發展趨勢**：日本農業面臨氣候變遷與人口結構變化，生物農藥的需求增加，尤其在殺蟲劑與農藥助劑方面；**生物農藥應用**：

生物殺蟲劑的使用比例增加，特別是天敵生物的應用，而蘇力菌的使用有所下降，顯示市場上對多樣化生物農藥的需求上升；及 **2050 年目標**：日本計劃到 2050 年減少 50% 的化學農藥使用，並且希望結合無人機和環控溫室等技術，推動更安全、可持續的農業。在**東京農業資材展 J-AGRI** 部分，對於**蘇力菌之應用**：住友化學展示的蘇力菌可誘導植物的抗病性，特別對玫瑰白粉病與黑斑病具潛力，該菌株不直接抑制病原菌生長，而是通過促使抗病基因表達來達到防治效果；**家庭農業資材**：展覽中展示了大量家庭使用的農業資材，種類繁多，且注重使用便利性，這反映了日本對精緻農業工具的高度要求。總結來說，日本在農藥、農業助劑及生物農藥的應用上，注重科技創新、環境保護及農業生產效率的提升；特別關注生物農藥的發展，希望能在減少化學農藥使用的同時，提升農業的可持續性和安全性；農藥助劑技術的發展對於解決農藥施用過程中的問題，如揮發、飄散及不均勻噴灑，起到關鍵作用。

## 二、研討會行程

本次「第 43 屆日本農藥製劑及施用法研討會」為日本農藥學會主辦，目的在於為日本研究人員與農藥廠商研發人員提供一個共同研討平台，並集合日本農藥開發專家及農藥廠商研發人員一起探討農藥製劑精進技術，且近年來主辦單位更為擴展國際視野，更邀集國外專家學者一同與會分享，本次經主辦單位統計共有現場出席 250 多人並包含日本、臺灣、美國、新加坡、泰國、中國等國家之農藥公司代表與研究者參與，來自各國的研究人員將分享近年各字公司在農藥製劑與應用學方面研究的新發現。更包含許多日本農研機構(NARO)之農藥製劑或施用專家，以及法規登記之 FAMIC 與會，藉由瞭解各家公司研究人員的研究，互相砥礪成長交流，並瞭解最新登記法規現況，與應用方法，給予與會人員滿滿收穫，並開啟更多發想之研究方向及研究動能。

## 陸、結論及建議

一、對於農用增效劑應多加瞭解，此將有助於提升農藥效率或降低農藥使用之可能性，同時也可應用於無人機施藥方式，而有助於降低飄散等問題。

二、主辦單位農藥製劑施用法研究會委員長大河內武夫，在會議最後宣布下次會議預定在日本神奈川縣橫濱市舉辦，並邀請與會大家踴躍參與，建議如果仍有機會，屆時仍可派員參加研討會，與會人員除可吸取在農藥製劑相關研究之新知，更可學習日本農藥商在產品開發的精神，也可鼓勵國內農藥公司，特別是日商體

系可以參加該研討會，期望未來我國也能藉由農藥廠商互相砥礪促進我國農藥產品的研發，或推廣我國自行研發之優良農藥產品，並促進國民外交，也讓國際知道本所或我國農藥產品研發成果，更藉由讓本所同仁參加會議，讓與會人員走向國際化，以提升我國國際定位，並促進農藥產業研發。

## 柒、附錄

### 附錄一：活動照片



10月7日由NARO小原裕三先生帶領參訪人員於FAMIC門口合影



由FAMIC 笹沼伸一郎 業務調査課課長 開場介紹農藥検査部業務



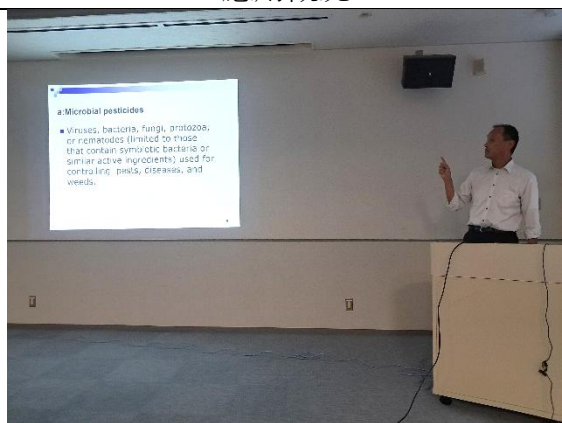
FAMIC 農藥展示室中的手繪稻熱病海報



由FAMIC人員介紹日本農藥審查與產業應用概況



由本所梁瑩如副研究員介紹所內業務



由FAMIC 佐佐木千潮 審查調査課課長 介紹日本微生物農藥登記現況



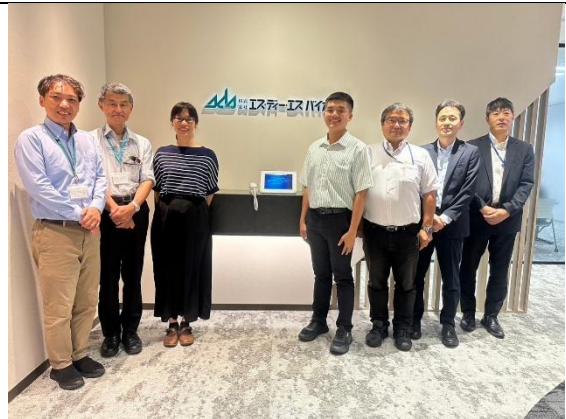
交流討論後參訪人員與 FAMIC 人員合影



10月8日參訪日本花王公司博物館，由日本花王人員簡介花王歷史



參訪人員與日本花王公司人員簡短交流後合影



參訪人員與 SDS BiotechK. K. 及 Agro-Kanesho 公司人員交流後合影



10月9日東京農業資材展 J-AGRI 展覽在幕張展覽館舉行



參觀 2024 日本東京農業資材展 J-AGRI 展覽(由 NARO 小原先生帶領)



Earth garden 食品級園藝用殺菌劑商品



Earth garden の家庭園藝用除草劑商品



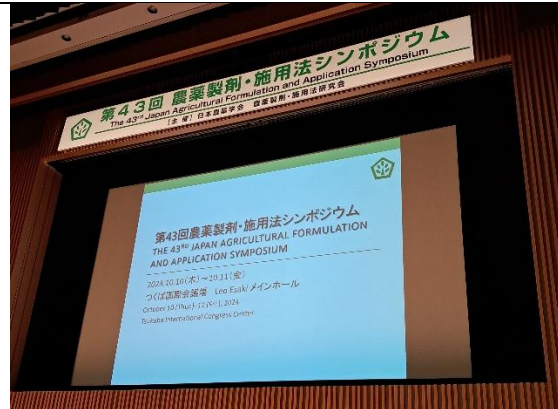
此為住友化學園藝之家庭用蘇力菌殺菌劑商品



此為展場之粒劑撒播裝置



10月10日研討會報到註冊

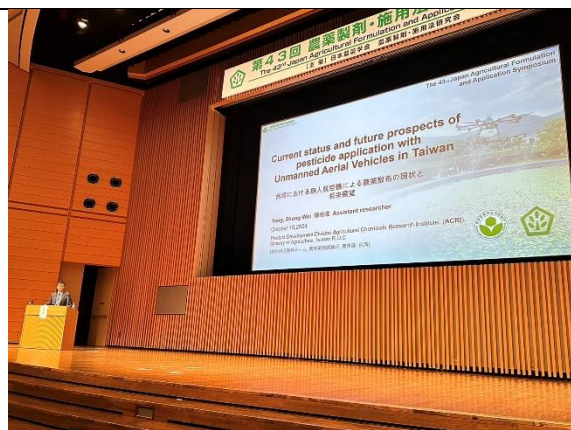


本研討會在茨城市筑波國際會議廳舉辦

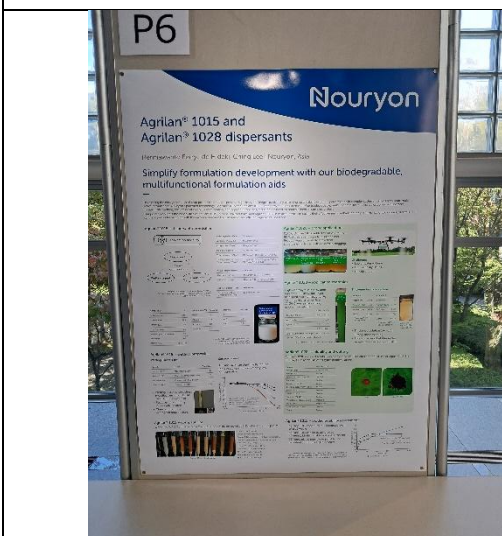




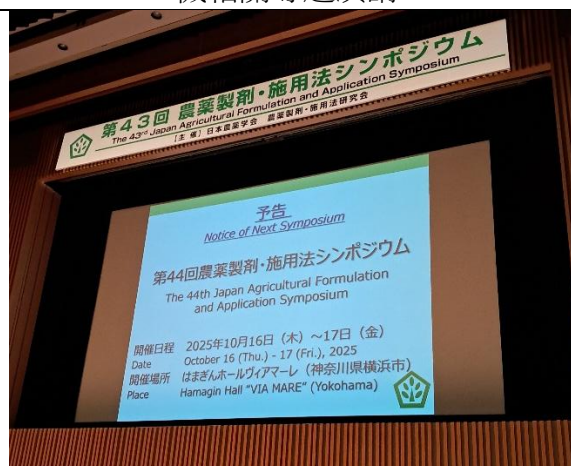
農藥製劑施用法研究會委員長  
大河內武夫開場揭開會議序幕



10月10日楊尚唯助理研究員發表無人  
機相關專題演講

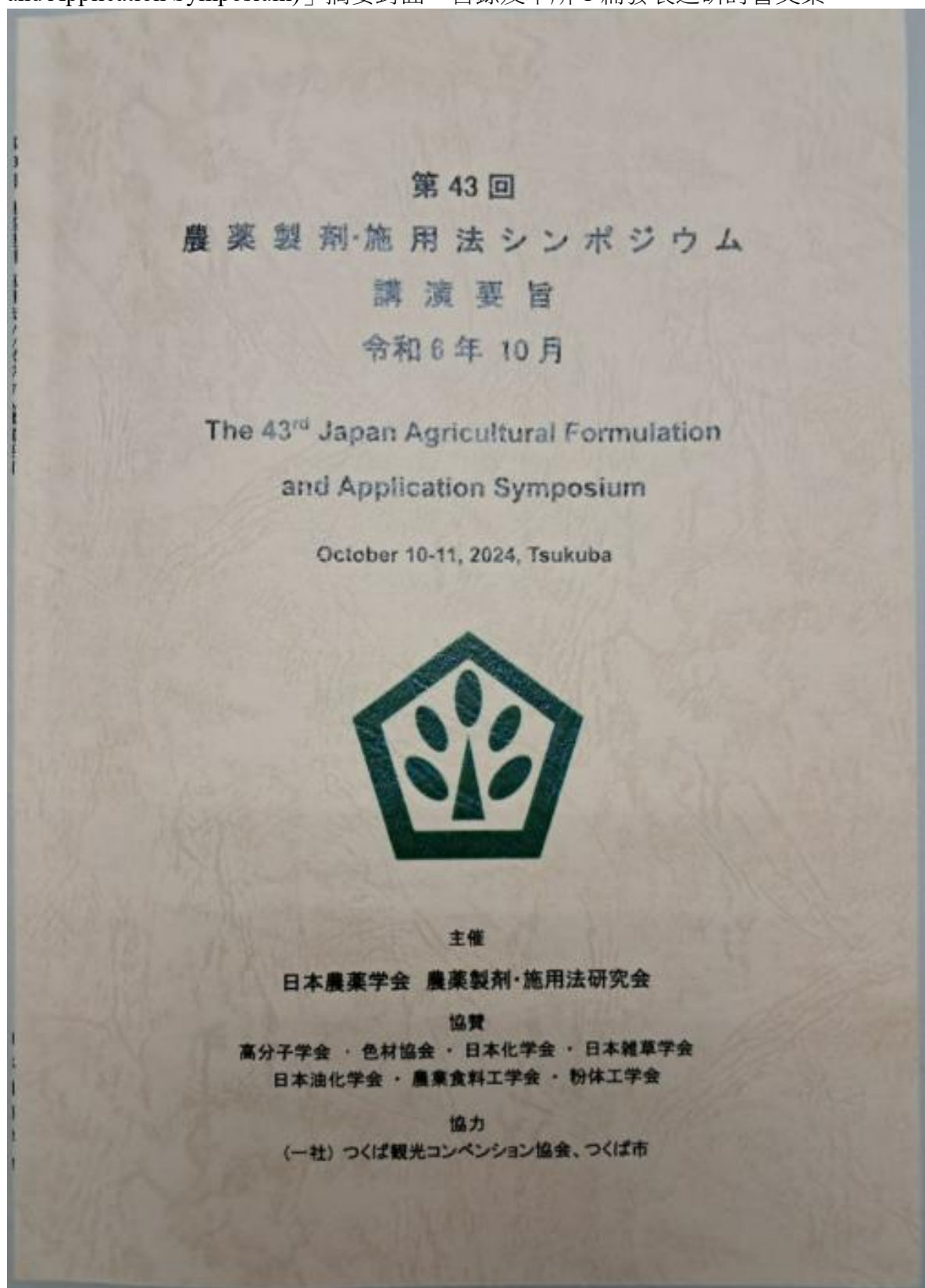


由 Nouryon 諾力昂公司發表有關生物降  
解性增效劑之海報



下次會議預定在 2025 年 10 月 16 日-17  
日在日本神奈川縣橫濱市舉辦

附錄二：「第 43 屆日本農藥製劑及施用法研討會(The 43rd Japan Agricultural Formulation and Application Symposium)」摘要封面、目錄及本所 1 篇發表之研討會文集



## 第 43 回農薬製剤・施用法シンポジウム

日時:2024 年 10 月 10 日(木)~11 日(金)

場所:つくば国際会議場

Leo Esaki メインホール

〒305-0032

茨城県つくば市竹園 2-20-30

TEL:029-861-0001 FAX:029-861-1209

### 目次

【10 月 10 日(木)】		ページ
13:00~13:10	【開会挨拶】 大河内 武夫	
13:10~14:05	【特別講演-1】 [座長:柳 真一]	
	S1. 果樹病虫害防除におけるドローンの活用に関する技術開発 塩谷 浩 (農研機構 果樹茶業研究部門)	[1]
14:05~15:00	【特別講演-2】 [座長:大河内 武夫]	
	S2. 台湾における無人航空機による農薬散布の現状と将来展望 楊尚唯 (台湾 農業部 農業薬物試験所 材料研究開発チーム)	[8]
15:00~15:15	【休憩】	
15:15~16:10	【特別講演-3】 [座長:栗田 和典]	
	S3. 日本国内における難防除外来雑草の現状と対策 小荒井 晃 (農研機構 植物防疫研究部門)	[14]
16:10~16:40	【フォーラム】 (発表時間は質疑応答を含む) [座長:大井 隆浩]	
	F1. 2024 年 CIPAC 関係会議の報告 ~CIPAC の概要と国際的に調和した分析方法の検討~ (30 分) ○大島雄、渡辺高志 (農林水産消費安全技術センター農薬検査部)	[22]

## The 43<sup>rd</sup> Japan Agricultural Formulation and Application Symposium

Date; October 10 (Thur.)–11 (Fri.), 2024  
Place; “Tsukuba International Congress Center”  
(Leo Esaki Main Hall)  
2–20–3 Takezono, Tsukuba, Ibaraki, 305–0032, Japan  
TEL; +81–29–861–0001 FAX; +81–29–861–1209

### Contents

October 10 (Thursday)		Page
13:00–13:10	[Opening] Opening Address Takeo Ohkouchi	
13:10–14:05	[Invited Lecture–1] [Chairman; Shinichi Yanagi]	
S1.	Development of Technology for Using UAV to Control Fruit Tree Pests Hiroshi Shiotani (Institute of Fruit Tree and Tea Science, NARO)	[1]
14:05–15:00	[Invited Lecture–2] [Chairman; Takeo Ohkouchi]	
S2.	Current Status and Future Prospects of Pesticide Application with Unmanned Aerial Vehicles in Taiwan Yang, Shang-Wei (Product Development Division, Agricultural Chemicals Research Institute, Ministry of Agriculture, Taiwan)	[8]
15:00–15:15	[Break]	
15:15–16:10	[Invited Lecture–3] [Chairman; Kazunori Kurita]	
S3.	Occurrence and Control of Difficult-to-Control Alien Weeds in Japan Akira Koarai (Institute for Plant Protection NARO)	[14]
16:10–16:40	[Forum] (Presentation time includes discussions.) [Chairman; Takahiro Ooi]	
F1.	Report on the 2024 CIPAC Meetings (30 min) – Overview of CIPAC and Discussions for Internationally Harmonized Analytical Methods – ○Yu Ohshima and Takashi Watanabe (Agricultural Chemicals Inspection Station, Food and Agricultural Materials Inspection Center)	[22]

## 1. Introduction of Smart Agriculture

“Smart agriculture” refers to the use of modern technologies such as IoT (Internet of Things), Unmanned Aerial Vehicles (UAVs), AI (Artificial Intelligence), and data analytics to improve agricultural productivity, efficiency, and sustainability. Among them, UAVs is revolutionizing modern farming practices. UAVs equipped with various sensors, such as multispectral or thermal cameras, can provide real-time data on crop health, soil conditions, and pathogen and pest infestations. This data helps farmers make informed decisions, optimize resource use, and improve crop yields. UAVs can also be used for spraying of chemical fertilizers, pesticides, or beneficial microbes like *Bacillus thuringiensis*, targeting specific areas rather than blanket applications, which reduces environmental impact and improves efficiency. In addition, the demand for agricultural UAVs is increasing in Taiwan.

## 2. The Management System and Current Status of UAVs in Taiwan

### (1) UAVs Pesticide Spraying Certification System

To response the management needs of agricultural UAVs operators in Taiwan, Animal and Plant Health Inspection Agency (APHIA), Ministry of Agriculture (MOA) collaborated with Civil Aviation Administration (CAA), Ministry of Transportation and Communications (MOTC) to develop related management and verification regulations in 2021. Dual certification system was established for UAVs pesticide spraying, including “pesticide spraying technician certificate – professional aerial application (UAVs)” from the MOA and “remote UAVs professional operator certificate” from the MOTC. People who want to become a legal UAVs pesticide spraying operator need to get both licenses.

---

Current Status and Future Prospects of Pesticide Application with Unmanned Aerial Vehicles in Taiwan

Yang, Shang-Wei

(Product Development Division, Agricultural Chemicals Research Institute, Ministry of Agriculture, Taiwan)

Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) are a type of smart agriculture technology. In Taiwan, the government set up dual certification system to manage UAVs operators who can spray pesticides on behalf of farmers. Additionally, UAVs have also been applied to various crops, including rice and vegetables. The results of our study showed that using UAVs to spray biological and chemical pesticides effectively reduced pest in anemone and disease in banana, respectively. To achieve precise pesticide application and reduce labor cost of control, future research will focus on confirming spraying parameters of UAVs for different crops.