

出國報告（出國類別:考察）

臺日新興設施農業技術交流考察

服務機關：農業部農糧署

姓名職稱：傅立忠專門委員、陳孝宇科長、何小珍技正

派赴國家：日本

出國期間：112年10月10日至10月16日

報告日期：113年1月12日

摘要

為因應氣候變遷，本署推動設施型農業政策，建立適應氣候變遷的抗性農業生產模式及調適策略，有助強化農業防災應變能力，為提升國內智能溫室技術，吸取日本設施規劃及栽培生產經驗，進行日本新興設施農業技術考察交流，考察 Agri Week 農業資材展、拜會日本施設園藝協會及參訪從事設施生產農場，學習新興設施資材、設施規劃方式、環控配置及農產品行銷通路等，作為我國推動設政策參考。

目錄

壹、目的	3
貳、行程	4
參、考察紀要	5
一、考察日本 2023 AGRI WEEK 農業資材展	5
二、拜會日本施設園藝協會	10
三、參訪 FarmDo 集團太陽能農場(solar farm)-中里農場	12
四、日本渡邊公司(SEDIAS Co.)羽生農場(株式会社げんき農場).....	14
五、埼玉農業大學	18
六、gringrin 農場(埼玉縣熊谷市).....	20
七、考察農產品末端通路	22
肆、考察心得與建議	25

壹、目的

因應氣候變遷，設施栽培可減緩異常氣候對農業經營風險，確保農業永續發展，且結合推動智慧科技導入農業，達到智慧監控、精準管理、省工生產及穩定農民收入目標，創造可吸引青年留農或返鄉發展的環境條件與利基，讓青年得以創新的經營模式在地深耕發展，有助活絡農村發展，促進產業轉型升級。

為協助國內設施提升智能溫室技術，利用ICT與IoT等先進環境控制技術，進行區域資源整合，推動先進環境調控，達到周年計畫生產蔬果目標，進行日本新興設施農業技術考察交流，參訪東京Agri Week農業資材展覽及日本東京附近設施農產業，其中Agri Week展覽會展示日本及全球各地新興園藝設施資材、環控技術及智慧農業等，推廣農民使用現代化設施園藝材料，另拜會日本施設園藝協會，與該協會進行園藝設施技術交流，瞭解日本設施園藝推廣方式及未來目標，作為我國推動設施農業參考。

訪視日本當地農業設施農場，觀摩日本設施產業研發新成果，並進行見習及技術交流，與產業界人才交流互動，學習日本次世代設施園藝，透過實地參訪瞭解日本設施園藝產業發展，作為我國推動農業設施政策參據，以促進我國智能化設施農業發展。

貳、行程

一、出國時間：112 年 10 月 10 日 至 10 月 16 日

日期	行程摘要
10 月 10 日(二)	桃園機場搭機前往日本成田機場
10 月 11 日(三)	參訪日本 2023 AGRIWEEK 農業資材展覽 拜會日本施設園藝協會
10 月 12 日(四)	參訪埼玉農業大學 參訪太陽能農場(solar farm) ファームクラブ中里農場
10 月 13 日(五)	參訪渡邊元氣農場 參訪 gringrin 水耕栽培農場
10 月 14 日(六)	考察農產品末端通路
10 月 15 日(日)	考察農產品末端通路
10 月 16 日(一)	回程返國(日本成田機場至桃園機場)

二、出國人員

單位	職稱	姓名
農業部農糧署蔬菜及種苗產業組	專門委員	傅立忠
農業部農糧署果樹及花卉產業組	科長	陳孝宇
農業部農糧署蔬菜及種苗產業組	技正	何小珍

參、考察紀要

一、考察日本 2023 AGRI WEEK 農業資材展

日本東京農業展覽會(2023 AGRI WEEK TOKYO)於本(2023)年 10 月 11-13 日在千葉縣幕張國際展覽館展出，是日本頂尖且專業的國際農業資材綜合性展覽會，共五個展覽主題，包括 AGRITECH（農業機械及資材與技術展）、AGRINEXT（次世代農業技術展）、AGRIPROCESS（農產加工及產業六級化）、LIVESTOCK（畜牧技術及資材設備展）、AGRIGREEN（綠色農業技術展）等（圖 1-1）。

AGRITECH 展覽包括農業機械、肥料與土壤改良資材專區、農用化學品資材、溫室設施與園藝用品專區，農業損害預防與控制專區等。AGRINEXT 匯聚 AIoT 技術方案之智慧農業與技術、植物工場系統、農用無人機、太陽能發電系統與生質能技術之可再生能源、二氧化碳技術與氫能技術、農產品智慧物流等。AGRIGREEN 是新推出的展會，因應近年來促進脫碳、二氧化碳減排和永續糧食系統已成為全球性急迫問題，鑑於農業市場對此類綠色農產品與技術的龐大需求，因此本年新增本次展會。

今年展會主要以電動農機、智慧農業、農業生產與智慧管理方案、農用無人機與機器人、植物工廠等為主軸。此次台灣展示館參展廠商有台茂有限公司、合台生化有限公司、富豐企業社、允全機械有限公司、先進綠色生物科技有限公司及煥坤有限公司（三冠牌）、等 6 家參展（圖 1-2、1-3）。另與日本 NEPON 公司進行設施與設備技術交流（圖 1-4），該公司業務涵蓋農用機器（溫室、農園藝環控系統與設備）、通用設備（建築物使用之鍋爐、加熱系統）等。

主要參觀農業設施設備及栽培管理自動化設備如下：

- （一）NEPON Inc.-設施園藝用溫風暖房機（圖 1-5）：可自動計算溫室每天溫度需求和燃料成本，透過遠端控制溫室溫度，節省勞動力，透過新型耐熱塗料混合應用，減少 49% 的二氧化碳排放。
- （二）矢崎化工 Agri-Connector-AI 產量預測自動導引車（圖 1-6）：透過自動導引車預測系統，藉由視訊監測番茄果實，依成熟度及顏

色進行分類，辨識番茄數量，透過 AI 預測產量，掌握農產品成熟度及可採數訂單數量，預計可減輕工作負擔，減少糧食損失。

- （三）AGRIST 株式会社-黃瓜自動化收穫機器人（圖 1-7）：透過安裝於機器人的攝影機進行 AI 識別和判斷果實圖像，並執行採收操作，使用吸力方式收割，具有不破壞耕作環境或農作物情況下的採收功能，可運用機器人收集農場大數據及人工智慧分析預測產量。
- （四）農業紀錄整合系統 Agrinot（圖 1-8）：此系統可將農業記錄轉換成視覺化地圖、記錄各田地作業情形、農作物生長狀況、收穫和運輸的內容等都在雲端進行管理，並透過時間表、圖表等多種格式進行檢查，有助於田間栽培管理。
- （五）三井金屬計測機工株式会社の自動選別機（圖 1-9）：透過光照波長判定水果糖度、酸度及成熟度分級測試機，另利用高速的水泡及水柱氣流造成渦流效應，進行整顆蔬果沖洗的清洗機（圖 1-10）。
- （六）在展覽會場多家攤位展示養液栽培管理技術，包括水耕和土耕栽培養液、土壤 pH 及 EC 檢測技術（圖 1-11），推廣設施採用養液栽培生產；另藉著噴塗劑噴灑在溫室農膜上，達到遮光及隔熱目的，優化作物的生長環境（圖 1-12）。
- （七）Agri Wave-全控制的植物工場（圖 1-13）：透過自動控制室內光照、溫度、CO₂、養分等，實現全年栽培的植物栽培系統。植物工場控制生長所需的環境，使作物生產不受氣候影響，穩定生產與品質，主要生產豆芽、葉菜等。透過使用照明系統和高精度溫度控制，可以全年種植在室外難以生長的蔬菜，透過多層栽培架，可大幅擴大栽培面積，提高產量，並可利用適合生長的特定波長光線進行蔬菜栽培管理（圖 1-14）。

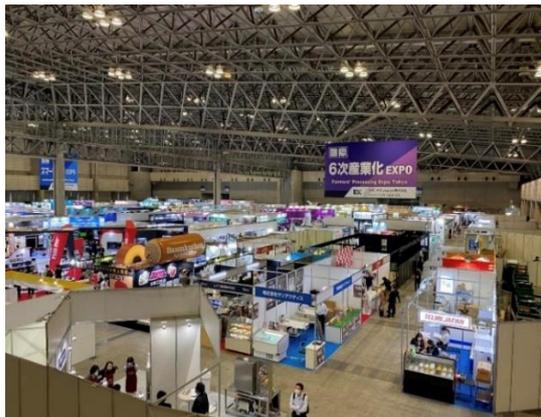


圖 1-1、幕張國際展覽中心 AGRI WEEK 2023 展覽



圖 1-2、台灣館



圖 1-3、台灣館參加的台灣 6 家廠商



圖 1-4、與日本 NEPON 公司交流



圖 1-5、NEPON Inc.-設施園藝用溫風暖房機





圖 1-6、矢崎化工 Agri-Connector-AI 產量預測自動導引車



圖 1-7、AGRIST 株式会社-黃瓜收穫機器人



圖 1-8、農業記錄整合系統 Agri-note manager



圖 1-9、透過光照波長判定水果甜度及重量分級測試機

出國報告（出國類別：考察）



圖 1-10、三井金屬計測機工株式会社の自動選別機-前處理洗淨機



圖 1-11、水耕養液及土耕栽培土壤 pH、EC 檢測

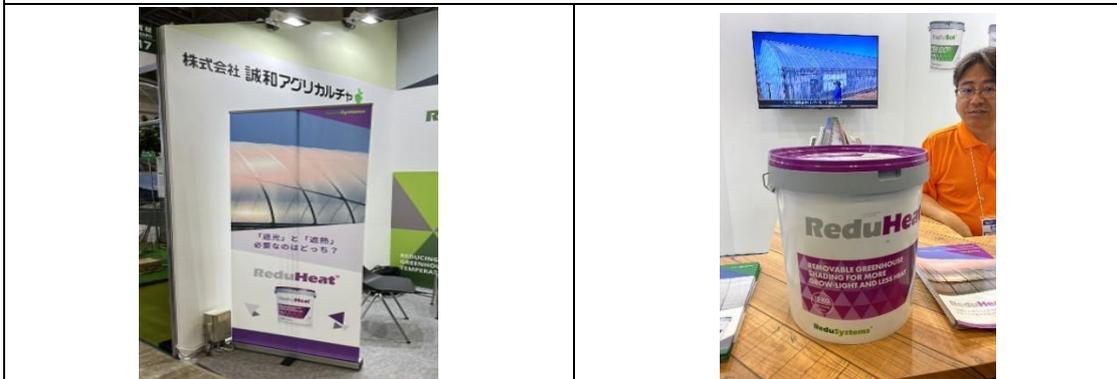


圖 1-12、溫室農模的遮光及遮熱的噴塗



圖 1-13、全控制植物工場

圖 1-14、利用不同波長的光線進行蔬菜的栽培管理裝置

二、拜會日本施設園藝協會

本次拜會人員包括台灣農業設施協會艾群理事長、黃裕益名譽理事長、黃光亮理事、連振昌秘書長及本署，該協會出席人員為藤村常務理事、岡田理事(參事)、平島企劃部長，與該協會交流日本設施園藝推廣方式及光電發展方向。

(一) 該協會說明日本設施發展情形如下：

近年來，日本農場擴展朝向大型溫室園藝經營，表 2-1 顯示農林普查從事溫室蔬菜種植面積及農戶數量變化趨勢，2010 年至 2015 年，種植 1 公頃以上的大面積經營主體數量增加，不僅因農企業投資收購現有設施進行擴展，另新進農民採用大面積設施栽培比率增加。

表 2-1、日本 2010 年、2015 年蔬菜栽培經營主體面積數量分布情形

種植面積（公頃）	2010 年		2015 年		增加/減少數量
	數量	百分比	數量	百分比	
小於 0.3 公頃	96,009	71.61%	77,691	70.00%	— 18,318
0.3~0.5	21,271	15.87%	16,693	15.04%	— 4,578
0.5~1.0	11,963	8.92%	11,012	9.92%	— 951
1.0~1.5	2,597	1.94%	2,890	2.60%	293
1.5~2.0	994	0.74%	1,118	1.01%	124
2.0~3.0	724	0.54%	861	0.78%	137
3.0~5.0	333	0.25%	440	0.40%	107
5.0~10.0	166	0.12%	213	0.19%	47
10.0 公頃以上	11	0.01%	65	0.06%	54
合計	134,068	100%	110,983	100%	— 23,085

資料來源：日本農林水產部《2015 年農林業普查》

該協會強調，在擴展大型園藝生產溫室時，需特別注意創業初期種植管理、環境控制影響農產品穩定生產，因此需制訂農場管理制度，將人力資源部門與生產部門分開，建立組織結構分工制度，讓農場生產負責人專注於生產，包括組織內部工作劃分、制定標準

化流程、財務管理等。因此，對於已經建立大型溫室園藝經營經驗的農場，透過組織架構轉移運營方式，能夠快速建立一個生產體系，穩定經營生產農產品。

（二）與該協會交流如下：

1. 協會會員人數及主要工作？

截至 2023 年 10 月 1 日會員數為 84 家，包括溫室建設、薄膜、暖氣設備、水耕栽培、種子、種苗等各種溫室園藝材料製造商等，另 11 個支持會員組織和許多個人會員，主要推動溫室園藝現代化管理、發展優質溫室園藝材料，進行相關研究及提供資訊。

2. 日本政府推動設施農業政策方式，相關輔導補助措施？

為了達成精確控制環境和監測生長的生產技術體系，提供農業綜合支援補助金（2023 年度為 120.52 億日元）。

3. 在農業人力缺乏情況下，環控及自動化生產方式逐年發展，請問日本政府在溫室栽培上是否有加強推動省力設備或機械，主要有哪些省工設備與機械用來減少栽培人力？

自 2019 年以來持續進行智慧農業推廣示範，推進熱泵、複合式環境控制設備等，以促進設施節能省工，推廣農民應用智慧農業技術，推廣黃瓜、青椒、蘆筍等自動採收機械。

4. 請問配合政府推動溫室栽培，日本設施園藝協會扮演角色及已辦理哪些相關工作？預計未來推動工作？

協助日本政府推動智慧溫室發展計畫，辦理各種調查和研討會，推廣農民應用新技術。此外，也與大學、國家研究機構等合作，辦理農民培訓計畫。另透過建立網路共用平臺，提供當前有關溫室園藝農民和溫室園藝相關企業活動的重要資訊。配合農林水產省發展智慧農業、碳中和等推動計畫。另提供大型溫室園藝經營業者產業新資訊，協助政府推動溫室園藝發展。

5. 請問日本從北到南氣候差異大，各地區搭建溫室結構和溫室設計上是否有特別差異？

颱風、大雪頻傳地區與非颱風、大雪頻傳地區的溫室結構及

設計安全標準有差異。具體結構和設計因地區而異，根據當地情況而定。然而，由於配合農民個別需求，溫室搭建及栽培方式不易建立標準作法，導致溫室成本較高昂，在災害發生時影響農作物快速復耕，這是令人擔憂問題。

6. 請問日本推動溫室結合光電的政策方式？

日本政府目前對農電共生政策，主要推動住宅上的光電板，因農地依規定應作為農業使用，以及太陽能發電能否有效降低成本問題與環境影響，儲能技術穩定電力供應等原因，將是影響未來推動的關鍵因素。



圖 2-1、與日本施設園藝協會交流意見



圖 2-2、與日本施設園藝協會合影

三、參訪 FarmDo 集團太陽能農場(solar farm)-中里農場

本次參訪中里農場位於群馬縣(圖 3-1)，由取岩井社長簡報說明公司營運情形(圖 3-2、3-3)，該社長表示，日本推動綠能設施係依據農林水產省、經濟產業省、環境省訂定《振興農林漁村與可再生能源發電協調發展的基本方針》，不只結合光電、水力和生質能，促進農漁村發展，也強調再生能源在地方防災、能源自主及節能的關鍵角色。日本發展再生能源主要位於不利農耕區，並非取代農漁用地，而是在保護農地前提下，規劃如何結合在地，主要目標仍為振興、強化地方農漁產業活力，該農場主要是於溫室上興建太陽能發電(圓拱、V型)的農用型太陽能發電型式(圖 3-4、3-5)。

該農場為 FarmDo 集團生產蔬果農場，兼具生產蔬菜及結合光電的商業模式，透過介質或水耕養液栽培，精確供應養分和水分管

出國報告（出國類別：考察）

理方式，穩定農產品生產，並銷售至 FarmDo 集團旗下直營店，透過農產品直銷通路、農業生產和再生能源業務，穩定農民收入。設施光電農場目前試驗種植許多作物種類，包括水耕蔬菜、嬰兒菜（Baby leaf）等葉菜類蔬菜、小黃瓜、草莓等瓜果類作物及咖啡等特用作物，百香果、番石榴、芒果、香蕉、檸檬等多種果樹。

光電設施下果樹類作物以矮化芒果樹尚可生產，惟其他果樹如檸檬、芭樂、香蕉等在光電溫室下小面積試驗，因陽光不足徒長、病蟲害管理不易，試驗成效不佳。

岩井社長表示，在營農型光電上，需要政府核發的批准文件，而且日本地方政府持續扮演監督角色，倘未落實農業使用，地方政府將終止農電計畫，因此該農場透過在作物栽培領域的專業知識，興建山型溫室結合太陽能發電型式，屋頂披覆 F-CLEAN 散色膜，使設施內部光線更加均勻，降低光電板對作物遮光影響，並採用離地養液栽培，穩定供應作物所需水分與養分，主要生產草莓、生菜（萵苣、芝麻葉等）、番茄及小黃瓜等（圖 3-6），該農場結合農業生產、農產品銷售和再生能源，建立以農為主的農電共生模式。



圖 3-1、中里農場-夢的農業王國

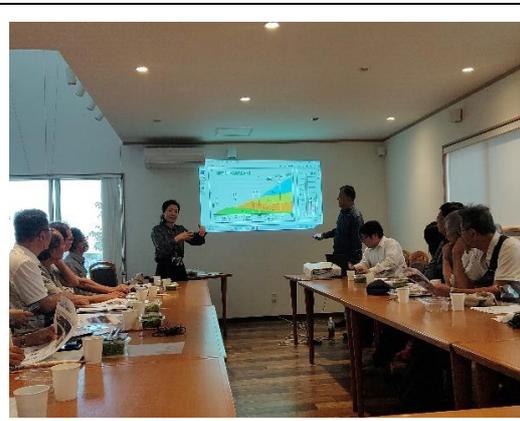


圖 3-2、聽取岩井社長簡報

	
<p>圖 3-3 與會人員與岩井社長交流</p>	<p>圖 3-4 屋頂型太陽能發電農場</p>
	
<p>圖 3-5 溫室附屬綠能設施農場</p>	<p>圖 3-6 農場生產農產品</p>

四、日本渡邊公司(SEDIAS Co.)羽生農場(株式会社げんき農場)

日本渡邊公司主要業務為建築管材及機電系統，另發展溫室設計建造及銷售各式溫室零件與特殊溫室披覆膜材料（日系硬質膜 F-CLEAN 與其他日系 PO 膜、防蟲網、遮光遮熱網及農膜補強用膠帶等）。該公司於千葉縣八千町市建置番茄農場和埼玉縣羽生市草莓農場作為實驗農場，推廣番茄和草莓設施高架栽培，建立高品質生產環境，連結供水及養液系統，達到減輕從農人力負擔。另該公司研發資材、設備於農場進行試驗測試，再推廣應用。

本次參訪埼玉縣羽生草莓農場，該農場建置不同類型溫室及披覆材料，包括 F-clean、PO 膜及鋼材白色塗層等（圖 4-1），共有七棟溫室，溫室總面積約 7,248 平方公尺，2023 年約種植 40,000 株草莓。七棟溫室中，最早完成的溫室採用 F-Clean 塑膠膜，後續興建採用 PO 膜。

溫室結構有二棟八角 CLEAR 溫室，一棟為 UK PIPE 溫室，四棟溫室為 UFC 型溫室，部分溫室內部鋼柱與樑塗白漆，有助於降低室內溫度。

草莓栽培管理方式包括早期高架植床式（圖 4-2）及高架吊掛植床式（圖 4-3、4-4），高架吊掛植床式減少植床下支架的雜亂感，且方便使用噴藥車、推車搬運，並有助於未來將自動收穫機器人導入溫室應用。

溫室內部配備水養液供應裝置（圖 4-5、4-6），所有設備由該公司生產的 UTACE 環控系統控制（採 PLC 控制技術）（圖 4-7、4-8），採用 IoT 智慧型環控溫室，可收集溫室栽培資訊，透過手機監看溫室內部各種環境參數及進行遠端監控各項作動設備（圖 4-9），包括屋頂天窗、遮蔭網（含保溫網）、循環扇、二氧化碳發生器、加熱器及 UV-B 燈（預防白粉病）（圖 4-10），另透過智慧科技的 Agrion 軟體蒐集環境數值做大數據分析（圖 4-11），透過環境控制維持白天光合作用適溫 25°C 左右，透過夜間低溫管理，提升草莓品質及糖度，2023 年 2 月元氣農場榮獲琦玉縣草莓栽培技術培育大賞「最高特別獎」殊榮，該獎項綜合評估草莓設施規劃、環控設備及栽種技術。

該農場結合食農教育、觀光採果休閒，另將賣相不佳草莓冷凍後製成草莓冰（圖 4-12），透過加工利用減少浪費，更以直銷販售車方式（圖 4-13）至各球類運動場銷售鮮果冰品，並宣傳農場草莓，一杯販售價格為 600 日圓，此台草莓冰販售車，球季期間營業額一天約 50 萬日圓，增加額外收益。

<p>1號棟 (2020年度建設)</p>	<p>2號棟 (2021年度建設)</p>
<p>八角CLEAR HOUSE 溫室寬: 8m 溫室長: 32m 連棟: 4連棟面 積: 1,024㎡ 塑膠膜: 氟素 (F-CLEAN)</p>	<p>八角CLEAR HOUSE 溫室寬: 8m 溫室長: 32m 連棟: 4連棟面 積: 1,024㎡ 塑膠膜: PO膜鋼 材白色塗裝</p>
<p>育苗棟 (2021年度建設)</p>	<p>3~6號棟 (2022年度建設)</p>
<p>UK PIPE HOUSE 溫室寬: 7.2m 溫室長: 32m 連棟: 單棟×2棟 面積: 460.8㎡ 塑膠膜: PO膜</p>	<p>UFC型 HOUSE 溫室寬: 8m 溫室長: 32.5m 連棟: 5連棟×4棟 面積: 5,200㎡ 塑膠膜: PO膜</p>

圖 4-1、羽生農場建置溫室



圖 4-2、早期高架植床式

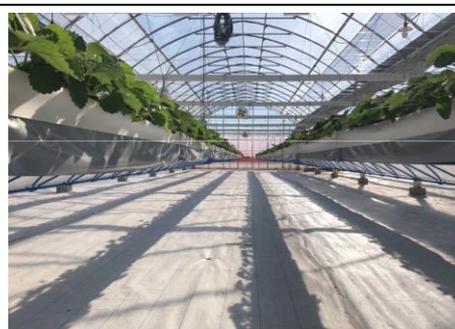


圖 4-3、高架吊掛植床式



圖 4-4、高架吊掛植床式



圖 4-5、養液灌溉設備



圖 4-6、養液灌溉管路



圖 4-7、環境控制設備

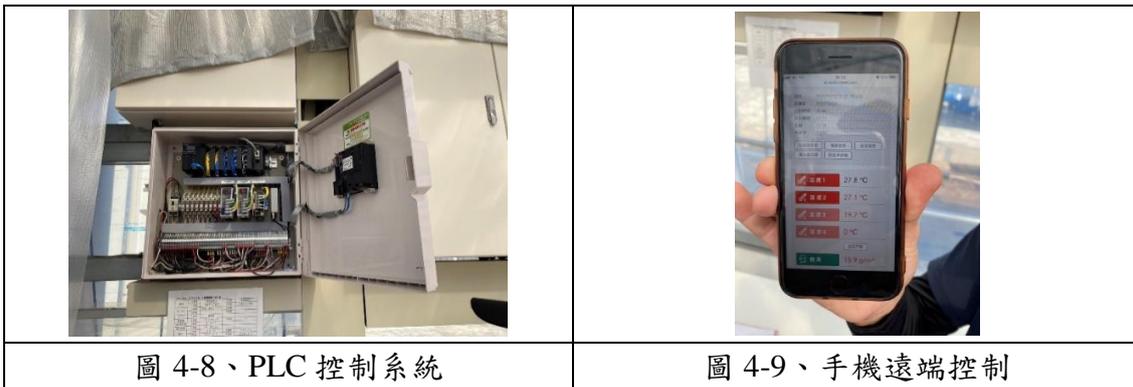


圖 4-8、PLC 控制系統

圖 4-9、手機遠端控制

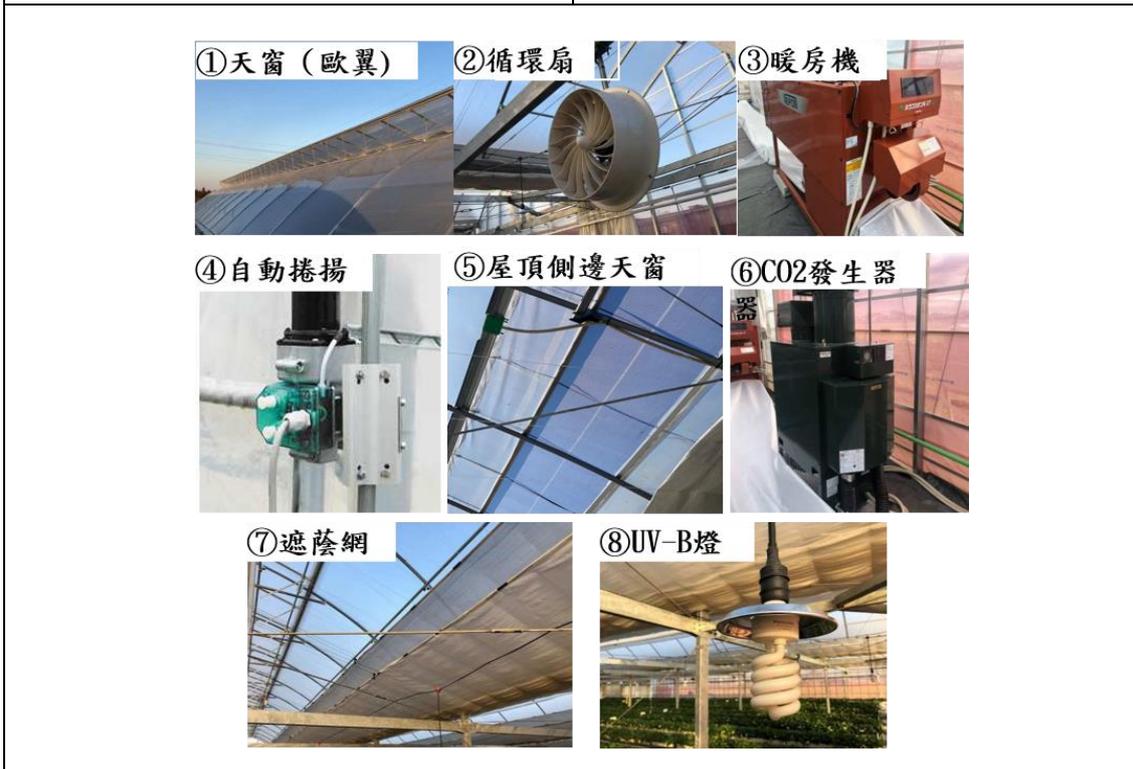


圖 4-10、溫室環境控制設備

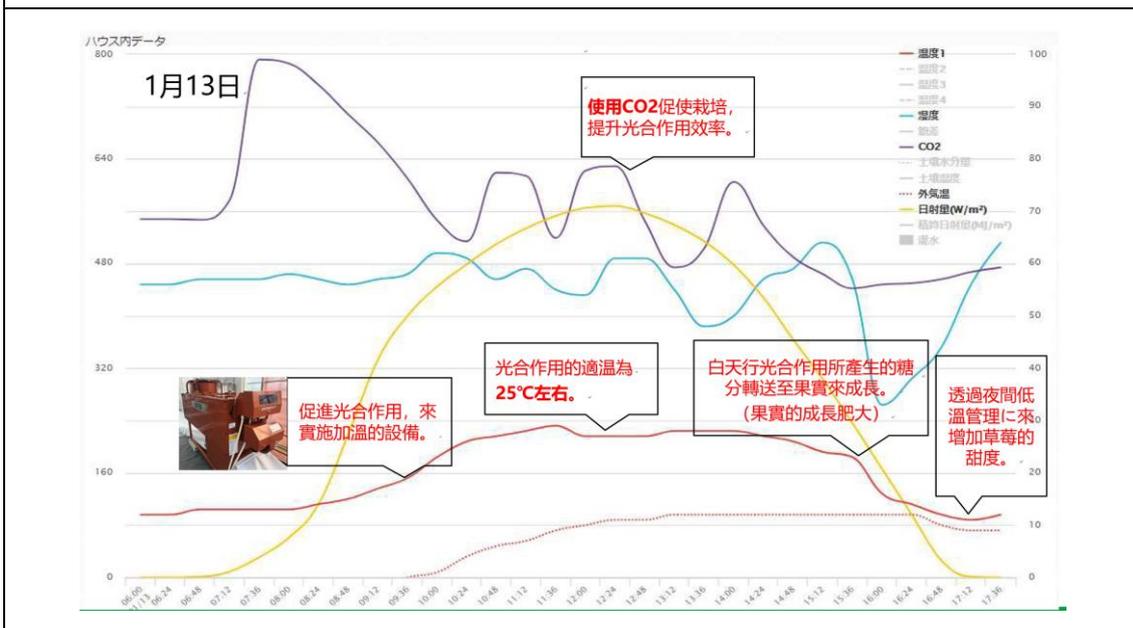


圖 4-11、透過環境控制草莓品質與糖度



圖 4-12、草莓冷凍製成冰品



圖 4-13、草莓冰販售車

五、埼玉農業大學

本次參訪埼玉農業大學位於埼玉縣為日本關東地方中部縣市，屬日本內陸縣之一，埼玉縣少有風災和水災，蔬菜產量名列全日本第9，尤其青蔥品質佳，另生產玉米、地瓜、稻米、水果、花卉、盆栽等豐富農產品，主要供應東京首都需求。

本次與該校校川岸正人校長、後藤進副校長及中山貴能教學部長進行交流，校川岸正人校長說明，該校由當地埼玉縣政府輔導成立，為推動當地農業發展，辦理農業相關短期訓練課程，提升農民農業栽培技術。該校學生人數約 150 名，教師人數約 35 名，為一年制和二年制的專業學科大學，二年制課程包括農藝、園藝、花卉景觀、畜牧等四個專業；一年制有園藝和有機農業兩個專業學科，每學年度的學雜費為 118,800 日圓。

學生在學期間，除了學習課堂學科，修習農業技術士、造園技術士等證照考照技術，另訓練農業生產實務人才，如農機操作、農場實習、露天作物栽培等技術（圖 5-1~5-4），並為穩定農產品生產與品質，因應設施栽培為未來農業生產趨勢，推動設施栽培結合實務訓練課程，透過學生於設施案場實作（圖 5-5~5-8），學習設施栽培技術，對於培育青農從農及活絡農村發展十分有助益。



圖 5-1、學校內實習場所

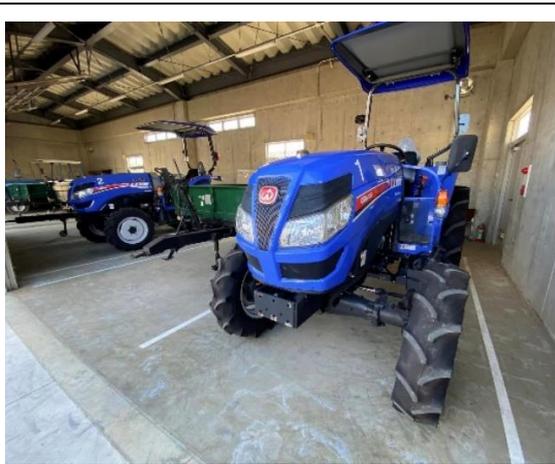


圖 5-2、農機具與農業機械實習場所



圖 5-3、農場實習與作物栽培訓練



圖 5-4、農場實習與作物栽培訓練



圖 5-5、設施栽培實習溫室



圖 5-6、設施栽培實習溫室



圖 5-7、設施栽培實習溫室



圖 5-8、設施栽培實習溫室

六、gringrin 農場(埼玉縣熊谷市)

位於埼玉縣的 gringrin 水耕生菜農場（圖 6-1、6-2），設立於 2012 年，從事嫩葉生菜（baby leaf）生產。該農場福井社長表示，因應日本面臨農業人口老化與缺工嚴重問題，農民平均年齡約為 65 歲，為了讓年輕一代願意從事農業經營，因此建立科技化設施農業，提供優質、安全的農產品為宗旨，以客戶健康和滿意度為理念，並利用溫室水耕栽培嫩葉生菜，全年穩定生產和供應。

生產嫩葉生菜包括芝麻葉、羽衣甘藍、小松菜、紫蘇等。將種子以自動化播種於加工切塊海綿穴格上，播種後放進育苗室，控制溫度約 25°C 左右，在秋冬季節約 3 天種子發芽，發芽後利用移植機將苗移植到保麗龍穴格（圖 6-3、6-4），減少定植所需人力，再將苗盤移到水耕植槽，進行綠化與長成，栽培天數依季節和天氣狀況，大約二週進行採收（圖 6-5、6-6）。

為克服在夏季高溫 and 冬季低溫種植困難問題，利用溫室及相關設備進行溫度調節，冬季使用溫室熱泵型加熱器（圖 6-7）提高室溫，以及熱水鍋爐提高養液水溫；夏季使用大型冷水機冷卻供水使養液降溫，維持水溫約 25°C。藉由環控系統及感測器調控設施環境，採用加熱系統，配合內循環風扇（圖 6-8）及保溫網提高設施內部溫度（圖 6-9），以天窗和通風系統進行散熱，另採用噴頭進行微霧降溫及消毒（圖 6-10），建立穩定溫室栽培系統，降低氣候對生產影響。採用水耕栽培養液自動供應系統（圖 6-11），隨時監測養液 EC、pH（圖 6-12），並裝置採用強大養液循環泵，加大養液溶氧量，讓水耕蔬菜穩定生長。

採收後將生菜置入大型冷藏庫，去除田間熱，確保運送前有效冷卻蔬菜，落實運用冷鏈系統。銷售通路包括批發商、大型零售商、餐廳、飯店等。



圖 6-1、gringrin 農場外觀



圖 6-2、gringrin 溫室設施種植生菜



圖 6-3、自動化移植機



圖 6-4、自動化移植機



圖 6-5、水耕栽培嫩葉生菜



圖 6-6、水耕栽培嫩葉生菜



圖 6-7、NEPON 熱泵加熱系統



圖 6-8、內循環風扇

	
<p>圖 6-9、溫室保溫網</p>	<p>圖 6-10、噴霧降溫系統噴頭</p>
	
<p>圖 6-11、自動化養液供應設備</p>	<p>圖 6-12、養液調配與 EC、pH 監測裝置</p>

七、考察農產品末端通路

日本農村人口外流嚴重，平均從農年齡約 65 歲，為促進青農返鄉，推展道之驛農產品行銷市集，透過幫助農村小農地產地銷，提高農民收益，讓在地居民和遊客買到在地新鮮、安全的農特產品，除了幫助在地小農直接展售農產，亦吸引遊客認識農村地區特色，包括旅遊景點、農特產品、文化觀光、在地工藝品等。

目前日本道之驛大約有 1,200 處，主要設置在公路旁，提供駕駛者休憩、車輛服務與振興地方等綜合多功能的道路設施，類似台灣的休息站，但不限於高速公路上，尤其是在郊區鄉鎮公路設置。本次參觀豬苗代道之驛（圖 7-1），每天展售當地及鄰近縣市生產農產品（圖 7-2），平日客流量約 3,000~4,000 人，週末時達 10,000 人，提供豬苗代町及遶近小農推銷農特產品場所，展售各式各樣農特產品，包括高麗菜、青蔥、蒜頭、南瓜、芋頭、辣椒、豆菜類、菇類等蔬菜（圖 7-3），以及葡萄、草莓、橘子、洋香瓜、香蕉、桃子等水果（圖 7-4）。另結合設

出國報告（出國類別：考察）

施產業發展觀光農業，建置二棟全年開放採草莓的溫室（圖 7-5），成為當地特色景點，該溫室採用高架離地栽培模式（圖 7-6），方便民眾採草莓，並採用滴灌供應養液，保持地面乾淨，提供遊客舒適採果環境，另外利用智慧環控 IoT 進行栽培管理，透過手機遠端監控和數據分析，穩定草莓產量及提升品質。

另參觀蓮田服務區（Pasar Hasuda）位於東北自動車道服務區（圖 7-7），設置農產物直賣所，販售東北地區、埼玉縣、栃木縣等地的農特展品以及農產加工品（圖 7-8、7-9），包括蓮田當地種植的蔬菜、水果及各式農產加工品，包括桃、葡萄飲品、醃製農產品保存（圖 7-10）。



圖 7-1、豬苗代道之驛



圖 7-2、道之驛農產品市集



圖 7-3、道之驛販售新鮮蔬菜



圖 7-4、道之驛販售新鮮水果



圖 7-5、道之驛結合設施觀光產業



圖 7-6、觀光草莓園採用高架栽培



圖 7-7、蓮田休息區



圖 7-8、蓮田休息區販售當地農產品



圖 7-9、蓮田休息區販售當地農產品



圖 7-10、蓮田休息區販售農產加工
品

肆、考察心得與建議

- 一、本次參觀 AgriWeek 國際農業資材展覽會，展示農產品從農場管理、採收、採後處理及包裝等過程所用自動化設備，顯示農業推動自動化省工設備已為全球趨勢，我國同樣在從農人口逐漸老化情形下，為促進青年留農或返鄉從農，提升農業經營效率，促進農業升級與加值，建議未來設施農業發展以推動智慧化農業為導向。
- 二、日本施設園藝協會自成立以來，協助日本政府辦理施設園藝調查、研究及推廣活動，以提升本設施園藝管理技術，並推廣農民使用現代化園藝設施。該協會表示因應人口老化、人力缺乏等問題，日本施設栽培朝向以自動化生產為主。本署為推動農業設施發展，輔導成立台灣農業設施協會，未來將參考日本推廣設施模式，持續請該協會調查相關自動化及智能化設施資訊，辦理新技術交流研討會，結合產、官、學、研各界力量，提升農業設施技術及促進設施產業發展。
- 三、本次參訪數個日本溫室栽培農場及拜會日本施設園藝協會，瞭解各地區因面臨天然災害差異，除加強溫室主體結構外，並依栽培需求開發各種溫室披覆材質如 F-clean、PO 膜等，且積極規劃配置環控設備，創造作物適宜生長環境，且採用養液栽培，包含如水耕蔬菜、高架養液栽培草莓等，穩定及周年生產農產品，確立設施農業栽培可提升農產業產值目的，作為我國推展溫室設施政策方向參考。

出國報告（出國類別：考察）

四、日本積極推動在地農產品結合道之驛服務區直銷所，提供遊客採買當地農產品，有助於發展地方特色農產品、行銷當地產品及穩定農民收入，行銷農產品方式值得我國推廣優質設施蔬果參採。