

出國報告（出國類別：考察）

114年度赴日本東北地區農業參訪(果樹蘋果及桃)計畫

服務機關：國軍退除役官兵輔導委員會
福壽山農場

姓名職稱：福壽山農場場長 董紹明
福壽山農場組長 李國華
福壽山農場副技師 郭伶伶

派赴國家：日本

出國期間：114年5月25日至5月29日

報告日期：114年8月1日

摘 要

國軍退除役官兵輔導委員會福壽山農場自民國41年開墾以來持續栽植蘋果、水蜜桃與梨等溫帶果樹，惟現有品種多為早期引入，已出現品種老化與抗病性不足問題。去(113)年赴日引進蘋果9種與水蜜桃8種，惟今(114)年經防檢署檢出不可檢出之病毒，依規定全數銷毀。

為釐清病毒來源並提升未來引種成功率，114年5月25日至29日再次赴日拜會供苗商福島天香園及福島縣農業綜合果樹研究所，反映檢疫結果並了解其無病毒苗木生產能力與合作可能性，另亦考察當地果樹繁殖與病蟲害防治技術，期強化本場苗圃管理與栽培技術，作為後續引種與更新參考。

目次

壹、目的：	1
貳、過程.....	1
參、心得與建議.....	9
肆、結語：	13
伍、照片：	14

壹、目的：

福壽山農場(下稱本場)自民國41年開墾以來，即以栽培溫帶果樹為主，主力作物包括蘋果、水蜜桃及梨等，惟目前園內多數品種均為五、六十年前引入，未經持續品種更新，已逐漸顯現出抗病性差、品質不穩定等問題。為因應氣候變遷、病蟲害態勢轉變與市場品質要求提升，本場自去（113）年起啟動引種計畫，期藉由國外優良品系更新本場現有品種，並導入現代栽培與苗圃管理技術，以強化果樹生產體系。

惟113年自日本福島天香園引進之蘋果與水蜜桃苗木，於檢疫期間遭防檢署檢出不可檢出之病毒，依規定全數銷毀，造成本場品種更新計畫中斷。為釐清相關問題並持續推動品種改良，爰規劃於114年5月25日至29日前往日本，拜會原供苗商福島天香園，研商未來合作模式，並訪查其育苗流程是否具備無病毒苗木生產能力，同時拜會福島縣農業綜合果樹研究所，了解日本在無病毒苗培育、栽培管理與嫁接繁殖等方面之技術發展現況。

另因日本溫帶果樹產業發展成熟，相關研究機構與農民團體具長期推廣與應用經驗，是我國農場型態果樹生產可借鏡之對象，藉此行機會，亦同步蒐集當地在苗圃整備、病蟲害防治及栽培模式等資料，以作為本場後續推動品種更新及技術精進之參考依據。

貳、過程

一、行程：

(一)、啟程：114年5月25日（星期日）桃園國際機場→東京國際機場。

(二)返程：114年5月29日(星期四) 東京國際機場→桃園國際機場。

(三)行程活動內容

日期	時間	行程	備註
5月25日	10:40	啟程	桃園國際機場
	15:05	抵達	東京國際機場

	16:00	路程	前往福島
5月26日	9:00	果樹研究所無病毒苗 及農業技術研討	福島縣農業綜合果樹 研究所
5月27日	9:00	引種交流	福島天香園
5月28日	9:00	設施栽培觀摩	草莓觀光果園
	14:00	路程	前往東京
5月29日	14:25	返程	東京國際機場
	17:05	抵達	桃園國際機場

二、 考察重點：

本次赴日農業技術交流與引種考察，主要行程包含拜會日本福島縣農業綜合果樹研究所、供苗單位及設施觀光果園，針對無病毒苗木檢疫經驗、果樹栽培管理技術與農業觀光經營模式等進行實地訪查與交流。福壽山農場自創場以來即致力於溫帶果樹栽培，主力作物如蘋果、水蜜桃、梨等廣受市場喜愛，然目前品種多係早年引進，部分品系已出現老化及病蟲害抗性不足問題，亟需透過品種更新及技術精進確保產業穩定發展。

另因農場積極推動農業結合觀光之高山體驗型經營方向，本次觀察亦涵蓋觀光型果園經營手法與遊客動線設計等面向，希藉由日本先進果樹產業及觀光農業經驗，作為我場未來多元經營與品種更新之參考依據。

(一) 日本福島縣農業綜合果樹研究所(農業総合センター果樹研究所)

本次為續前(113)年考察後再度拜訪福島縣農業綜合果樹研究所，針對上次交流所涉果樹苗木引進、檢疫流程及無病毒苗管理制度進行後續意見交換。研究所人員說明，其單位過去曾執行無病毒苗木相關檢測及生產技術，惟近年因日本本地產業受病毒影響相對輕微，對果樹病毒容忍度較高，相關技術推動已相對減少，惟基礎設施與技術資源尚存，未來若有需求仍可提供技術支援。

此外，研究所亦安排參觀其現行栽培研究設施，說明近年持續試

驗之果樹栽培管理模式，包括高密植矮化栽培、整枝樹形控制及省力化修剪方式。

桃樹部分，日本目前主要採用之樹形包括開心型、開張型、Y字型及棚架型。其中「棚架型」為近年新開發之栽培模式，主要針對梨農轉作桃樹所設計。近年來，因梨子市場價格波動劇烈，有時甚至低於生產成本，且面臨中國、韓國等地進口梨品的激烈競爭，導致梨果利潤偏低。此外，梨樹相較於桃樹對勞力需求更高、管理難度亦較大，因此逐漸有梨農考慮轉作種植桃子。

日本桃子品質優異，單價亦高，同等重量的桃子價格可達梨子的3至4倍，且桃樹樹形相對矮小，便於管理，約於栽種後三年即可進入穩定產期，對欲轉作之農民而言，風險較低。惟梨園原有之棚架設施投入成本高昂，若完全拆除亦需額外費用。為降低農民損失，日本福島縣農業綜合果樹研究所遂著手研究桃樹於棚架型栽培之可行性。

研究結果顯示，開張型及Y字型之產量仍優於棚架型，且目前桃樹栽培多採低樹勢管理，以降低作業高度、簡化作業流程。惟桃果成熟後重量增加，枝條易因重力下垂，故需輔以支架或纜繩固定枝條以維持栽培高度。研究人員建議，若未來有機械化作業之需求，建議採用纜繩方式較為便利。支架方式因需於主幹四周設立多支支柱，恐影響機械行進路線；而纜繩方式則於主幹側設置支柱，並自支柱間拉設纜繩以吊掛枝條，雖初期需以水泥設置基座支撐，但整體較有利於後續機械化管理。

蘋果部分，日本目前主要採用之樹形包括「開心型」及「高紡錘型」，兩者的栽培比例約為7：3。然而，隨著農業勞動力高齡化與勞力短缺問題日益嚴峻，紡錘型果園的更新面積逐年擴大，已成為果樹現代化管理的重要趨勢之一。

高紡錘型樹形的優點包括：早期結果性佳，有利於縮短投資回收期；樹高適中，便於進行整枝修剪與果實採收，減少對梯具的依賴，提高作業安全性；樹冠結構單純，有助於提高通風透光性，進而降低病蟲害風險；且因樹體規格較一致，適合導入機械化與標準化管理，提升整體作業效率與單位面積產量。

相較之下，開心型樹形雖有助於果實著色與品質提升，但因樹冠較大，需仰賴人工操作與使用梯具完成管理作業，不僅耗工費時，也存在一定程度的作業風險。故在農場規模化與省工化管理的考量下，近年來越來越多果農於果園更新時傾向改採紡錘型樹形栽培。

倘若本場未來執行園相更新，相較其餘梨山地區果園，本場地勢較為平坦，且當前亦面臨人力短缺問題，研究員建議可考慮採用高紡錘型密植栽培方式。此種樹型除可提早結果、縮短投資回收期，亦較適合進行省工化管理。然而，需注意部分蘋果品種因品種特性並不適合高紡錘型栽培，例如三倍體品種「北斗」，其樹勢強健，枝條高度難以下壓，徒長枝數量亦多，不易整枝控形。故若欲導入高紡錘型密植栽培，須審慎選擇適合之品種，以發揮其栽培效益。

該研究所多年累積之果樹栽培管理試驗結果，對於本場日後調整栽培密度、更新園區管理模式及強化田間操作效率，具高度參考價值。

(二) 株式會社福島天香園（引種合作單位）

福島天香園為我方於去(113)年簽署合作備忘錄之果樹苗木供應單位，去年協助引進蘋果、水蜜桃等品系，惟113年引入之部分苗木於114年2月國內檢疫程序中被檢出不可檢出之病毒，導致須全數銷毀。本次拜訪即針對該次事件進行溝通與成因探討，並討論未來可行之改進措施。

會中首先就檢疫結果與社長及相關人員進行說明與意見交換，對方表示，由於日本國內產業病毒影響病理或外顯病徵並不嚴重，果樹苗木並無進行病毒檢測之實務需求，故其育苗流程未設有完整的病毒檢測環節。雖其官網曾刊載無病毒苗圃相關成果資料，但實際營運已於約6至7年前停止，原因為市場需求有限且生產成本高昂，若欲重新建立相關設施並投入生產，至少需耗時4至5年始可供苗，短期內難以配合。

惟考量本場仍有引種需求，經雙方討論，社長建議可先由福島天香園依原育苗方式進行繁殖，於出口前先行送交日本國內之檢測單位進行病毒檢查(去年自日本出口並未執行)。若結果為陰性，則再辦理輸出程序；若檢出病毒，則不予出口。此方式可於現行制度下降低風險，作為短期內持續引進新品系之替代機制

本國針對進口植物苗木之檢疫要求極為嚴格，凡經輸入者須依據《植物防疫檢疫法》辦理報驗，並於指定檢疫場所施行隔離檢疫。以本次輸入之蘋果、水蜜桃苗為例，均須完成一年之檢疫觀察，並進行病毒指標性檢測。若經檢出為法規列管之「不可檢出病毒」，即須全數銷毀，不得補件或更正。本場引種案即為因其中部分苗木檢出ACLSV、ASGV、ASPV、HSVd、PLMVd，而遭防檢署通知全批銷毀。

因此，建立日方出口前先行檢測之防線，除可避免重蹈覆轍，亦

能減少國內端人力與檢疫資源耗費，有助維持未來合作穩定性。此次交流有助於釐清前次引種失敗可能成因，亦促成日方配合調整部分流程，為後續合作奠定更明確之操作基礎。

項目	本場紀錄	備註
引入	1. 113年1月26日引入水蜜桃苗50株(8種)。 2. 113年2月29日引入蘋果苗90株(9種)。	
苗木栽培管理	113年2月-114年3月 桃及蘋果生長狀況均良好，開花及萌芽皆正常，病害方面，有觀察到之病害種類多為台灣現有之病害，如桃縮葉病及穿孔病等。皆於觀察到，立刻以藥劑方式防治。	包含開花結果、營養生長觀察及病蟲害管理
防檢署定期到場審查	113年6月（第一次定期審查）：採集土樣進行線蟲檢測， 有檢出線蟲 。 113年9月（第二次定期審查）：採集土樣進行線蟲檢測， 未檢出線蟲 。 113年12月（第三次定期審查）：採集土樣進行線蟲檢測， 未檢出線蟲 。 114年2月（第四次定期審查）：採集土樣及植株活體，進行線蟲及病毒檢測， 線蟲未檢出，惟檢出植物病毒	測出病毒種類： 蘋果：ACLSV、ASGV、ASPV 桃：HSVd、PLMVd 於3月26日獲檢疫不合格通知書
辦理銷毀	於5月21日提供銷毀計畫書供防檢署審查，目前尚待審查通過及排定時程銷毀	須會同防檢署及清運公司辦理銷毀

113年初本場自福島天香園引進水蜜桃及蘋果苗共計140株，依規定防疫檢疫後進行試植觀察，並自萌芽、開花至病蟲害發生過程進行生育紀錄與病蟲害監測。惟經中央主管機關檢出苗木攜帶不可檢

出之病毒後，需依規定辦理全數銷毀。雖最終未能導入推廣，惟該批苗木於田間之生育及病蟲害情形可供未來檢討選種來源與引種檢疫策略參考。

(三) 設施觀光果園參訪

本次赴日考察時程適逢蘋果、梨及水蜜桃等溫帶果樹之非產期，當地果園多處於營養生長、暫停參觀階段，難以觀摩實際生產與觀光體驗流程。為強化本場未來設施果樹及農業觀光經營之規劃與應用，特改參訪設施草莓觀光果園「山元草莓農園」，了解日本當地設施水果產業於非露天條件下之生產管理模式，並觀摩其溫室設施草莓栽培技術與果園營運體系。

「山元草莓農園」為日本東北地區規模較大之設施型果園，採用「高架栽培」方式，有效避免土壤病害，並提升管理與採收效率，尤適合高齡化或缺工地區。此外，高架式種植也便於遊客體驗採摘，兼顧生產與觀光需求。溫室內部導入自動化灌溉、溫溼度控制與CO₂濃度管理系統，使得產期可自10月延長至翌年6月，實現「反季節高附加價值」目標。此一生產模式對本場若未來欲開發高山設施果園具高度參考價值，尤其在氣候嚴苛地區更能穩定供果並減少天氣風險。

現場以草莓「自採體驗」為核心觀光服務，並結合果品直售、周邊加工產品販售（如草莓果醬、果凍等），建構完善之農業與觀光融合經營體系，形塑完整的六級產業化經營模式（即農業×加工×行銷整合），創造農產品附加價值。所謂「六級產業化」為日本農業經營升級策略之一，係指將一級產業（農業生產）與二級產業（加工）及三級產業（銷售、服務）結合，創造 $1 \times 2 \times 3 = 6$ 的綜效經濟價

值。山元草莓農園不僅具備穩定高效的草莓設施生產系統，亦投入果品加工（如果醬、果凍、果酒）與品牌經營，透過觀光導覽、自採體驗及完善的網路預約與服務機制，創造高度附加價值，為六級產業化的成功案例。

該園亦導入網路預約系統與人流分流機制，並設置遊客簡報區進行入園前教育，使整體參訪體驗有序且高效。其生產與觀光兼容的模式、動線與接待安排、產品包裝與品牌呈現，均為本場日後若導入高山設施型果園與觀光自採體驗時，值得參考與借鏡之實例。

考察過程中亦特別留意其溫室設計細節、草莓品種與栽培管理方式，作為本場未來推動設施型栽培與觀光產業整合規劃時的重要參考案例之一。

參、心得與建議

一、心得：

本場自民國58年至79年間即致力於溫帶果樹栽培技術之建立與推廣，並與日方長期進行技術交流，早年即成功自日本引入蘋果、梨、水蜜桃等果苗進行試種與推廣，奠定大梨山地區果樹栽培基礎。當時正值臺灣尚未大幅進口國外果品前，本場與大梨山地區果農所生產之溫帶水果曾引領一時風潮，為地方創造豐碩產值。惟近年配合國土計畫變更、果園老化及人力逐漸短缺等因素，果樹栽培面積有所縮減，未來管理與更新勢在必行，需審慎評估以確保產業永續發展。

本場目前所管理之果園，多為民國60年代陸續建立之樹齡老化園區，為強化品種更新與提升栽培管理效率，自去（112）年起重啟與日方溝通合作之契機，透過福島天香園引進17種溫帶果樹苗木，並依規進行檢疫與隔離觀察。然今年初經防檢署檢測結果顯示部分品項檢出病毒，須全數銷毀，使本場認知引種作業之複雜性與潛在風險。為釐清問題源頭，並研議後續作法，爰再次前往日本福島天香園及果樹研究機構實地訪談，確認日本境內因產業需求有限，已無規模生產無病毒苗圃之作業，惟未來可於出口前進行自主病毒檢測，以作為輸出與否之依據，對本場後續引種方向具實質參考價值。

另因考察時間非溫帶果樹產期，為觀摩設施型果園經營與觀光整合實務，特安排參訪「山元草莓農園」，現地採設施化高架溫室草莓栽培，全年自動控制環境條件，並結合採果體驗、加工品直售與預約動線管理，構築完整之六級產業模式，對本場未來導入設施型觀光果園規劃具高度參考價值。

二、建議：

本次赴日行程以溫帶果樹苗木引種管理、栽培方式與未來園區更新方向為主要考察重點，並因應非產期安排設施型觀光果園參訪，以強化本場未來設施型作物導入與觀光經營整合之參考依據。

(一) 苗木引種與病毒檢測：

1. 去(112)年本場自福島天香園引入水蜜桃及蘋果苗木，然今(114)年初經防檢署檢測後部分樣品檢出病毒，依規定須全數銷毀。經本次再次拜訪天香園與福島縣果樹研究所確認，目前日本境內因無病毒苗需求量大、利潤不高，相關苗圃已停產多年，復產週期長、成本高，不利短期內供應無病毒苗。
2. 建議未來若有再次引種需求，可依社長建議於輸出前委託日本當地第三方檢驗單位先行檢測，如未檢出則再輸出來台，並依國內規定完成檢疫與隔離。另可持續關注農業部與防檢署有關苗木輸入之新規或指引。

(二) 溫帶果樹園更新方向：

1. 日本福島果樹研究所近年針對缺工與高齡化問題，逐步推廣適合機械化作業之樹型與栽培管理方式，如蘋果採高紡錘型密植、桃樹採 Y 字型與棚架型等作法。本場地勢相對平坦，未來可就園區更新部分試行密植式紡錘型系統，以期早期結果、省工省時，並應依各品種樹勢特性選擇適合之栽培模式，如三倍體蘋果「北斗」樹勢強健、不宜紡錘型者，應保留適度空間彈性。
2. 考量本場部分果園樹齡已高，且面對人力短缺與作業效率之挑戰，未來若有園相更新之規劃，可考慮先行評估於地勢平緩且產量較低區域，試行高紡錘型密植模式，並選擇樹勢適中、適合該樹型之品種進行栽培。此作法除有助於觀察其於本場高山環境中之適應性與產量表現外，亦有助於建立本場高密植模式下之管理指標與作業流程，作為後續逐步調整之參考。

惟本場地處高海拔區域，與日本平地果園環境條件有所差異，未來仍應依實地觀察與試驗結果，審慎研擬是否推動後續擴大種植，並視整體營收與人力狀況逐步調整，以兼顧穩定生產與果園永續經營。

3. 針對桃樹栽培方式提出多種樹型設計，其中以開張型與 Y 字型為主流，其中開張型多搭配立支架並延伸纜繩以固定枝條高度，利於降低果實重量造成的枝條下垂，同時便於機械作業路徑規劃。研究人員建議，若有規劃使用機械作業車輛，本場未來可參考以水泥基座設置主支柱，延伸纜繩方式懸吊枝條，避免傳統支架林立於主幹周圍而影響作業空間。相較於日本部分果園因原種梨使用棚架型設施改作桃子而衍生棚架型樹型之需求，本場無原有棚架結構，故建議可直接採行開張型或 Y 字型系統，搭配纜繩吊掛與矮化栽培，兼顧產量、管理便利與作業安全，作為未來桃園園相更新之參考方向。

(三) 設施果園觀光模式學習：

1. 本次參訪「山元草莓農園」所展現之設施果園模式，凸顯當前農業面對氣候變遷、極端天候與產期不穩等挑戰時，設施栽培可作為提升農業韌性之重要策略。該園採高架溫室全棟設施環境控制，透過自動化灌溉與溫濕度管理，有效穩定果實品質與延長產期，對提升經濟效益與減少氣候風險均具顯著助益。此種模式對於台灣高山果區面臨之颱風、降雨集中等風險問題，亦具重要借鏡價值。
2. 此外，該園營運模式結成果品採摘體驗、現場販售與加工品開發，呈現完整之**農業六級化經營架構**。以一級生產為基礎，發展具地域特色之二級加工（果醬、果凍等），並透過三級觀光導入消費者實地參與與體驗，提升產品附加價值並促進農業永續發展。本場目前果品生產雖具高度潛力，惟受限於自然環境，品質尚存不穩定之情形，常有一定比例等外品產出。為減少浪費並創造多元價值，近年亦積極投入加工開發，包括推出果醋、果醬、果酒等系列產品，作為果品價值延伸之管道；觀光體驗方面則每年於11月間配合「採果樂」活動，吸引民眾入園體驗採收樂趣，並提升農場品牌形象與消費者認同。

3. 整體觀之，設施栽培與六級化經營可作為本場未來經營管理策略之重要參考，惟相關措施仍應審慎規劃並配合本場區域條件與營運步調，分階段推進，以兼顧穩定生產與風險控管。

肆、結語：

本次赴日參訪過程中，透過實地觀摩日本果樹研究單位與在地農園之管理模式，得以進一步理解日本農業如何因應當前缺工、氣候變遷及高齡化等挑戰，並觀察其在栽培管理、品種選擇及觀光營運上之實際做法。過程中與當地研究人員及果農進行深入交流，收穫許多具參考價值之管理經驗與栽培技術，未來可作為本場果園管理與營運精進之依據。

自與天香園簽署合作備忘錄後，雙方持續保持良好互動關係，天香園亦配合育成果苗，協助本場於臺灣持續檢疫觀察與栽培籌備；另藉此次再度交流，亦就無病毒苗圃重建相關議題交換意見，獲得寶貴資訊，對於未來品種引進作業提供重要參考。

觀光體驗部分，透過參訪日本設施果園及蘋果公園採果活動，觀察其如何結合農業生產、觀光導覽及現場消費等多重機制，帶動整體農場經營與地方觀光發展。日方在設施導入、人員分流、產品分級應用及服務流程等細節處理，均有其值得學習之處，對於本場未來辦理相關活動與整體營運思維提供參考依據。

此行不僅為農業技術交流之實踐，也有助於本場中長期規劃方向之思考與擘劃，相關所見所學可作為未來逐步調整管理策略、精進營運模式與提升農產品價值之參酌基礎。

伍、照片：



圖1. 與研究所所長及研究員商談無病毒株事宜(左)及致贈所長伴手禮品(右)



圖2. 由研究員為本場進行研究解說(左)及棚架式桃子栽培研究(右)

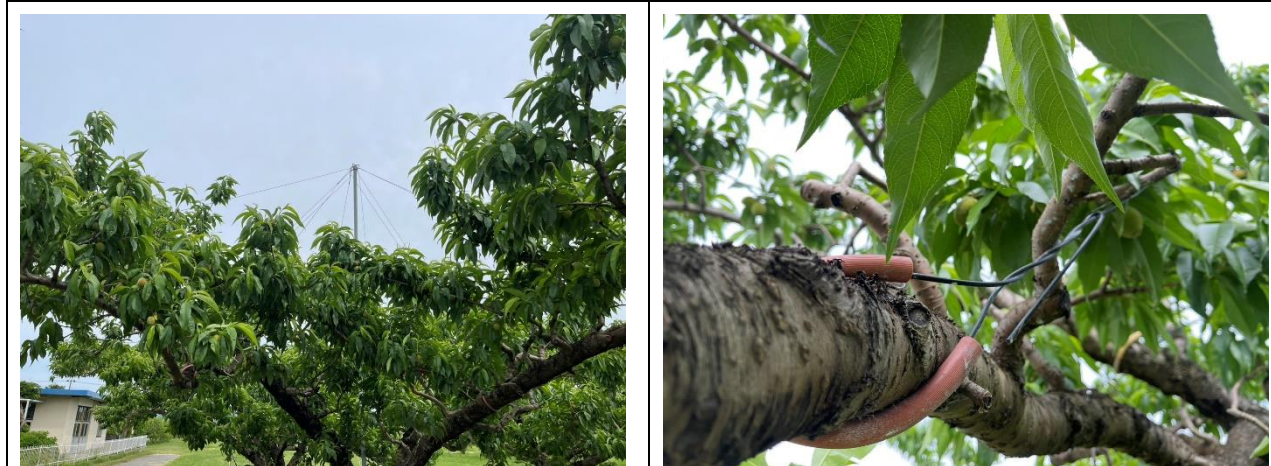


圖3. 吊繩式桃子栽培(左)及吊繩近照(右)



圖4. 支撐型桃子栽培(左)及矮性蘋果栽培(右)



圖5. 於福島天香園商討種苗引進事宜(左)及送禮留影(右)



圖6. 福島天香園之梨母穗園(左)及蘋果母穗園(右)



圖7. 福島天香園之桃母穗園(左)及桃感染病毒病病徵(右)



圖8. 福島天香園之蘋果苗圃(左)及桃苗圃(右)



圖9. 福島天香園之李子苗圃(左)及苗圃前留影(右)

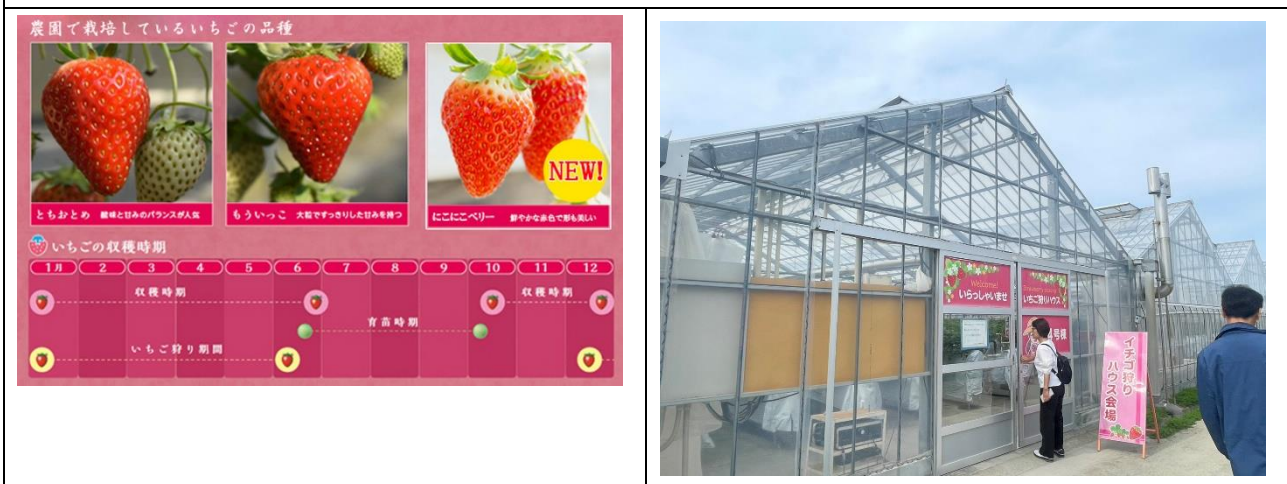


圖9. 草莓園之產期圖(左)及鋼構設施外觀(右)



圖10. 草莓園設施內部



圖11. 授粉用熊蜂



圖12. 高架草莓植床(左)及内部栽培介質(右)