

## 出國報告(出國類別：考察)

### 考察日本「107 年度智慧農業 4.0 核心種子人員出國計畫」 出國報告

服務機關：行政院農業委員會

姓名職稱：黃文意科長、徐武煥副研究員、陳建穎技士

派赴國家：日本千葉、東京、埼玉、茨城等地

出國期間：107 年 10 月 8 日至 10 月 13 日

## 出國報告(出國類別：考察)

### 目次

壹、出國目的.....	3
貳、行程概況.....	4
參、參訪成員.....	5
肆、參訪內容.....	5
【JA 千葉みらいの農産物直販所】.....	5
【(有)横田農場】.....	6
【日本植物調節劑研究協會牛久研究所-Vegetalia】.....	6
【農研機構農業技術創新工學研究中心】.....	7
【Marugotot Nippon】.....	8
【大手町牧場】.....	9
【2018 日本東京農業資材展覽會】.....	9
【農林水産省智慧農業推動政策座談會】.....	10
【東京農業推廣機構 Agri-Park】.....	11
【大田市場】.....	12
伍、心得與建議.....	12
陸、參訪照片.....	15

## 出國報告(出國類別：考察)

### 「107 年度智慧農業 4.0 核心種子人員出國計畫」

#### 出國報告

##### 壹、出國目的：

為協助國內產業推動智慧農業，學習日本於智慧農業推動的政策與經驗、智慧農業相關技術的應用現況，以及前瞻規劃與發展，以培育國內智慧農業領航產業核心種子，期有效引導產業發展，讓國內智慧農業能有效推展與應用。

本次日本考察結合智慧農業 4.0 人才培訓項下之創新提案行動學習課程，由各領航產業代表、青年農民、學者專家等組成產業分組，先在國內接受一系列講習課程與訓練，使產業代表能對智慧農業內涵與推展有深入瞭解。再藉由參訪日本各企業的經驗分享、科研機構的研發現況及東京未來農業及農業資材等聯合展覽的參觀，瞭解日本智慧農業市面商品及設計概念，吸取國外寶貴的經驗，並透過各領域成員間的互動討論與腦力激盪，讓團隊成員能有更深刻的印象與學習，提供不同視野的思考。

本次國外考察學習結合產官學專家，共同學習培育推動農業升級所需優質人力，並將研習成果產出創新提案，將陸續落實於產業升級及調整，串接國內推動智慧農業 4.0 之環境建置與技術導入。

## 出國報告(出國類別：考察)

### 貳、行程概況：

時 間	行 程	內 容
10月08日 (星期一)	啟程	◆ 桃園機場出發赴成田機場 ◆ JA千葉みらいの農産物直販所
10月09日 (星期二)	參訪行程	◆ (有)横田農場－積水化學 ◆ 日本植物調節劑研究協會牛久研究所－Vegetalia
10月10日 (星期三)	參訪行程	◆ 農研機構農業技術創新工學研究中心 ◆ Marugotot Nippon ◆ 大手町牧場
10月11日 (星期四)	參訪行程	◆ 2018日本東京農業資材展覽會
10月12日 (星期五)	參訪行程	◆ 臺北駐日經濟文化代表處－農林水產省 智慧農業推動政策座談會 ◆ 東京農業推廣機構 AgriPark ◆ 2018 Tokyo Harvest
10月13日 (星期六)	參訪行程	◆ 大田市場 ◆ 成田機場出發返桃園機場

## 出國報告(出國類別：考察)

### 參、參訪成員：

機關/單位	姓名	職稱
本會科技處	黃文意	科長
本會輔導處	陳建穎	技士
本會農業試驗所	徐武煥	副研究員
國立宜蘭大學	邱奕志	特聘教授
國立臺灣大學	黃麗君	副教授
農友種苗股份有限公司	邱議賢	課長
金屬工業研究發展中心	楊順傑	工程師
花蓮縣富里鄉農會	鄧富祥	農事指導員
聯米企業股份有限公司	許禮哲	總經理特助
聯米企業股份有限公司	劉育昌	總經理特助
瑞興農業生技股份有限公司	許純嘉	經理
中國生產力中心	吳國欣	經理
中國生產力中心	劉佳瑄	副理
中國生產力中心	蔡素甄	副管理師

### 肆、參訪內容：

#### 一、10月08日(星期一)

#### 【JA千葉みらいの農産物直販所】

日本農業協會(JA)千葉縣農產品直賣所提供農民會員販售自己生產的農產品，農民自己標價，且售價標籤上標明生產者和生產地。因此會出現在同一貨架相同農產品有不同的售價，而消費者除從價格、外觀判斷挑選外，也會漸漸選擇信任或喜好的生產者。因此農民自主管理份外重要，才能永續銷售，提高年收益。農產品上架抽成為售價的 15%，每個月結算二次，過期產品自己

## 出國報告(出國類別：考察)

回收處理，或者賣場代為處理，每件 10 日圓。因此農民或 JA 必需進一步分析季節、天候、平假日消費行為、特殊節慶日等因素對銷售量之影響，以精準估算農產品標售價格，以及生產數量，方能提高收益，減少貨架損失。臺灣類似此銷售模式之農民市集，並沒有每天營業，且對販售農產品之品質與安全把關，較為鬆散，未來臺灣各縣市農會或地方政府可仿此模式，進行農特產品行銷。

### 二、10 月 09 日(星期二)

#### 【(有)橫田農場】

橫田農場從去年開始使用積水化學公司的田區灌溉系統，可以使用定時器、遙控與遠端監控等三種模式進行水閥門操控，並利用水位計高度的設定，來閉合水閥門。本套系統目前屬於初步商品化階段，操作模式與參數還在透過實驗階段收集建立資料庫，並分析得到最佳的操作條件。臺灣水稻育苗中心未來適合開發秧苗栽培的水分管理系統，搭配感測器、無線傳輸、資通訊技術，建立省工、精準的智能監控管理系統。

#### 【日本植物調節劑研究協會牛久研究所-Vegetalia】

Vegetalia 公司和東京大學進行技術合作，並整合民間企業公司出資，開發在日本廣泛被使用的水稻巡田系統(Paddy watch)，以及田間伺服器(Field Server)。Field server 主要提供給科研單位進行作物資訊收集，可以裝設各式感測器，包括土壤 PH、EC、溫濕度、攝影機取像等，進行多項環境資訊之收集分析。Paddy watch 主要以水田環境監測與資訊收集為主，包括地面、地下 5 公分，地下 10 公分的溫度收集記錄，以及水位偵測等。感測系統 10 分鐘量測一次，一小時上傳一次，目前使用 3G 網路傳輸，八顆一號電池，可撐九個月。未來改用 LoRa 等其他低功率傳輸方式，預計只需要三顆一號電池就可以支撐一整年資訊傳輸用的電力。

## 出國報告(出國類別：考察)

目前 Paddy watch 一套售價 40000 日幣，後年售價降至 10000 日圓。目前已經售出 5000 餘套，共有 15 萬塊田區在使用。經問卷調查結果，90% 日本農民覺得 Paddy watch 對他們田間管理有幫助。Paddy watch 整合該公司 Agri-note 農務管理系統，可以從智慧農業邁向數位服務，除了可以做為農民種植管理幫手外，也可以累積巨量資料進行分析，進而提供資訊分析與數位服務。因此該公司針對每位農民使用 Agri-note 每月才收費 500 日圓，其未來著眼在收集種植資訊與累積強大的數據庫。

現在農業主要還是以經驗、直覺，以及管理者職能技巧為主，但農業人口老化嚴重，造成經驗傳承不易，而未來農業的發展，將依據植物科學，透過無線感測，建構 IoT，考量氣候環境、區域差異，發展 M2M 職能技巧，建立智能管理決策與分析系統，是一個不可避免的趨勢。

### 三、10 月 10 日(星期三)

#### 【農研機構農業技術創新工學研究中心】

農研機構 (NARO) 在埼玉縣的分支單立主要以農業機械工程為主，包括農業機械研究所 (IAM) 和生物產業先進技術特定研究所 (BRAIN)。研究所有試驗農場及農機性能測定場，軟硬體設施完善，可進行各項商品化農機之性能測試與安全評估，值得臺灣學習，以進行人員及軟硬體設備充實之參考。農機研究所與佐佐木 (Sasaki) 公司合作開發電動田埂割草機，除了可以割田埂面，也可以割田埂垂直邊的雜草。操作者以遙控方式操作，最大 500 公尺遙控距離。割草機使用 3000rpm 高轉速馬達，使用四片連枷式刀片，透過離心力使刀片甩出，進行割草。使用 Panasonic 鋰電池，30 萬一顆，充電 3 小時飽電後，可以割草 90 分鐘。因電池佔成本比重高，因此每臺割草機售價 100~150 萬日圓。由於售價

## 出國報告(出國類別：考察)

高，要普及供一般農民使用有其困難，但因使用電能為動力源，具有安靜、潔淨等優點，在能源危機議題日益重視下，是一個正確且值得研發的重點方向，臺灣也應積極開發省力省工之電動小型農機，特別適用於溫室等設施內。

日本有許多相當具有規模的農機設備廠商，它們的商品開發及研發能量在全球已經建立相當不錯的品牌商譽。開發之農機設備除了日本國內使用外，也積極行銷亞洲地區。除了商品的良好口碑外，也和農研機構及大學院校有密切的研發合作，建立起很好的產品開發及行銷策略，並走在產業應用的前端，應用前瞻技術，開發更便利、更人性化、更智慧的農業機械設備。農機研究所內有設置農業機械展示間，提供給日本農機廠商展示各種商品化機種，讓來訪者也可以瞭解各種機械的功能和性能，有需求且欲購買者，可以直接連繫農機廠商。農機研究所也有農機具陳列館，除了可以瞭解農機發展外，也有教育推廣的功能。

日本也開發農機駕駛省力操作輔助系統，如曳引機駕駛自動直線行進導引系統，減輕駕駛者專注力之負擔。其捨棄 GPS，使用攝影機搭配影像處理進行前進路徑規劃，再以方向盤自動驅動機構及車輪自動轉向機構，進行直線前進導引。目前可使用於旱田，但水田因光線折射問題，無法使用此系統，限制開發之自動導引系統使用場域。此曳引機自動導引系統與三菱農機合作開發，可應用於三菱 50 馬力以下之曳引機使用，售價為 40 萬日圓，相信不久將來也會引進至臺灣使用。

### 【Marugotot Nippon】

Marugotot 是一個私人的銷售賣場，在東京淺草販售全日本各地有特色的農產品，該公司每年會定期公告請各鄉鎮推薦農特產品，再由採購部門來嚴選。採購單位篩選銷售的加工農特產品，

## 出國報告(出國類別：考察)

需考量消費者重視的因素，包括包裝，以及農特產品的規格。銷售的產品比一般賣場貴。消費年齡層在 40 歲以上居多，且有一定的經濟基礎，產品的安全性由生產者自主管理負責。

### 【大手町牧場】

Pasona 集團的大手町牧場在東京市區大樓內，以推廣酪農業和食農教育為主，主要著眼在日本在牛乳的攝取量過低，平均每年每人只有 35 公斤，加上酪農戶從 1999 年的 35400 降到 2017 年的 16400 戶。希望透過這個都市牧場來提升青年農民投入酪農產業，以補充牛奶乳品在日本國內的產量不足問題，並推廣食農教育與食品安全，讓東京市民瞭解畜牧酪農業的發展與重要性。

四、10 月 11 日(星期四)

### 【2018 日本東京農業資材展覽會】

東京未來農業展館裏面有許多新穎且新奇的智能化農作業機具，諸如使用無人快艇在插秧完成的水田中行進施撒除草劑或肥料。展覽館裏有許多無人機應用商品，除了噴藥外，也可以噴灑粒劑，偵測作物生理資訊等。以 ICT 發展各種智能監測和監控系統，進行溫室、戶外作物及動物飼養管理，並透過數據分析系統，呈現各種分析數據，讓管理者有效掌握各項資訊，例如富士通秋彩系統、NTT 智能管理系統、西無公司 MIHARAS、Vegetalia 的 Field Server 和 Paddy Watch 等。也有許多簡易環境監測與分析系統商品化，足見近年日本積極發展智慧農業，並廣泛應用於實際生產場域裏。西無電子公司開發 MIHARAS 農業用智慧遠端監測系統，使用 LoRa 無線通訊傳送感測訊號至 gateway，再以 3G 或 LTE 通訊傳輸至雲端進行顯示分析。臺灣應加快商品化類此設備，不建議引進直接使用國外產品，避免智慧農業監測發展，受控於國外公司，且有栽培環境資訊被收集分析之危機。

## 出國報告(出國類別：考察)

農業資材館展示各種驅鳥或驅獸設備，包括有聲音、高頻聲波、特殊光波等。臺灣也有農作物受動物侵襲的困擾，可以參考選擇合適應用於臺灣的設備。本次展示有許多因應不同農作需求使用之小型省工農機，包括噴藥、搬運、採收、無人割草機等。許多設計有非常奧妙構思，讓人佩服。另外，除了三井外，已有多家日本廠商應用 NIR 非破壞性檢測技術發展線上型水果甜度檢測系統，除了早期的芒果和蓮霧外，也包括番茄、梨子和草莓等水果，其中梨子之梨蜜症也可以使用光波檢測剔除，也有多款手提輕巧型商品機問世。

五、10月12日(星期五)

### 【臺北駐日經濟文化代表處－農林水產省智慧農業推動政策座談會】

赴臺北駐日經濟文化代表處與日本農林水產省官員進行智慧農業推動現況之相關交流，日本推動智慧農業計畫已接近5年，即將邁入下一個5年的階段，其下階段計畫目標已經決定，並訂定具體之KPI項目。日本智慧農業計畫當初決定實施時，其經費係由日本整體計畫調整而來。智慧農業目前仍被農民所挑戰，因為相關研發成果需有有具體可觀成效才能讓農友所接受。經由農林水產省之簡報，我國智慧農業的發展方向與日本相當類似，例如以省力可大規模生產的農用機械、ICT技術、雲端控制管理技術、無人機應用、改良施肥技術、農業工作輔助服、自動割草機及AI技術應用等作為發展方向。

農業數據連動基盤(WAGRI)是近期開發中的項目，創造從生產到流通、加工、消費，都可以彼此相互利用數據的智慧化食物鏈，可使農業相關從業人員可以選擇並活用各式各樣的服務，對提升生產性及改善經營具有實質效益。

日本推動的智慧農業可用“智慧農業=先端技術+農業技術”

## 出國報告(出國類別：考察)

加以描述，也就是透過 IoT、AI 及 Big Data...等資訊技術，再加上農機自動化及栽培管理...等技術研發。這些研發為了使農民能夠使用，成本必須加以考量。然目前面臨問題主要是整體整合面不足，各家有各家的標準規範，其標準和介面仍在持續研訂中。

日本農業人口的高齡化及缺工現況與臺灣類似，60 歲以上的從業人口佔了超過一半。在四年前日本政府召集了業界大廠共同針對上列問題，共同研擬除了計畫方針。四年後的今天才逐漸開花結果，不過至今也只有水稻的部分有較顯著的成效。此外，日本政府針對未來資訊的整合也提出了 WAGRI 的框架，由政府主導未來框架的規範，讓軟硬體能夠在共通的規格上，容易整合。畢竟目前發展還停留在機械自動化及省力科技，在智慧分析還少有琢磨，資料互通更是升級到智慧化階段的關鍵。

### 【東京農業推廣機構 Agri-Park】

JA 東京推廣機構在全日本人潮最多的新宿車站附近設立 Agri-Park，佔地 40 坪，免費提供給 JA 會員銷售農特產品。每個星期有一特定銷售推廣主題，星期一佈展，星期二至六對外營業，18:30 營業結束後撤場，星期日休息，每日來客數約 1000 人。從 2017 年 4 月開幕以來，經過一直的努力，已經漸具知名度，也是新宿附近家庭主婦採買新鮮蔬果的重要買地。若非會員，一星期賣場承租費用 20 萬日圓。

Tokyo harvest 是一個電商平臺公司推廣優良農特品的活動，比較像一個嘉年華會，至今已經辦理了六年。每年選定在「食慾之秋」的十月東京市區舉辦，為期三天的推廣活動。過去五年都在六本木之丘舉辦，今年則移至到虎之門來辦理，從虎之門的小山丘沿著大樓以及馬路人行步道上設攤行銷。希望透過這個活動，讓東京都市人瞭解食物來源與加工製程，也讓鄉下農民直接

## 出國報告(出國類別：考察)

面對消費者，感受他們對產品的溫度。這樣的行銷活動，確實可以有效幫助農民和農企業，提升產品能見度，進而栽種生產更貼近消費者的產品。

六、10月12日(星期六)

### 【大田市場】

東京大田市場主要以蔬果、水產和花卉為主，其中以蔬果為最大宗，蔬果拍賣市場佔地約 35000 平方公尺，共有四家大型批發商，每年拍賣金額達 3000 億日圓，而其中東京青果公司營業額最大，達 2000 億。每天在大田市場工作達 5000 人，採購 7000 人，因此每天流動量達 12000 人。

大田市場比較像農產品物流中心，集中來自各產地的農產品，再包裝配送到以東京為都心的各地超市和零售店。臺灣應加緊全盤規劃，具一流先進軟硬體的農產品批發物流市場，提供國人安全高品質的農產品。大田市場主要分為蔬果、花卉和水產三個部分，除了每個星期日休息外，也會把一整年三個部門市場的休息日都會公告讓大眾知悉，從行事曆得知，主要除了元旦假期休市三天半或四天外，其餘最多只連續休市二天，主要怕影響民眾採買每日必須的蔬果水產。而且每日拍賣的各種農產品價格也會把訊息公告讓大家知道，避免拱抬價格，這些也都值得臺灣學習。

### 伍、心得與建議

一、臺灣農產品直銷之農民市集，並沒有每天營業，不易形成消費習慣，且對販售農產品之品質與安全把關，較為鬆散。臺灣未來可以透過各地農會或縣市政府，特別在繁華都心設置農產品銷售中心，提供產地直送直銷服務，並將農民會員販售自己生產的農產品，農民自己標價，且售價標籤上標明生

## 出國報告(出國類別：考察)

產者和生產地，落實自我品牌管理的責任與榮譽。

- 二、日本 JA 在農業推廣業務上，已無區分農事、四健、家政的業務，而是以農業教育作為政策方針，讓青少年認識農業、教導專業農學會自行解決農業問題等，所規劃之政策及計畫內容皆包含專業農民、青年、青少年、婦女等對象，提高計畫推行之效益，例如：大手町牧場裡規劃農牧小教室，有農產品販售、農業工作媒合及諮詢、青少年之農業體驗教室、培育婦女作為解說員及農產販售員等，讓臺灣的農會有所借鏡。
- 三、臺灣水稻田也亟需使用智能型巡田系統，幫助農民進行生產監測與管理。而臺灣擁有非常不錯的 ICT 發展技術與產業聚落，未來國內應積極協助廠商開發適合國內水田栽培的巡田管理系統，搭配感測器、無線傳輸、資通訊技術，建立省工、精準的智能監控管理系統。除此，臺灣也應加快商品化智能型田間監控管理系統等設備，不建議引進直接使用國外產品，避免智慧農業監測發展，受控於國外公司，且有栽培環境資訊被收集分析之危機。
- 四、現在農業主要還是以經驗、直覺，以及管理者職能技巧為主，但農業人口老化嚴重，造成經驗傳承不易，而未來農業的發展，將依據植物科學，透過無線感測，建構 IoT，考量氣候環境、區域差異，發展 M2M 職能技巧，建立智能管理決策與分析系統，以利將擁有豐富農業生產經驗的管理者，轉化成專家決策系統，讓臺灣優良農業生產技術，得以資訊化、並傳承於新世代生產者。
- 五、使用電能為農業機械動力源，具有安靜、潔淨等優點，在能源危機議題日益重視下，是一個正確且值得研發的重點方向，臺灣也應積極開發省力省工之電動小型農機，特別適用於溫室等設施內，並由政府協助拓展國際市場，行銷於全世界。
- 六、國內應該集中研究人力與物力，設置農機研究所，發展國內

## 出國報告(出國類別：考察)

所需的省工農機，以及智慧型農業生產管理系統，並可外銷，拓展臺灣品牌能見度。並設置農業機械展示中心，提供給國內外客戶瞭解各種機械的功能和性能，有需求且欲購買者，可以直接連繫農機廠商。另農機研究所也應規劃農機具陳列館，除了可以瞭解農機演進與發展外，也有教育推廣的功能。

- 七、臺灣應規劃與興建先進的農產品拍賣與物流中心，集中來自各產地的農產品，再包裝配送到各都會的超市和零售店，提供國人安全高品質的農產品。並將每日拍賣的各種農產品價格訊息公告讓大家知道，避免拱抬價格。
- 八、日本因應農業缺工以及農村勞力老化問題嚴重，女力投入農業是一個重點方向，因此推動「農業女子計畫」。故省工輕巧農機的開發非常重要外，農機外觀視覺化設計，以吸引女性從農者挑腰包買單，也是農機廠商絞盡腦汁努力的方向。臺灣農機廠商雖然現在還沒著重在這個區塊的研發，但日本的先趨發展值得我們借鏡。
- 九、對於智慧農業政策規劃，日本農林水產省先以工業結合農業為政策方向，將工業導入農業領域，快速研發智慧農業所需設施設備，並加以改良，降低成本，在推廣農民時接受度較高，反觀臺灣，以農業結合工業，推行效果較不顯著。
- 十、本次參訪透過來自產官學研不同領域成員間的互相激盪學習，且踴躍熱絡和受訪單位交流互動，讓成員們汲取許多寶貴新知識與新技術，也提供一個非常好的跨域學習機會。著實是一次非常成功圓滿、且收穫良多的科技參訪之旅。

## 出國報告(出國類別：考察)

陸、參訪照片：



圖 1、JA 千葉みらいの農産物直販所  
店長高橋先生為團員介紹運作  
機制



圖 2、JA 千葉みらいの農産物直販所  
賣架陳列，圖為經過設計、便於  
封箱的紙箱



圖 3、JA 千葉みらいの農産物直販所

## 出國報告(出國類別：考察)



圖 4、積水化學田中先生現場解說操作介面



圖 5、積水化學水田自動水閥



圖 6、積水化學水位監控系統

## 出國報告(出國類別：考察)



圖 7、Vegetalia 小池社長與金子先生與參訪團進行交流



圖 8、牛久研究所試驗田 Vegetalia-Paddy Watch 與 Field Watch 現場觀摩

## 出國報告(出國類別：考察)



圖 9、農研機構推廣室藤井小姐與參訪團交流



圖 10、農研機構研發之自動除草機



圖 11、農研機構直線駕駛造畦機

## 出國報告(出國類別：考察)



圖 12、農研機構農機文物館



圖 13、大手町牧場参訪

## 出國報告(出國類別：考察)



圖 14、Marugotot Nippon 16 鄉鎮特色農產櫃位



圖 15、Marugotot Nippon 16 鄉鎮特色農產櫃位

## 出國報告(出國類別：考察)

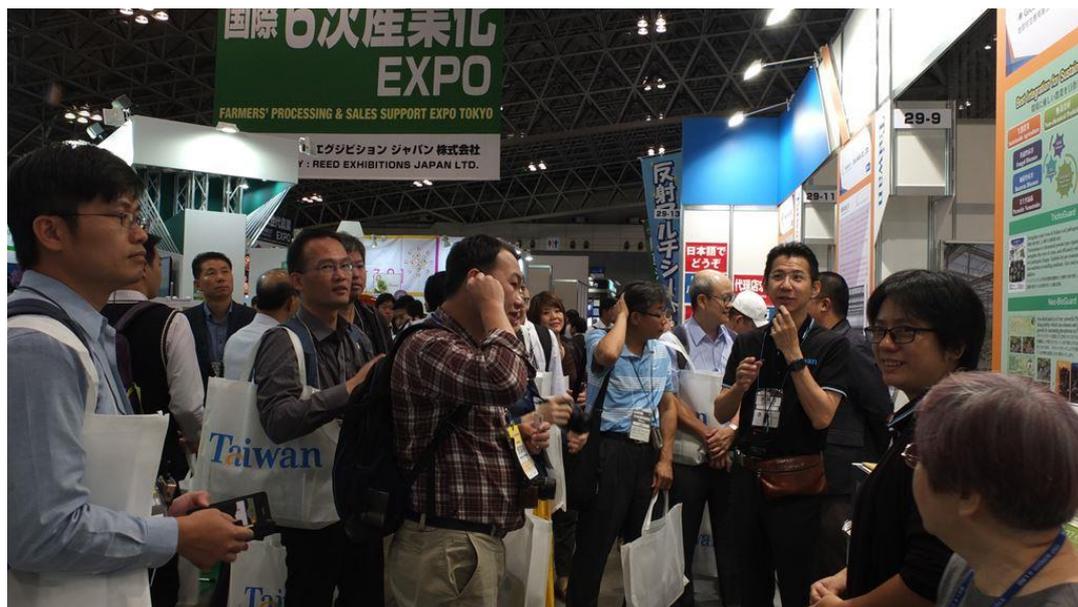


圖 16、2018 東京農業資材展-拜訪臺灣館



圖 16、2018 東京農業資材展-拜訪西武電子

## 出國報告(出國類別：考察)



圖 17、西武電子稻田監測系統



圖 18、垂直農場



圖 19、博世溫室環控監測系統

## 出國報告(出國類別：考察)



圖 20、輕量化女力農機具



圖 21、自動化水田灑藥及施肥機



圖 22、Agri-Park JA 未來周推廣活動



圖 23、Tokyo Harvest 在地特色農產區

## 出國報告(出國類別：考察)



圖 24、Tokyo Harvest 城市農場



圖 25、Tokyo Harvest 以異業結合方式，讓在地特色米與電器商結合舉辦試吃活動

## 出國報告(出國類別：考察)



圖 26、大田市場導覽解說

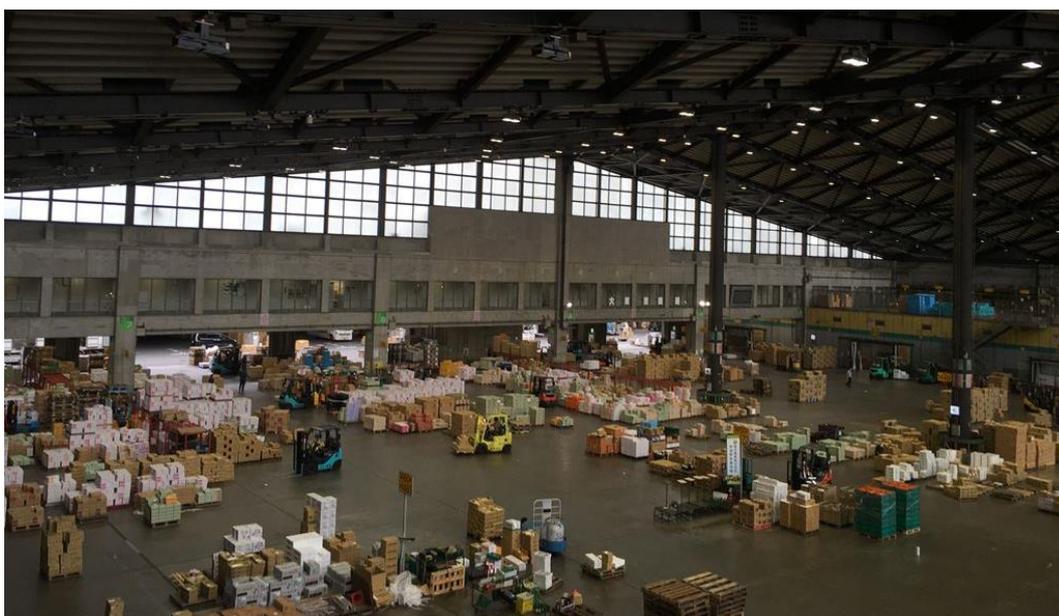


圖 27、大田市場雖有清潔人員負責打掃，但盤商也會自行負責清潔工作，內部整齊乾淨

## 出國報告(出國類別：考察)



圖 28、大田市場使用電動搬運車解決室內空氣污染問題

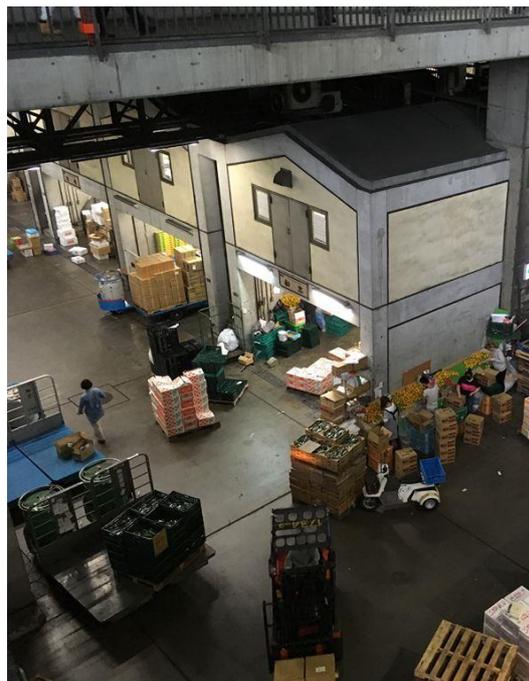


圖 29、大田市場中盤商作業區