

## 摘要

日本為推廣有機及友善農業經驗相當豐富的國家，為建構國內健全之有機及友善農業體系，並促進相關耕作技術發展，臺中區農業改良場蔬菜研究室林煜恒及生物資材應用研究室羅佩昕助研員於 107 年 10 月 3 日至 10 月 12 日，前往日本研習有機友善農業發展現況、里山倡議於日本推動案例及生物資材應用技術於有機及友善農業之進展。計畫執行期間拜訪宮城縣東北大學環境科學研究科的香坂玲教授與井上千弘教授，瞭解日本里山地區生物多樣性指數評估相關研究進展，及探討保存日本具地理標誌的傳統食物對於地區發展及文化傳承的重要性，同時藉此瞭解日本利用植生復育協助農地排除重金屬汙染之策略。

日本為最早推廣有機農業的國家之一，因此建立了相當嚴謹且明確的有機耕作規範，從事有機耕作之農民在符合規範條件下，可藉由第三方有機驗證單位取得有機農產品 JAS 標示。日本最大的第三方有機驗證機構為日本有機及自然食品協會(Japan organic and natural food association, JONA)，JONA 除協助日本國內農友進行有機 JAS 認證，亦協助有出口需求的業者，進行可滿足銷售目標國或地區之有機農產品驗證，以增加日本生產之有機農產品出口機會，其亦藉由舉辦有機列車的活動，帶領一般民眾進入有機栽培農家，實際認識有機農產品從產地到餐桌的生產過程。

出國期間參訪 4 個以不同模式經營的有機及友善農場，其中 SuE 農場於農場內建置許多小型生態系，並將永續農業概念實踐於生活園藝中；Maripo 農場經營人具發酵及園產品加工相關的專業知識，因此農場不僅進行農業生產，亦開發出許多具特色之加工產品，同時設計農事體驗活動，讓遊客認識在地農業特色。Share garden 農場為具有 JAS 認證的農場，以有機方式進行耕作，農場管理採輪作方式進行。Solar-sharing 佐藤農園，是以陽光共享理念經營之有機農場，其配合政策於農地上搭建太陽能板進行發電，並同時於太陽能板下進行有機毛豆生產。

有機市場端則安排參觀當地有機市集與商店，包含位在國聯大學的 Farmer's market、有樂町的有機市集、胡田和里家、Natural house、Bio c' Bon 及無印良品有機販賣區，參訪過程中發現，無論市集或商店內販售之商品大多都具有有機認證 JAS 標章，且有機作物品項多樣化，販售之農產品，皆會公開透明地將生產資訊提供予消費者，藉此建立起生產者、販賣者及消費者間之信賴關係。計畫中亦安排參觀國際農業資材展及日本東京食品展，以瞭解目前有機及友善農業資材與有機食品於國際之發展趨勢。

經由本次參訪，不僅瞭解日本在推行有機及友善農業之實務經驗，亦於各項農業展覽會中瞭解未來農業及有機食品可能之發展趨勢，相關資訊應可作為國內推廣有機及友善農業工作上之參考方向，以利相關研究及推廣人員由各面向協助國內建構健全之有機及友善農業體系，並於環境保育及農業耕作間維持穩定之平衡發展。

## 壹、前言

### 一、研究目的

有機及友善農業為我國近年來積極發展及推廣之農業方向，為建構國內健全之有機及友善農業體系，並促進有機及友善耕作技術發展，前往日本研習有機及友善農業發展現況、里山倡議案例於日本推動案例及生物資材應用技術於有機及友善農業之進展。

### 二、行程

時間	工作項目	城市
10月3日(三)	前往日本	桃園機場/日本東京成田機場 Flight CI104/Departure 12:40/Arrival 16:55
10月4日(四)	前往千葉 SuE 農場及 Maripo 農場拜訪當地小農，研討里山概念於不同農業生產模式之應用及農業友善耕作方式之實踐。	東京、千葉
10月5日(五)	拜訪日本有機及自然食品協會，研討日本有機第三方認證機構運作經驗與分享雙方在有機推廣過程之心得。	東京
10月6日(六)	拜訪 Solar-Sharing 農場瞭解 Solar-sharing 概念於日本永續農業發展實際之應用及拜訪 Share garden 農場，了解有機農場管理模式。	東京、千葉
10月7日(日)	參觀國聯大學市集 (Farmer's Market)，研討來自日本各地以友善耕作生產之農產品，從生產、加工到販售建立地產地銷模式；參觀有樂町有機農產販賣市集，瞭解以有機與友善栽培為理念的生產者與農產品。	東京

10月8日(一)	瞭解東京地區百貨、超市及有機販賣店中有機及友善農產品販售模式及種類。	東京
10月9日(二)	拜訪東北大學環境科學研究科內山教授、井上教授及簡梅芳教授，交流日本生物多樣性及永續農業相關研究之進展。	東京、宮城
10月10日(三)	參觀 2018 年日本東京國際農業資材展，瞭解日本在有機及友善耕作中所使用之資材種類及應用。	東京
10月11日(四)	參觀 2018 年日本東京食品展覽會，瞭解日本有機食品發展	東京
10月12日(五)	返抵臺灣	日本成田國際機場/桃園國際機場 Flight CI101/Departure 14:30/Arrival 17:15

## 貳、研習內容

### 一、研究機構-日本東北大學

#### (一) 香坂玲教授研究室

里山倡議的核心價值即人類活動進入自然後，與自然環境達成平衡並維持生物多樣性及永續之概念，日本石川鄉的能登半島即為里山倡議最成功例子之一，目前被列為全球重要農業文化遺產。臺灣近年來亦積極與各國建立里山倡議的國際夥伴關係 (The International Partnership for the Satoyama Initiative, IPSI)，並提出國土生態保育綠色網絡建置計畫，目標於國內營造人與自然和諧共生的環境。

本次前往日本拜訪香坂玲教授研究室，其專業主要為國際環境與自然資源管理學，研究方向包含：國際認定制度、地理指標及城市生物多樣性指標之建立。本次訪談由研究室助教內山愉太向我們分享在里山地區生物多樣性與人類活動間之相關研究。其研究希望以各地區土地利用情形作為評估生物多樣性之指標。研究過程所獲得之生物多樣性指數發展亦可供地方政府直接評估或估算該地區之生物多樣性。香坂先生長期於日本北陸地區石川縣的能登半島進行研究，其分析能登半島土地利用與人類活動對生物多樣性變化之相關性，發現某些生物種類會隨著土地利用的狀態改變。香坂先生

希望將所蒐集之研究數據建立平台，並分享研究成果，期將生物多樣性的知識植入不斷改變的土地利用與人類活動狀態。

地理指標 (geographical indications, GIs) 的註冊，已逐漸在世界各地推動，此概念即為以法律保護具地區特色的食物，如特定區域小農所生產的傳統食物。為了增加農產品價值和促進日本農、林、漁產品的外銷，日本於 2015 年引入地理指標註冊系統。日本並於 2017 年獲歐盟同意，於歐盟已進行地理指標註冊之農產品亦可在日本進行註冊，反之亦然。香坂研究室近年來即針對日本具地理標誌的傳統食物進行相關研究，以探討其對於地區發展及文化傳承的重要性。相關研究中指出，在地理指標申請的過程中，最困難的階段是在準備申請文件與長時間和 GIs 管理人的溝通。香坂先生希望藉由他的研究可以讓目前參與 GIs 註冊的申請人更瞭解 GIs 的註冊流程，以增進註冊效率。

## (二) 井上千弘教授研究室

井上千弘教授與簡梅芳助理教授主要針對環境重金屬與難分解之有機化合物，利用植生復育 (Phyto-remediation) 與回收技術進行研究，即利用植物吸收土壤或水中的污染物，如砷、鎘及石油，以降低農田污染物之含量。由於日本許多農地長久以來有砷含量過高的問題，2011 年 3 月 11 日海嘯後，宮城縣沿海農地受到砷污染情形更加嚴重。因此，井上研究室即利用具砷吸附能力之蕨類植物-鳳尾蕨，進行植生復育，以達到永續農業與循環農業的目標。而簡梅芳助理教授則進一步由鳳尾蕨根部分離根圈細菌，藉由與具提升鳳尾蕨吸收砷能力之根圈細菌共同培養，以增加鳳尾蕨植生復育之效率，此方式在田間已具有顯著之成果，近期更利用基因轉殖酵母菌將累積砷之鳳尾蕨進行分解。

## 二、有機認證機構－日本有機及自然食品協會(Japan organic and natural food association, JONA)

日本有機及自然食品協會(Japan organic and natural food association, JONA)成立於 1993 年，為日本較早推廣有機農產品、有機加工食品及有機蜂產品的民間組織。2000 年起亦正式註冊成為協助日本農林水產省進行有機農產品認證的第三方驗證單位，凡通過有機驗證的農產品皆可在其產品上標示有機農產品 JAS 標章進行販售。

目前日本約有 70 個有機第三方驗證機構，以 JONA 規模最大。JONA 擁有的企業會員約 430 家，其亦為國際有機運動聯盟(International Federal of Organic Agriculture Movement, IFOAM)的成員，因此可進行認證之區域擴及全球，包含日本、中國、非洲、美洲及歐盟。本次拜訪 JONA 過程中由總經理高橋俊彰先生接待，高橋先生同時身兼 IFOAM 日本地區的代表。其表示目前 JONA 在日本進行之有機農產品 JAS 認證中以水稻及茶為最大宗，然而因水產品、酒類及蜂產品沒被納入有機 JAS 認證範圍，為協助相關農友解決有機認證問題，JONA 則參照國際標準協助進行驗證。由於日本所生產之有機農產品在國際上之需求日益增加，因此 JONA 除協助日本國內農友進行有機 JAS 認證，亦協助有出口需求的業者，進行可滿足銷售目標國或地區之有機農產品驗證，以增加日本生產之有機農產品出口機會。

JONA 近年來亦積極推廣有機農業，藉由舉辦有機列車的活動，帶領一般民眾進入有機栽培農家，實際認識有機農產品從產地到餐桌的生產過程，藉由互動式的參與，使民眾體認食品安全對於生活以及健康的重要性，更使民眾瞭解有機農產品的優點，增加對有機農產品消費的興趣及需求。經本次參訪 JONA 的過程，瞭解其不僅是一個第三方有機驗證公司，更在有機產業推廣上不遺餘力，實為一值得學習的有機農業驗證及推廣團體。

### 三、有機及友善耕作農場

#### (一) SuE 農場

SuE 農場是日本千葉縣一個實踐里山及循環農業理念的小型園藝農場。農場經營人陶武利先生以設計小型組合盆栽立業，其亦為日本相當著名的小型組合盆栽園藝設計師。陶先生在千葉縣君津市的小村落中經營園藝產業，因其體認人類產業活動發展應與原始自然棲地間維持一定平衡，使人類活動及自然界中動植物共存共榮，達永續發展狀態，此理念即為近年來日本積極推廣的里山概念。陶先生在設計小型組合盆栽的過程中，亦將里山概念融入於其作品中，其以各類植物及石塊模擬遠山、近山、平原及海岸，並以小水流模擬溪流，串聯遠山至海岸間的生態系統，以小型組合盆栽作為縮小版里山概念的模型，極具巧思及深意。消費者購買後，不僅可欣賞盆栽本身的設計美學，更可將作者想傳達的里山概念直接帶進辦公室及家庭中。

近年來農業生產常因化學肥料及農藥過量使用，導致許多污染的發生，進而影響人們的健康。生產過程中製造出之農業廢棄物，亦為自然環境帶來許多負擔。為建立永續的農業生產模式，並為農業廢棄物找尋最有效益之再利用方式，循環農業概念，逐漸被世人所重視。由於 SuE 農場週邊伐木業相當發達，伐木後所產生的杉樹皮，因分解速度慢，常被大量棄置於自然環境中。陶先生為將循環農業實踐於生活中，並使杉樹皮有效再利用，降低環境負擔，自行將其開發作為適合家庭園藝栽培使用之介質。除此之外，亦協助日本一般居民建立家庭式循環農場，藉飼養小型家禽-鵪鶉，利用其排出之糞便，作為人工飼養之蚯蚓或腐食性蠅類幼蟲的食物，鵪鶉糞便經分解後，即轉化成為肥沃的有機質，而蚯蚓及腐食性蠅類幼蟲飼養繁殖後，亦可再作為鵪鶉等家禽之食物。在這小型的家庭式循環農場中，不僅可自行生產作為家庭園藝栽培使用之有機質肥料，鵪鶉蛋亦可供家庭食用。

SuE 農場以循環農業的理念經營，並以有機農法栽培作物。為了有效清除農場中的雜草，陶先生於農場中飼養鵝群，作為農場中的除草大隊，因此農場可在不使用除草劑的情況下，有效防治雜草的發生。此類雜草防治方式不僅有趣，更兼具自然與永續的概念，可謂將循環及有機農業概念實踐於家庭園藝生產之最佳模式。

#### (二) Maripo 農場

千葉縣的 Maripo 農場以友善作物栽培、園產品加工及加工商品販賣為主要經營方向。農場主古木真也先生，因具發酵及園產品加工相關的專業知識，除栽培茭白、木耳、豆類及羅勒作為主要生產作物外，亦開發出許多具特色之加工產品，如天貝、茭

白葉茶、蓮藕茶、蓮藕乾及可食用植物精油等。其亦積極參與食農教育活動與「小孩食堂」。

### 1. 栽培管理

農場作物管理面，古木先生以友善操作為主，於土壤的消毒，是以覆蓋塑膠布進行陽光消毒的方式。而於作物的栽培，其不施用化學農藥或化學肥料，以自行發酵的液肥進行施用。古木先生秉持「土著菌」的概念，以在地土壤中篩選的菌種，應用到當地的土壤，其認為土著菌最能適應當地的土壤環境，並能發揮其最大的效力。因此，古木先生不會購買市售的微生物相關產品，而是運用其發酵的相關知識，與製作天貝的副產物-黃豆水，將其自田間所篩選的木黴菌、乳酸菌及酵母菌進行發酵，可使黃豆水內的成分轉換為小分子的營養元素，育苗時以噴灑或灌注或直接澆灌作物土壤的方式施用於植株。其認為能讓作物生長良好，增加其對病蟲害之抗性，自然不需要使用化學藥劑進行防治。且其提出土地中的微生物相應取得平衡，而這樣的平衡並非單獨使用一個菌種所可以達到的。

### 2. 食品加工

古木先生擁有一間加工室，主要有截切設備與低溫乾燥設備，主要進行蓮藕與羅勒的加工。由於日本市場對於農產品品質的嚴格要求，只要有損傷或外型不佳之農作物，皆無法進入市場販賣。秉持著物盡其用的想法，古木以不收費方式向附近農民收集蓮藕格外品，洗淨後並以機器進行截切，經由低溫乾燥的方式製作蓮藕乾，低溫烘乾的蓮藕乾可維持色澤與香氣。而其販賣加工品的所得，會再與其收購蓮藕的農民分享。而無法蓮藕切除無法進行加工的部份，則以菌種進行發酵為肥料。另其田間栽培的羅勒葉進行低溫烘乾後，可保持香氣，後續提煉為精油，或作為羅勒蘇打水之原料。

「天貝」與「茭白葉茶」是農場的主要加工產品，天貝是印尼地區普遍的菜餚，古木先生自印尼進口天貝菌種，並以黃豆為原料，經煮熟的黃豆放涼後，加入天貝菌種，放置一天後，即製成天貝。另茭白主要是以莖部作為食材，而茭白葉通常沒有食用價值，古木先生則是將茭白嫩葉烘乾作為茭白葉茶，而茭白老葉則曬乾作為編織幸運繩結的材料，將茭白的經濟價值發揮淋漓盡致。

### 3. 食農教育與小孩食堂

古木先生結合食農教育，設計兩天一夜小孩合宿的農場體驗行程，讓遊客有系統的體驗當地農業操作，雞的解剖、披薩及加工產品天貝的製作體驗。並將農場所生產的有機茭白筍，開發出獨具特色的茭白筍全餐，所有食材皆取自農場的新鮮食材，使遊客在體驗活動中認識在地農業特色。

古木先生以「もったいない」作為核心目標，「もったいない」是指任何東西失去它應有的價值而感到惋惜，因而衍伸出所有東西都應該被利用的意味。其將格外品進行加工外，無法加工的部份則思考以菌種發酵為肥料，讓其回歸土壤，讓所有東西都可以發揮其用途。而古木先生亦會收集農作物格外品投入「小孩食堂」的活動。「小孩食堂」是一個以東京為中心快速拓展的行動，便宜提供單親家庭或無法獲得良

好照顧的小孩吃飯的地方。讓農產品可以不因此而浪費，而能發揮其更有意義的用途。藉由本次交流可見古木先生在友善與永續農業上的用心。

### （三）Share garden 農場

Share garden 農場位於千葉縣，為具有 JAS 認證的有機農場，以有機與友善方式耕作，農地面積 1.5 公頃，農場內 6 位員工，管理者為高宮直人先生。農場主要栽培的作物包括：蘆筍、蒜、番茄、羽衣甘藍、胡蘿蔔及豌豆等作物。

#### 1. 栽培方式

農場作物的管理方式，主要以輪作方式進行，以減少病害的發生。作物種植前皆施用市售經 JAS 認證的微生物肥料，以提升作物的生長與抵抗力，據農場管理人的經驗，認為這類微生物肥料於田間效果佳。而種植期間所施用的肥料，則是農場收集落葉及雜草，加入米糠與 EM 菌或乳酸菌進行發酵堆肥而成的肥料。田間雜草的管理則以人工除草為主，另於田區周遭，種植白花三葉草，一方面可防治其他雜草，另一方面則可達到固氮的效果，豐富田間土壤養分。

網室番茄使用特別的栽培管理方式，番茄植株直接帶塑膠軟盆定植於土壤中，農場管理人分享於定植前，會將剪除部分番茄的主根，此動作讓番茄遭遇逆境，可促進番茄發根，即使帶盆種入土壤中，也能讓番茄快速生長，另一方面還可達到阻隔土壤傳播性病害的效果，而土面鋪設的抑草蓆下，則有佈設管線進行液肥的澆灌，補充番茄所需的養分。

#### 2. 病蟲害管理

在害蟲防治上採物理防治，以種植羽衣甘藍為例，藉由隧道式防蟲網屏障鱗翅目昆蟲的危害，當害蟲族群量多時才會施用蘇力菌進行防治。而每個田區間會種植高粱，除了具防風的效果外，亦可作為防止害蟲侵害的屏障。在病害的防治上，未使用微生物農藥，儘施用少數非農藥防治資材，多以躲避或忌避的方式避免病害發生。白粉病是農場內較嚴重之病害，以噴灑水的方式，營造白粉病不利生長之環境；茄科作物易受到線蟲危害，可見作物周遭種植許多萬壽菊，以減輕線蟲的危害。在蘆筍的病害防治上，若病害於田間發生，則會移除病株，並以銅劑進行處理。

於 Share garden 農場交流作物管理經驗的過程中，學習許多有機栽培管理模式的方法與實踐，雖無法像化學藥劑可快速達完全防治病蟲害的效果，但在平衡之下，也能生長出品質良好的蔬果。

### （四）Solar-sharing 佐藤農園

Solar-sharing 佐藤農園，是以陽光共享有機農業的理念經營。日本政府近年來積極推廣於農地上搭建太陽能板進行發電之政策。為發揮陽光及土地最大利用效能，許多搭建太陽能板進行發電的農地，亦會同時進行農作物的生產，此概念即為陽光共享生產模式。

千葉縣的佐藤農園是一個成功導入陽光共享理念經營的有機農場，其面積共 3.2 公頃。農場中設置之太陽能板成本約 3 億日圓，藉太陽能發電，農場每年可獲得約 5 千萬日圓之收益，約 6 年可回收成本。佐藤先生為增加農場土地利用效率及附加價值，

選擇毛豆於太陽能板下進行有機生產。佐藤先生進行毛豆品種比較試驗發現，Huga 是最適合於太陽能板下種植之毛豆品種。Huga 產量雖較一般毛豆栽培品種低，但植株生長強健，又適合於晚夏進行栽培，產期可與慣行生產之毛豆錯開，不僅可降低栽培時病蟲害之發生，更可提升產品於市場上之競爭力，相當適合作為有機毛豆生產使用，目前佐藤農園每公頃有機毛豆之生產淨收益約 80 萬日圓。佐藤農場除進行有機毛豆生產，亦會輪作大麥、向日葵或蕎麥作為綠肥，以增加土壤肥力。臺灣目前亦有許多農地配合政策，搭建太陽能板進行發電。佐藤農園這類成功以陽光共享概念進行有機作物生產模式，或許可作為國內推動農地太陽能發電時，提升土地利用效率之參考。

#### 四、市場調查

計畫執行期間除了進入生產端研討有機農產品的生產外，亦參觀訪問當地有機市集與商店。本次參訪的有機市集為位在國聯大學 UNU 前的 Farmer's market 與有樂町的有機市集，以及有機商店胡田和里家、Natural house 及 Bio c' Bon。

##### (一) 有機與友善市集

#### 1. 農夫市集 Farmer's market

Farmer's market 集合來自日本各地的有機或友善耕作農產品與加工品，強調新鮮的當季蔬果與食材，每周六、日舉辦攤位所販賣的商品每周都會有些小變動，攤位內容包括：新鮮當季蔬果、米、醃漬品、加工產品、健康食品等，也有小餐車提供安全農產品製作的餐點。市集內多數攤販仍是以減農藥、使用有機肥料及不使用除草劑為主要訴求，以友善操作所生產的蔬果，少數攤位販賣具有機認證 JAS 標章的蔬果。市集的模式較接近農夫市集，產地直銷的新鮮蔬果與精緻農產品加工，通常可由貨架上的標示牌，大略了解此項商品的產地來源和栽培操作的模式，強調農產品的安全生產過程，提供消費者安心的農產品。市集內的攤位皆經過篩選，須遵守規範，若標示內容不實或農產品農藥超標，則會被市集除名，並不得在市集繼續擺攤。

在市集內擺攤的攤販表示，日本大部份消費者對於有機與友善的觀念仍薄弱，無法接受減農藥的商品，只要提到「農藥」二字，仍是非常的抗拒。因此市集內販售具 JAS 認證標章之蔬果攤，相對之下十分受歡迎。

#### 2. 有樂町市集

市集位於有樂町站外交通大樓一樓，攤販以批發各地有機農產品與加工品為主，來自各有機農夫所生產的當季蔬果，大多都具有有機認證的 JAS 標章，攤販會將蔬果來源的農夫資料顯示於攤位上，提供給消費者安全且安心的商品資訊。而加工品多為附近縣市主要作物所加工而成，千葉縣為鄰近東京的重要農產品來源，因此可看到落花生與番薯乾等加工產品，其中販賣木碗筷的攤販更標示其碗筷不含農藥的標語，提供消費者更安全的選擇。雖市集規模不若國聯大學前的 Farmer's market，但人潮卻相當，具有 JAS 認證的新鮮蔬果攤更是絡繹不絕，可見當地消費者對於有機農產品的需求甚高。

## （二）有機商店

為瞭解日本有機農產品於零售端之販售模式及最新有機農產品於市場之銷售資訊，特於本次日本行程中，安排前往日本販賣有機商品的超市及相關店面進行參訪，其中包括胡田和里家、Natural house、Bio C Bon 及無印良品有機農產品販售店面。本次參訪的有機商店的販售項目皆涵蓋蔬果、農產加工產品、調味料、啤酒及化妝品等，店內所販賣的當季蔬果幾乎都具有機認證 JAS 標章，連同加工產品納豆或國外進口的水果亦具 JAS 有機認證標章。部分不在 JAS 有機認證範疇內的農產品或加工品，商店仍會以選擇具歐盟有機認證之進口商品或以品質優良之友善耕作產品進行販售。

日本有機商店中販售之蔬果品項及品項相當多樣化，且包裝精緻乾淨。如茄果類蔬菜中的番茄及甜椒產品，在各有機超商中皆可發現販售品種的多樣化，且常以多種色彩混合之型式進行販售，如彩色番茄與彩色甜椒組合，使消費者有機會品嚐及認識不同品種的風味及特色。有機香草為各有機商店皆有進行之重要商品，販售品項主要有迷迭香、薄荷、百里香、羅勒等常見之香草作物，可知日本消費者對於有機香草有一定之需求量，而使部分農場選擇以有機香草作為生產標的。有機栽培之作物中以蔬菜種類最多，為提升有機蔬菜之商品價值，在各有機販售商店中皆可發現許多已進行初級加工的有機蔬菜商品，如栗子南瓜乾、蘿蔔乾、番茄乾及辣椒乾等各類乾燥蔬菜，亦可發現有機番茄或甜椒進行整粒殺菁去皮後以塑膠袋真空包裝進行販售，消費者購買後即可直接進行食用或加入菜餚中烹飪，相當方便且衛生。

許多作為食品包裝之容器或包材為加強保鮮及防水能力，多以不可回收之複合性塑膠作為材料，長期以來造成許多國家嚴重的垃圾問題，進而對環境造成汙染及負擔。近年來許多各國環保人士為降低消費者購物時一次性容器或包材之浪費及丟棄，紛紛成立無包裝商店進行食品販售。日本 Bio c' Bon 超市中即有設置一區無包裝商品區，主要販售各式有機穀物及豆類產品，消費者可自備容器或利用販售區內提供之紙袋購買所需之產品，在販售區中亦有設置電子秤，消費者可依其需求自由決定購買之數量，不僅可達環保之目的，更可降低食物的浪費。Bio c' Bon 的無包裝商品區中販售數十種不同的有機穀物及豆類，店家為使消費者容易進行商品購買，貼心地標示出各項產品之特性及烹飪方式，消費者在購買產品時即可學習如何進行烹調使用，不僅顯示出對於店家對消費者之重視，更顯示其服務顧客時之細膩。

日本有機商店大多動線設計明確，使消費者能以最舒適的狀態進行購物。無印良品為日本著名之日用品及服飾販售業者，近年來無印良品許多旗艦商店內皆設置有機商品販售區，主要販售由各地有機小農生產之新鮮蔬果及其加工品，以滿足居住於都市核心區域民眾對於新鮮有機蔬果之需求。日本家庭人口數大多較少，因此有機商店為符合小家庭的需求，會將部分的有機蔬菜截切成小塊進行販售，如南瓜及蘿蔔即常截切成兩半或是三分之一，以滿足人口數較少之家庭需求。胡田和里家除了提供有機商品供消費者選購外，亦提供友善耕作的當季蔬果，並且詳細標示蔬果的來源及在作物栽培過程中總共使用的農藥和肥料次數，雖未使用 QR code 將資料呈現在網頁上，卻直接地將資訊向消費者進行揭露，消費者可依自己的需求挑選安心的農產品，因為許多日本國內販售之農產品，皆會公開透明地將生產資訊提供予消費者，長期下來建

立起農民與消費者間建立起相當堅定的信賴關係，因此信賴關係的建立，使得農民會以更謹慎且安全的方式進行作物生產，而消費者更可因此購買到穩定高品質的農產品，進而建立起日本國內作物生產之食品安全網絡。

## 五、東京農業展

### (一) 國際農業資材展

2018 年國際農業資材展，在東京千葉的幕張國際展覽館舉行，展覽為期 3 天，許多來自日本、中國、韓國及台灣的業者展示各式有機質肥料、微生物肥料、病蟲害防治資材及防寒設施等。

#### 1. 有機與微生物資材

展覽中以有機質肥料的展示比例較高，利用廢棄農業資材，如：豆粕、菜籽粕、米糠等資材，經過特殊菌種的堆肥發酵後，成為可供有機耕作使用之肥料，另亦有業者將禽畜糞，如雞糞、豬糞及牛糞等，經由菌種堆肥後，產出不具臭味的有機質肥料。部分有機肥料是具有 JAS 認證之肥料，可供有機耕作使用。

展覽中亦展示具有 JAS 有機認證的液肥或栽培資材，日本廠商利用大麥、麴菌及酵母發酵生成的有機酸溶液，標榜所有原料皆經 JAS 認證，可促進植物根系生長，且即使在不良氣候條件下，效果亦佳，主要可施用於水稻、果菜、花卉及果樹，以灌注的方式施用。複合資材是結合有機酸、腐植酸及糖類等成分，於馬鈴薯種植前處理，經處理的薯塊於土壤中可吸引微生物生長於表面增殖，而達到保護薯塊的效果。另則是具 JAS 認證的天然石材磨製的石灰粉，供土壤改良並促進植株根系生長。

反觀，生物肥料或生物農藥在展覽中的能見度較低，僅一兩名業者推出微生物肥料，液態微生物肥料的包裝上，並未詳細標示微生物的種類，以複合菌群為主要成分供土壤改良使用。印象最深刻之產品，為來自埼玉縣的業者所開發之微生物肥料，內含多種菌種，用於改善土壤促進土壤團粒，此產品於本次所參訪的有機農場 Share garden，亦於種植前使用此種微生物肥料施用田間，農場主人表示，此種微生物肥料稀釋倍數高且效果顯著，因此一直以此商品用於土壤改良。

雖微生物製劑的產品不多，但有許多利用微生物作為製成產品的關鍵因子。如韓國業者利用「產硫微生物」生成硫，提供非化學合成且小分子的硫元素，不僅促進植物吸收且可應用於有機農業。以及利用發酵啤酒後的廢棄啤酒酵母，將酵母菌細胞壁加熱分解為細小分子後與尿素混合所製成的液態肥料，施用在作物上具有誘導抗病並促進植物生長的效果。

由資材展中可見，業者已趨向推出有機肥料等友善環境的資材，利用多種微生物菌種加速堆肥效果與品質，並以農業廢棄物轉化為有機肥料，可見友善環境與循環農業的理念已普遍成為業者的訴求。但於展覽中並未見微生物農藥的蹤跡，多以複合微生物肥料、有機質肥料及微生物生成之天然特殊用途肥料為主。而台灣廠商也到資材展參展，複合微生物肥料、性費洛蒙誘引劑等。

#### 2. 防寒與耐熱資材

因氣候變遷，全球極端氣候皆對各項作物生產造成威脅，因此於資材展中亦出現許多與作物防寒及降低熱障礙等相關資材及設施展出。為因應高溫對植物所造成之影

響，以吸水性佳的合成纖維所製成的寒冷紗，以降低葉燒與鹽害的危​​害。業者展示溫室的冷房與加濕設備，細小顆粒的自動化噴霧，維持冷房，預防高溫障礙，提高作物的產量。而因應低溫對作物所造成的危​​害，則有業者展示導電纖維所製成的溫床。

## （二）東京食品展

有機食品近年來在日本市場的普遍性正逐漸的上升，今年度於日本東京的食品展中，亦有許多有機食品業者展示相關產品。日本東京食品展的有機食品以米穀類、茶及蔬菜類產品為主要項目。稻米及茶為日本有機栽培面積占比最高的兩大類農產品，因而展覽中許多與米穀類及茶相關產品，皆有通過 JAS 系統認證。在本次食品展中可發現，日本許多有機食品業者，逐漸往機能性食品、調味料或具特殊市場需求之商品進行開發。如在蔬菜類相關的產品中即可發現許多業者開發出各式的有機蔬菜粉、調味料或醃製品。

日本食品業者近年來亦積極尋找具機能性的作物，用以製作保健飲品。如羽衣甘藍製成之食品產品近年來即引起許多重視健康日本人的興趣。許多研究皆發現羽衣甘藍中富含抗氧化物質及各類營養元素，因而目前在各大有機商店或市集，皆可見新鮮羽衣甘藍產品進行販售。但羽衣甘藍食味並不如一般常見蔬菜符合大眾喜好，因此有機食品業者即特別針對羽衣甘藍開發成容易入口的產品，如將其乾燥磨粉後做為沖泡飲品或將其製成錠劑以方便消費者食用，此外有機作物製成的機能性產品中黑蒜及薑製成的沖泡飲，亦為食品展中詢問度相當高之品項。日本有機 JAS 認證範圍中雖不包含酒類產品，但食品展中仍有啤酒製造業者，以經過有機認證的大麥為原料製造有機啤酒，雖然產品上無法標示有機 JAS 標章，但仍能讓崇尚或認同有機產品的消費者也能有機會品嚐到有機啤酒，也為啤酒產品開發出另一片藍海市場。

有機食品的消費族群中有部分是受疾病困擾而必須食用特定食品的民眾，如許多民眾因對於麩質過敏，無法食用一般含有小麥、大麥及蕎麥等穀物製品。然日本飲食習慣中確常以麵條作為主食，因此為使對麩質過敏的民眾也能正常享受麵條的美味，在本次日本食品展中即可發現有食品業者開發出無麩質有機蕎麥使國內對於麩質過敏的也能品嚐蕎麥麵的美味，經本次日本食品展中可感受日本食品業者的用心與努力。

## 參、心得與建議

### 一、研究機構

#### 1. 探討里山倡議一環

日本推動里山倡議已行之多年，目前所面臨的問題在於如何評估與維持生物多樣性。本次拜訪東北大學香坂玲教授研究室，其研究內容有別於一般以生態角度評估生物多樣性，需要累積長時間的生態調查資料，根據他的學術背景，採用土地複合利用情形對應生態指標並建立平台，之後可透過土地利用情形快速了解生物多樣性指數的變化。雖台灣地區對於里山倡議的推動尚於起步階段，里山地區與生態指標的建立仍須長時間的投入，而香坂玲教授的研究已是對於環境與人類活動的動態變化進行分析。

在臺灣里山倡議發展成熟時，可嘗試將香坂先生的研究導入，加速分析生物多樣性指數。

地理指標的註冊在日本逐漸受到重視，是對於小農或在地特色產品的一種保障，如同挑選義大利葡萄酒，產地會是一項指標，而這項地理指標的建立有助於農特產品的外銷。臺灣的農產品可嘗試導入此系統，枋山芒果、關廟鳳梨及台東鳳梨釋迦等，若地理指標建立可以保護當地小農的生產與行銷通路，更有助於拓展農產品的外銷。

## 2. 循環農業-植生修復

日本東北大學井上教授與簡助理教授在植生復育的研究已有長時間投入，日本在重金屬與環境污染物的循環與代謝上有許多相關的研究。臺灣亦有重金屬污染的問題，在工廠與農田混合發展的區域，此類問題更是層出不窮，惟臺灣植生復育的相關應用並不多，未來可嘗試將植生復育應用於台灣，篩選具吸收重金屬或污染物的植物，並且導入受污染之田區，或許可以減少農田或水源受到污染的問題，更是循環與永續農業的表徵。

## 二、日本有機與友善農業的實踐

### 1. 綜觀產地有機驗證到市場

本次與日本第三方有機認證機構 JONA 進行交流與討論，發現日本與臺灣在有機農業發展中，同樣面臨有機病蟲害防治資材可使用範圍受限制，另常因有機認證費用較高，成為農友進入有機農業生產的門檻。有機栽培所投入之成本相對較高，產量一般不及慣行栽培的農產品，因而使有機農產品價格通常較慣行農產品高，造成消費者在購買上的怯步。然而近年來消費者對於食品安全的重視，對有機農產品消費的興趣與需求皆有所提升，已觀察到臺灣消費者對有機農產品的接受度提高，而在日本商店與農民市集調查期間亦發現日本消費者對有機農產品的需求。

日本消費者雖對安全農產品的需求提升，但對於「有機」農產品的基本認識仍為薄弱，不了解有機農產品的生產與驗證。因此在有機農產品的推廣上，JONA 辦理消費者搭乘有機列車可以進入產區的活動，可以在列車上了解有機農業的概念與想法，再進入產區體驗農民的生產，這是一項能讓消費者快速且全面了解有機農產品的方式，臺灣在有機與友善的推動上，亦可參考類似的活動，讓臺灣的消費者對有機農產品的了解更加深入。另我們參訪多個日本的農夫市集與有機商店，農夫市集亦是有機農產品推廣的一環，強調在地食材、新鮮及安全，近距離的接觸農民，了解產品來源與生產過程，在日本農夫市集不僅只是簡單的買賣地點，裡面包含對於這項農產品的故事、對有機與友善農業的理想及文創氣息的傳達，這樣的模式可供臺灣參考，不僅提供對有機農產品有需求的消費者，亦可提供一般消費者從市場端逐漸對有機與友善農產品產生興趣。日本每家有機商店都頗具規模，產品樣式多樣，在產品資訊的揭露上更為詳細，農產品的產地、農民的資訊及理念等，選購上更加安心。商店內不僅販賣具有有機認證的商品，亦販賣友善耕作的農產品，詳細揭露管理過程農藥與肥料減量的施用次數，消費者購買上更加安心。臺灣的有機商家亦可進一步藉由標示牌倡導有機農業的概念與有機或友善農產品的詳細資訊，不僅是買賣，更能夠引起消費者的興趣。

## 2. 友善農業生產模式

友善生產模式可概括友善與有機方式，本次由 IFOAM ASIA 的三好小姐引導參訪四個不同類型但皆以永續農業為核心價值的農場。**Maripo** 農場著重於農產品加工，將附近農民的農產格外品進行加工並販售，由小農所領頭的加工廠，集結周遭農民一同投入，不僅可有效解決格外品浪費的問題，更可將農作物發揮其最大的功用。農場主人推出以在地食材所設計的套餐和體驗活動，茭白筍餐和茭白筍葉茶的搭配頗具新意，台灣南投埔里為茭白筍的大產區，茭白葉茶的開發與食農教育的結合皆是可以學習的項目。農場主人是十分具有想法的小農，在食農教育與小孩食堂不遺餘力，這兩個核心概念，亦應被台灣小農所重視。有機農場 **Share garden** 具有 JAS 認證，許多病蟲害的防治方式以忌避與隔絕為主，並落實清園的工作，雖都是基本概念，但卻是有機農場的經營之道，與自然環境達到共存與平衡。**SuE** 農場的陶先生完全落實循環農業的理念，其經營的農場有如縮小版的里山，人類和自然環境達到平衡，相互依賴，維持生物的多樣性與永續。

由參訪四個不同運作模式的農場，卻發現小農們對於永續農業的用心，不以產量為首要目標，而是讓生態可以生生不息。

## 三、國際有機農業資材及食品發展趨勢

本次前往資材展綜覽日本近期在栽培與防治資材的開發成果，目前仍沒有太多的生物農藥，主要以生物肥料與有機質肥料為主，有些肥料已獲得 JAS 認證可用於有機農業，可見日本的有機與友善農業正在成長。以肥料類型來看，運用農業廢棄資材如粕類，經菌種的發酵成為可利用的有機肥料，或是以禽畜糞經由菌種的堆肥，加速發酵與達到除臭的效果。另一方面則是運用微生物產生有機酸或是硫等之肥料元素，此類的商品不僅天然且可被運用於有機農業，亦為臺灣近期肥料開發可參考發展的項目。日本地區微生物肥料的開發，則以複合微生物肥料為主，供土壤改良使用，其中一種微生物肥料，即是本次參訪有機農場 **Share garden** 種植前進行土壤改良的資材，透過農場管理人的分享，此產品不僅有促進植物生長的效果，更可高倍數稀釋施用，估計運用成本並不高。另一類型的肥料則是施用於土壤根圈以增加根圈微生物相，達到防治病害與促進生長的效果。日本以釀造啤酒為主，釀酒啤酒的酵母在製成啤酒後，業者將其回收再製成肥料，此類新運用方式，不僅是循環農業的概念，更可作為未來肥料研究參考。

日本食品展的參訪過程發現，由於日本人對於有機食品的喜愛及追求，許多食品業者紛紛投入有機食品開發。無論是日常生活中所常見的各式調味料、飲品或各類針對特殊消費族群開發的機能性產品，皆可發現於食品展各角落。日本有機食品業者在開發有機產品亦會以國內生產之有機農產品為主要原料進行，不僅能藉此增加消費者接觸有機食品的機會，可鼓勵更多農民進入有機栽培的行列，提高國內有機栽培面積。臺灣近年來有機食品亦逐漸普及於國人生活中，然一般有機原物料取得不易，造成有機製成之加工產品價格昂貴，使消費者較難取得或接觸，如能學習日本推廣有機農業經驗，努力增加有機作物品項，使消費者能瞭解食用有機作物的優點，並結合食品加

工領域的研究人員及業者進行有機產品開發及推廣，以串聯起國內有機產品的產業鏈，相信不僅可有效推廣國內有機及友善栽培面積，國人在農作物食品安全亦能更獲確保。

本次赴日執行有機及友善計畫，不僅瞭解日本在推行有機及友善農業上之實務經驗，於參訪各項農業展覽會中亦瞭解未來農業及有機食品之發展趨勢，相關資訊應可作為國內推廣有機及友善農業工作上之參考方向，以利研究及推廣人員由各面向協助國內建構出健全的有機及友善農業體系，不僅可降低國內消費者對於食品安全之疑慮及擔憂，更可於環境保育及農業耕作間取得穩定平衡之發展。

#### 肆、圖片



圖 1. 拜訪香坂教授研究室並與內山愉太助教合影



圖 2. 井上研究室以蕨類植物進行植生復育的研究

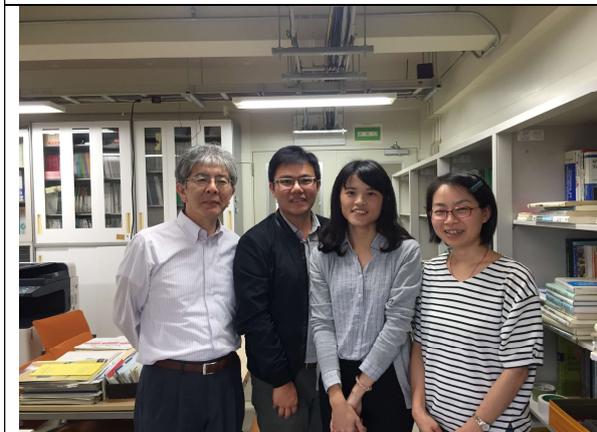


圖 3. 拜訪井上教授研究室，並與井上教授與簡梅芳教授合影



圖 4. JONA 總經理高橋俊彰先生分享日本有機農產品驗證及推廣經驗



圖 5.會談結束後與 JONA 總經理高橋先生合影



圖 6.日本千葉縣伐木後所產生廢棄的杉樹皮再利用為園藝栽培使用之介質



圖 7.家庭中飼養鸕鶿，其糞便經蚯蚓或腐食性之蠅類幼蟲分解後可成為肥沃的有機質，供家庭園藝生產使用



圖 8.大量繁殖的蚯蚓或腐食性之蠅類幼蟲可作為鸕鶿的食物



圖 9.SuE 農場中飼養鵝隻進行除草工作



圖 10.參訪後與 Sue 農場主陶武利先生合影



圖 11.位於日本千葉縣的 Maripo 農場，農場旁即有加工室與販賣部



圖 12.田間以鋪蓋塑膠布進行土壤消毒



圖 13.Maripo 農場將格外品蓮藕於加工廠進行截切，並進行低溫乾燥製成蓮藕乾



圖 14.將蓮藕乾烘乾包裝於農場販賣部販賣



圖 15.Share garden 農場是經過 JAS 認證的有機農場



圖 16. Share garden 農場以隧道式防蟲網阻絕羽衣甘藍鱗翅目害蟲的危害



圖 17. Share garden 農場管理人介紹以樹葉與雜草，加入米糠與菌種進行堆肥



圖 18.與 Share garden 農場管理人合影



圖 19.佐藤先生介紹如何以陽光共享理念經營有機農場



圖 20.佐藤農場有機毛豆於太陽能板底下之生產情形



圖 21.太陽能板底下生產之有機毛豆

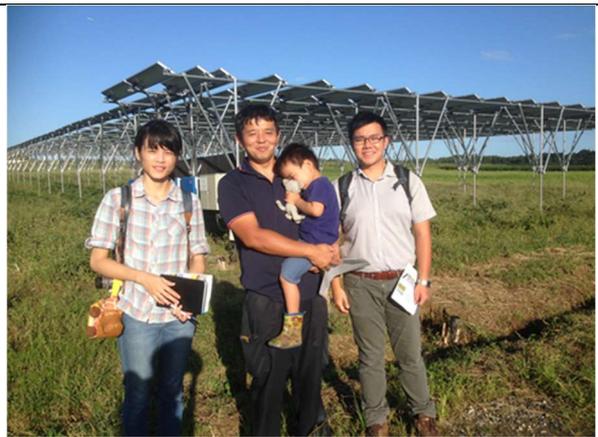


圖 22.參訪佐藤農場後與佐藤先生合影



圖 23.每週六、日位於國聯大學前的農夫市集 Farmer's market



圖 24.貨架上陳列具有 JAS 認證及生產履歷的各種當季新鮮蔬菜



圖 25.位於有樂町站外的有樂町市集，假日人潮眾多

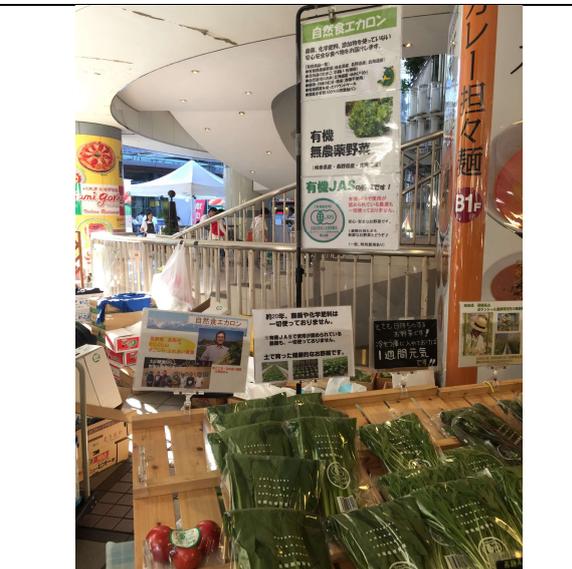


圖 26.販賣有機農產品的批發商，清楚標示農產品資訊



圖 27.有機彩色番茄盒



圖 28.有機香草為日本有機商店重要的商品項目



圖 29.有機商店中販售之有機南瓜乾



圖 30.有機番茄整粒進行殺菁去皮後，以塑膠袋進行真空包裝販售



圖 31.Bio C Bon 超商的無包裝產品販售區



圖 32.無包裝販售區產品上皆貼心標示詳細的烹調方式



圖 33.無印良品有機商品販售區域空間寬敞，動線安排得宜



圖 34.截切成小塊進行販售的有機栗子南瓜



圖 35.胡田和理家商店中販售的新鮮農產品皆會清楚向消費者揭露化學農藥及肥料於生產過程中使用的次數

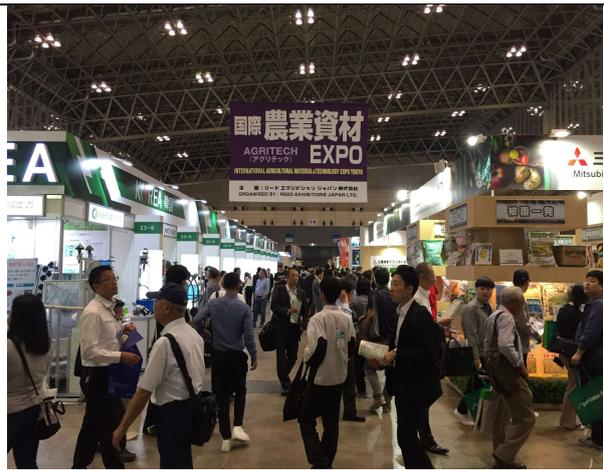


圖 36.2018 年於日本千葉縣舉辦的國際農業資材展，吸引各國業者參與



圖 37.以發酵啤酒後的酵母所製成的肥料



圖 38.資材展中用以避免作物寒害發生之寒冷紗



圖 39.食品展中展示以有機蔬菜製成之調味醬



圖 40.食品展中許多調味品亦有經過有機 JAS 認證



圖 41.有機羽衣甘藍乾燥磨粉後製成沖泡飲品-青汁



圖 42.有機羽衣甘藍製成之錠劑



圖 43.日本近年來相當流行各類有機蔬菜開發而成之機能性飲品



圖 44.以有機大麥為原料製成之有機啤酒



圖 45.日本食品業者研發之無麩質蕎麥麵