

出國報告(出國類別：考察)

2019 日本智慧農業與冷鏈物流考察

服務機關：行政院農業委員會農糧署

姓名職稱：林鈴娜組長、馮詩蘋技正

派赴國家：日本

出國期間：108 年 11 月 4 日至 11 月 8 日

報告日期：108 年 12 月 6 日

2019 日本智慧農業與冷鏈物流考察

目次

壹、摘要.....	2
貳、目的.....	2
參、考察規劃及執行.....	2
一、2019 年日本智慧農業與冷鏈物流考察行程表.....	2
二、參訪內容說明.....	3
(一)生活協同組合 森之里要冷集配中心.....	3
(二)JA 全農~神奈川青果中心.....	8
(三) 豊洲市場内 東京シティ青果.....	12
(四)株式会社ハウスイ 市川物流センター (簡稱市川物流中心).....	17
(五)『セル式モジュール型植物工場』伊東電機 幕張ファーム「vechica」.....	20
(六) デリカフーズ株式会社 (DELICA FOODS GROUP 株式會社).....	22
肆、國內食品衛生管理法規（製造、加工、物流相關法規）.....	26
伍、心得與建議.....	28
陸、附錄.....	31

壹、摘要

農產品有易腐特性，透過「全程冷鏈」將產品保持適當低溫，可以減少運輸過程損耗、確保交貨品質及安全、延長保鮮期，為優化供應鏈的重要關鍵技術之一。近來國內許多農企業、農民團體也紛紛關注冷鏈物流發展，並投資相關設備。

日本發展低溫物流與冷鏈體系已有數十年歷史，為促進國內整體冷鏈物流發展，本次透過交流及深度參訪，吸取日本最新冷鏈物流技術與成功經驗，期能應用於國內冷鏈物流體系規劃及相關計畫推動。此次參訪包含「森之里冷鏈物流中心、JA 全農青果中心、豐洲市場青果市場、市川物流中心、幕張地下植物工場、DELICA FOODS 株式會社」等地點，以冷鏈為核心，涵蓋「生產、批發、直銷」，「生鮮蔬果、截切蔬果、加工品」等不同面向，充分了解日本企業如何落實對生產者及消費者利益之保護，整合公私部門資源與分工，共同打造良好的營運體系，並將品質保證、食品安全等落實於日常作業，值得我國未來規劃冷鏈物流之參考。

貳、目的

配合海外農業及冷鏈物流參訪，以供應鏈管理角度深入觀察日本軟硬體建置及經營管理模式、共同探討其成功案例、問題解決方案等，提升團員冷鏈的專業知識與能力、瞭解農業冷鏈之應用，藉以培養產業經營人才，期能結合冷鏈與臺灣農業優勢，提升農業發展競爭力。

參、考察規劃及執行

一、2019 年日本智慧農業與冷鏈物流考察行程表

11 月 4 日 (一)		臺灣→日本
11 月 5 日 (二)	上午	生活協同組合(COOP)-森之里要冷級配中心(神奈川縣)
	下午	JA 全農青果中心(神奈川縣)
11 月 6 日 (三)	上午	豐洲市場 東京 city 青果株式會社
	下午	株式会社 HOHSUI 市川物流中心
11 月 7 日 (四)	上午	伊東電機幕張農場「vechica」盒塊式模組型植物工廠

	下午	DELICA FOODS GROUP 株式會社
11月8日(五)		日本→臺灣

二、參訪內容說明

(一)生活協同組合 森之里要冷集配中心

1. 「生活協同組合」簡介

日本「生活協同組合」簡稱「生協」，相當於臺灣的「合作社」，是由一般消費者主動發起組成的一個合作社組織，提供成員可以穩定訂購及消費產品，促進生活合作。早期，日本規範「生協」組織服務範圍是以「縣」為單位。後來因法規鬆綁，才有擴大服務多個縣的做法，目前類似這樣「生協」組織在日本各縣都有。

U-COOP 由橫跨神奈川、靜岡、山梨三縣的 6 個生協(COOP 神奈川、COOP 靜岡、山梨市民生協、富士膠片生協、浦賀 COOP、全日本海員生協)所組成的「U-COOP 事業聯合公司」，事業範圍三縣距離最長 250km，總部位於神奈川橫濱市，主要業務為農產品供應、共同保險、福利相關事業活動，2018 年營業額約 1,666 億日圓。由於要加入會員必須繳交會費，故資金來源來自於會費，目前有 **178 萬個會員數**，資金約為 355.2 億日圓。旗下實體店面(小型超市)有 98 個店家，除了實體店面，主要業務為宅配，將會員所訂購商店宅配到家，包括冷凍、冷藏青菜、乾貨、其他非食品類商品等，總共經營品項超過 3,200 種。

COOP 成功因素：日本面積比臺灣大 11 倍，生活機能沒有像臺灣一般住家附近就廣設有超市或超商，加以社會趨勢及經濟環境及觀念改變，日本獨居老人、老年人口或行動不便者、未設有電梯的住戶等消費人口，對「不用出門就有產品配送到家門口」，服務接受度提高，樂於利用宅配到家服務。

2. 森之里要冷集配中心 (以下稱「森之里冷鏈物流中心」)

(1) 基本資料：2009 年 11 月 15 啟用，位於神奈川縣厚木市小野 2025-12，全棟為 3 層

樓建築，占地(腹地)27,050m²，樓地板 28,396 m²，每年可處理 1 億 5 千萬件貨品，年銷售額 343.5 億日圓，森之里冷鏈物流中心處理貨品以冷凍、冷藏為主，中心全棟樓維持在 5°C，再依產品需求分區降更低溫，每個產品都有完善的產品履歷追溯制度。目前供貨品項 700 種，其中冷凍產品 350 種品項，冷藏產品 350 種品項。

作業廠域乾淨明亮，導入自動化機器，明確操作標示及顏色管理，管理嚴謹。

- (2) 3 樓：為商品檢驗中心 (包含檢測微生物、化學物質殘留、輻射線等)、辦公室、餐廳及醫務室。
- (3) 2 樓：含凍結區、蓄冷材洗淨區及揀貨區域。揀貨區有 6 條作業線，該區全場場溫度皆控制在 5°C，冷藏品揀貨台貨架子上溫度控制在 0°C。在揀貨區依冷藏、冷凍需求區分溫度有 5°C 和-25°C，為維持產品鮮度，溫度管理良好，短時間易增溫之產品，會於-25°C 進行檢貨，且貨品在輸送帶上流動時間控制在 10min 內。冷藏出貨待機室溫度為 5°C，冷凍出貨待機室溫度為-25°C。出貨時配合保冷劑、保冷箱使用。
- (4) 1 樓：分進貨 (右方) 區域、出貨 (左方) 區域、廢棄物處理區 (環保-紙箱加工壓縮,保冷箱用溶融機加工成棒狀塊狀)，配送由自己的運輸車隊負責。貨車待機時，停車場提供冷凍機組電力所需，透過保溫用電插頭，確保產品處於適當溫度，也減少運輸車怠速時二氧化碳排放，兼顧食安與環保。

目前旗下配送中心有 32 處，含神奈川縣 17 處、靜岡縣 12 處、山梨縣 3 處；每天出車 1,500 至 1,600 趟次，配送 50-90 會員/趟，一天 8 小時，約 6-7 分鐘送一件。

3.訂購、集貨、分貨、配送

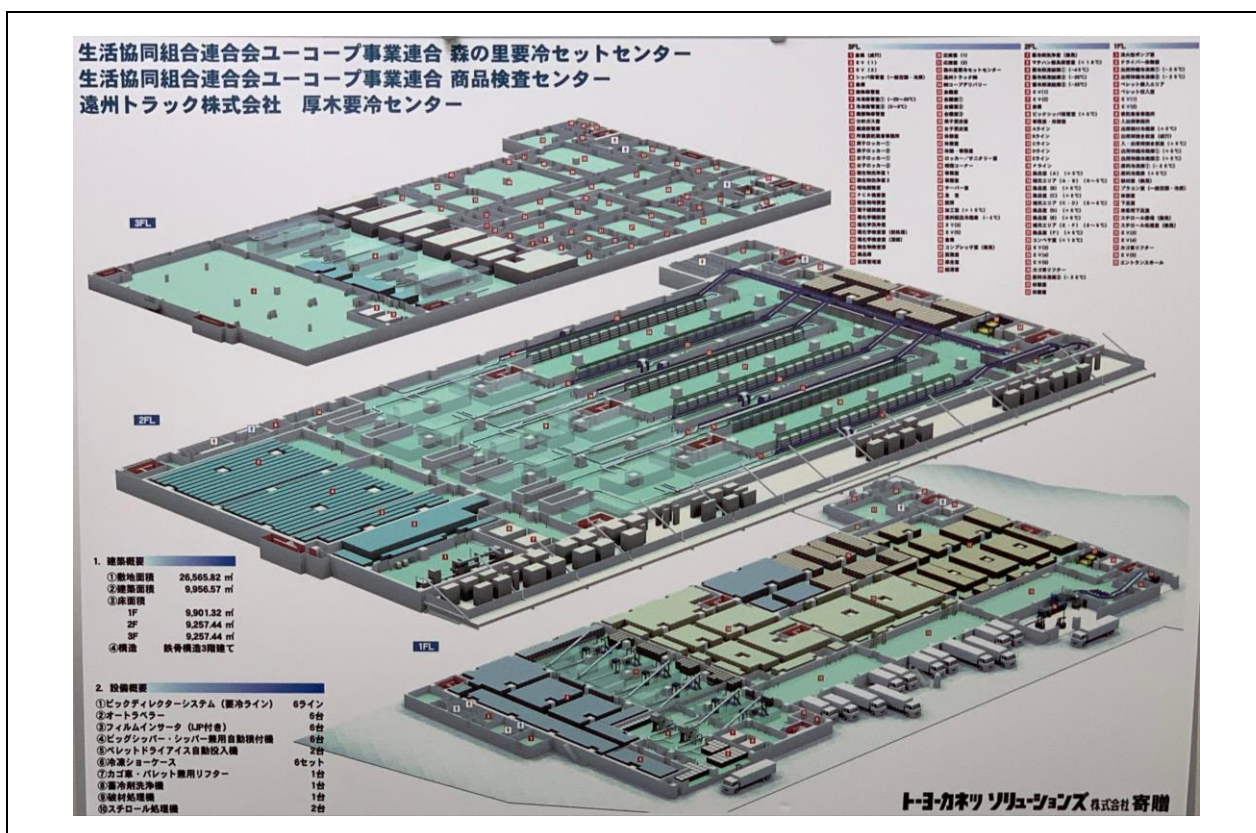
會員所訂購商品會依溫層及類別作封印。會員可依產品目錄填列 OCR 訂購單訂貨，目錄內容每周更新，亦可於網路同步訂購，目前透過網路訂購約占 2 成左右，主要訂購單為主，部分為電話訂購。配送時間是每個星期一到五配送。每個會員以一星期配送一次為原則，自有車隊配送，有效規劃配送路線及時間。下列以「星期一送抵會員」為例，說明作業流程如下表

提供目錄及網路訂購，每週三截止接受訂單，消費者(送貨時取回)產地直接供應，冷凍產品週五，冷藏產品週日送抵冷鏈物流中心，配合訂單，從早上 8 點到晚上 10 點進行揀貨作業，配合產品不同低溫溫層需求，嚴格管控溫度於 -25 至 5°C 間，放置於保冷箱，於每週日晚上送抵配送所，每週配送一次，

星期一	送貨品至會員家裡，並附上每週更新的产品目錄。 回收訂購單，通知供應商備貨
星期三	網路訂購 (約訂購單 20%) 截單，通知供應商備貨
星期五	請供應商將冷凍產品於星期五下班前送達中心
星期日	1.請供應商將冷藏產品則為星期日上午送達中心 2.中心於星期日開始進行撿貨(冷凍為上午，冷藏為下午)，所訂購商品會依溫層及類別作封印。配合產品不同低溫溫層需求，過程嚴格管控溫度於-25、5°C，撿貨完成並放保冷箱 (內含制冷劑)。 3.按照個人貨品袋於該日晚上出貨到各配送所(發送中心)準備進行配送。
星期一	星期一將貨品宅配至會員。

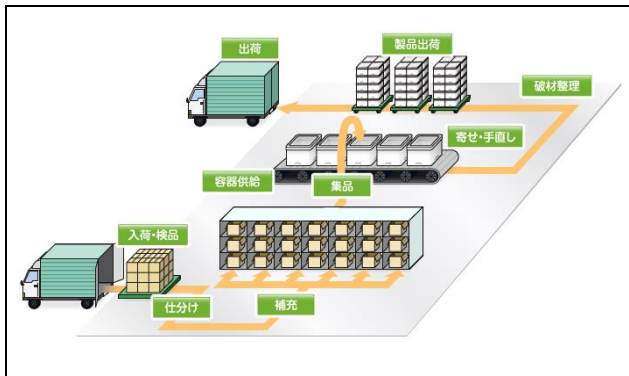
處理數量可提升 1.5 倍的關鍵，在於導入溯源系統，紀錄進貨商品批號、溫度、重量，並和商品型錄及包裝連動；套裝封膜資訊，結合會員資訊列印收貨人地址等；設監視攝影機，加強管理。

颱風可能缺菜問題，以多產區分散風險因應。政府未補助，但提供稅率優惠。



森之里冷鏈物流中心各樓層配置圖

- (1) 3樓：為商品檢驗中心、辦公室、餐廳及醫務室。
- (2) 2樓：含凍結區、蓄冷材洗淨區及撿貨區域。
- (3) 1樓：分進貨區域、出貨區域、廢棄物處理區

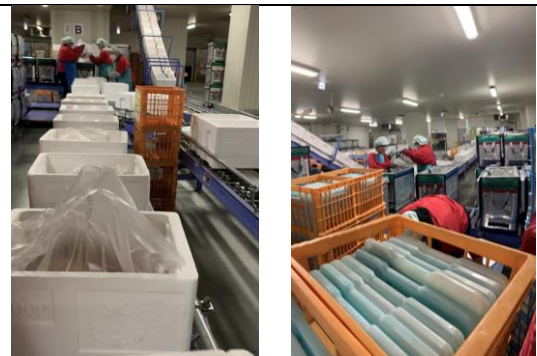


主要工作流程：進貨驗收.產品分類上架.揀貨.包裝(配合保冰劑及運送箱).出貨
 (http://coop-delivery.co.jp/morinosato.html)

保冷箱輸送提供揀貨所需



已可鏈結溯源系統與商品資訊連動，塑膠袋套袋同時，噴墨印表機即自動印製會員代碼與姓名，以利管理



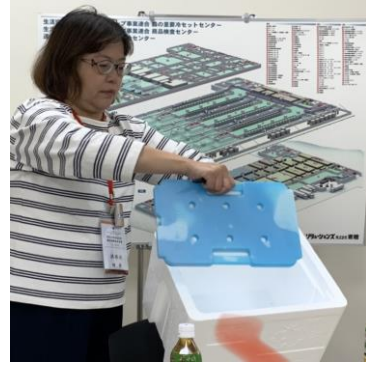
揀貨作業

(<http://coop-delivery.co.jp/morinosato.html>)
 揀貨線進 6 條 Toyo Kabetse K.K.製的 PD3, 保冷箱輸送至工作人員面前時, 傳送帶上燈號會亮起，貨架上燈號同時亮起並顯示數量，以確保作業迅速確實。

放入保冷運輸箱排列, 並放入經定期清洗的保冰劑，確保新鮮安全。



保冷運輸箱(大型及小型)



小型保冷運輸箱及保冷劑



自動化裝載保冷運輸箱堆疊到滑架



保冷運輸箱裝載完成



環保處理：保冷箱用溶融機加工成棒狀塊狀



環保處理：紙箱加工壓縮

感謝生活協同組合 未來創生部 岡崎 淳先生詳細說明與介紹

<http://coop-delivery.co.jp/morinosato.html>

(二) JA 全農~神奈川青果中心

1. JA 全国農業協同組合連合会

全国農業協同組合連合会(以下簡稱全農)・管理哲學為成為生產者和消費者之間放心的橋樑;致力於「支持農業和生活・並致力於創建健康的生產區」;「向消費者提供安全・新鮮的國內農牧產品」;「積極致力於地球的環境保護」等工作。

主要業務為農產品銷售及生產資材的購買・農產品販賣事業如稻米・園藝事業・蔬菜等;生產資材採購事業包括從事農業所需生產資材・還有農家生活不可或缺的汽油等。全農經手事業(相關物品)之 2019 年營收 6,986 億日元(維基百科)。目前在歐洲、美國、亞洲、香港和臺灣都設有分公司。輸出產品包括畜產品部分(包括牛肉、豬肉、牛奶、蛋)皆由全農一併整合出口・且為了增加附加價值・畜產品都有作履歷管理;牛隻各別識別編號會貼在畜產品標籤上・另有稻米、青果、加工品和花卉出口。

「台灣全農 ZEN-NOH Taiwan」為 JA 全農於台灣所開的第一家海外直體店舖・地點位於台北市中山區德惠街 2 號(民權西路捷運站附近),已於 2019 年 9 月開始營運・主打來自日本農產品直營・包含日本米日本和牛及水果等・不定期宣傳日本各地農產品・提供更容易親近・價格親民的農產品。

	
ZEN-NOH Taiwan 為 JA 全農於台灣所開的第一家海外直體店舖	ZEN-NOH Taiwan 為 JA 全農於台灣所開的第一家海外直體店舖

2. JA 全農青果センター株式会社

JA 全農青果センター株式会社(JA 全農青果中心株式會社,以下簡稱全農青果)・

日本於 1968 年新的流通型態產生，農產品不經批發市場，而由生產者農會直接銷售給超市或生協；2006 年 6 月，全農為加強直銷功能，成立全農青果，接手其園藝直販事業(蔬果販賣事業)，主要從事蔬果採購與銷售及其加工品的製造與銷售，以及其相關事業務；同時導入冷鏈，以低溫處理確保可以把產地新鮮度、美味傳達消費者。

2017 年於神奈川縣、埼玉縣和大阪縣分別成立東日本事業部 (東京中心，神奈川中心) 和西日本事業部 (大阪中心)，均為 24 小時全年無休。全農青果希望與生產者一起努力，隨時把安全安心蔬果傳送給消費者。設有 5 座分貨中心，也接受「生活協同組合」(生協) 委託，針對宅配業務進行預處理 (為蔬果加上產地標示、以緩衝材或保麗龍等防碰撞包裝保護蔬果等) 及分貨，確保隔日到貨。全農青果的事業據點及分貨中心，一年可處理超過 2 億件的商品包裝加工，提供客製需求。針對不同客戶與商品所製作保管貼紙就高達 2000 種，為了善加管理資材，避免誤用，設置資材專用室並明定每次取用數量等規範，執行嚴謹資材管理制度。

簡報中，國產原料新加工食品開發非常具啟發性，近因應就業婦女人數、單身家庭及老年人口數增加，消費者對食物的要求也隨之不同，預估切塊蔬菜和加工食品 (而非原材料) 等產品需求會增加，為維持及擴大國產農產品市場，已著手開發新商品，有別於使用廉價的進口水果和蔬菜作為主要成分，選擇了一家在保持蔬菜原始質地和風味的同時具有較高烹飪技能的食品製造商，已成功共同開發盡量減少使用調節劑，保持蔬果原始風味和質地，通過調節加熱溫度和時間保存營養的創新產品，產品更可以在室溫下進行展示和存儲 90 天，在賣場上已經可以和原材料以及原材料一起出售，擴大零售商、飯店、醫院等通路消費者等選擇範圍。

	
<p>“ Minna no Yasai” 燉肉的成品 (http://z-center.co.jp/effort/story/01.html)</p>	<p>熟化新產品，提供消費者更多選擇 http://z-center.co.jp/effort/story/01.html)</p>

3. 神奈川センター

神奈川青果中心，位於神奈川縣平塚市東八幡 5-5-1，是全農青果最新的低溫物流中心，為完善發揮鏈結功能，除了針對產地進行生產及商品開發提案，也向下游客戶進行企劃提案及促銷活動，並提供物流集貨及配送功能。該中心占地面積 1,400 坪，為兩層樓建築物，全年溫度維持於 15-17°C；另根據不同蔬果需求冰在冷藏庫中。該建築物中心冷藏庫之貨品，以棧板保管，可保管存放 2,400 棧。其他如洋蔥、番茄不需作溫度管理，則放其他常溫地方。

(1)採購

為確保全年穩定供應加工及業務用蔬菜，建構完善日本國內產地的接力出貨體系。努力根據生產和消費的需求，進行分配改革和計劃銷售，以實現 JA 集團設定的“加強國內果蔬銷售隊伍”為目標。但氣候及環境變化讓計畫執行不易，人們的生活方式改變和食品價值多樣化，更提高作業的挑戰性。公司提出下列因應措施：(1) 主動根據消費者需求向產品生產區域提出建議；(2) 通過與合作夥伴生產區域合作解決銷售現場問題；(3) 加強就餐，進餐和準備好的食品配料等商業用途的銷售；以及(4) 利用整個農業集團的優勢，例如商業化，以迎接新挑戰。

向全國 47 個縣（主要在北海道/東北，關東，中部和九州）JA 團體穩定採購。每天凌晨會有來自全國各地卡車進貨，進貨區共有 12 個碼頭，可停 12 台 100 公噸貨車。

(2)進貨、理貨

進貨後首先確認數量、等級後送至冷藏庫，冷藏庫有 4 間，皆為不同溫度，設定 5°C-10°C，也會依季節作溫度的調整；冷藏庫貨架都是由電腦控制管理，並以棧板為單位，工作人員利用手持終端掃描(紅外線感應)棧板條碼及天花板條碼就可以知道這批貨在哪裡，未來透過流程改善可處理更多貨物。

進貨區商品和檢驗區約有 274 坪，透過倉庫管理系統(Warehouse Management System)可以清楚知道產品處理方式，作業人員透過手持終端讀取產品條碼，將資訊輸入系統，檢查完產品會送到暫存區(5 °C ~17 °C)，暫存區約有 2,200 坪，可儲放 4,000 棧板貨品。為讓貨物搬運更方便，該中心設有 5 °C和 10 °C的自動倉庫系統，可依青

果需求作最優化管理，該系統可存放 2,400 棧，每小時最大處理量可達 250 棧。

在暫存區產品很快會進入分貨，透過 WMS 系統利用垂直基座一、二樓分貨管理，洋蔥、馬鈴薯送到低溫暫存區後，再送到定溫區後分類，此時會貼上產品資訊標籤，之後進入包裝加工廠(644 坪)。加工廠為低溫管理工作場所，經定量包裝後透過手持終端依各超市需求撿貨，並依客戶要求時間出貨。

(3) 配送

當天早上收的青菜，次日傍晚前會送達消費者手上，為了維持鮮度，使用冷藏車進行配送，並透過自動系統使用保麗龍箱保持鮮度。目前該中心可配送區域包括南關東、神奈川及靜岡縣部分地區。



	
<p>使用棧板作業</p>	<p>使用棧板及電動堆高機作業</p>
	
<p>利用手持終端掃描(紅外線感應) (1)棧板條碼 (2)天花板條碼即可掌握產品相關資訊</p>	<p>客製分貨包裝作業 宅配預處理 (產地標示、防碰撞包裝保護) 及分貨</p>

日本政府積極促進農產品的出口，並設定了農業，林業和漁業產品出口額達到 1 萬億日元的目標。雖然蔬果出口存在許多問題，例如非關稅壁壘、保持新鮮度和隔離等，目前出口仍不多。但是，隨著國內人口的持續減少和國內市場的持續萎縮，全面出口的時機已經到來。

感謝 JA 全農青果 高橋 謙一管理部長、吉川課長詳細說明

<http://z-center.co.jp/>

(三) 豐洲市場內 東京シティ青果

1. 豐洲市場

有感於築地市場逾 80 年老舊建物及空間狹小，也因應青果需求大，規劃豐洲市場為含水產及青果的綜合批發市場，期許成為「東京人的新廚房」，新世代的指標市場除了要達到「保障食物的安全衛生」、「充分實現有效率的物流」、「滿足多樣化的需求」目

標，更結合許多創新做法，包括：有效應用太陽能發電設備，引進新空調系統及 LED 節能照明設備，注重環保，並結合便利捷運系統(百合海鷗號，新豐洲市場站下車)、豐洲 Gururi 公園屋頂綠化廣場 (可以遠眺東京塔，參觀動線及相關商品販賣店，帶動人潮，創造地區活力及繁榮。

於 2018 年 10 月 11 日開始營運。定位為日本主要核心市場，位於東京都江東區的灣岸區域的豐洲市場，佔地約 40.7 公頃 (約為築地市場的 1.7 倍)，分為第 5、6、7 三個街區，由天橋步道連接這三個區域。均採用最先進的設備能夠充分滿足冷鏈需求。青果棟位於第 5 街區，水產部分於第 6 及 7 街區。



2. 豐洲青果市場

豐洲青果市場，位於第 5 街區，是一棟三層樓的建築，面積約 12.8 公頃。其設計最為被業界肯定，由於東京都政府及設計單位在規劃之初即與大批發與充分溝通，回應業者希望有更大處理及貯存空間、方便停車、利小包裝分裝作業等需求，理想完成度高，批發、分裝、包裝及加工完整空間規劃、功能齊備好用，利業者作業供應零售通路及食品業者所需，並透過定期會議持續溝通，頗受承銷人肯定。面積雖較大田市場小，為東

京第二大青果市場，卻為日本首座且唯一經 FFSSC 認證，已確立其指標市場的領導地位。

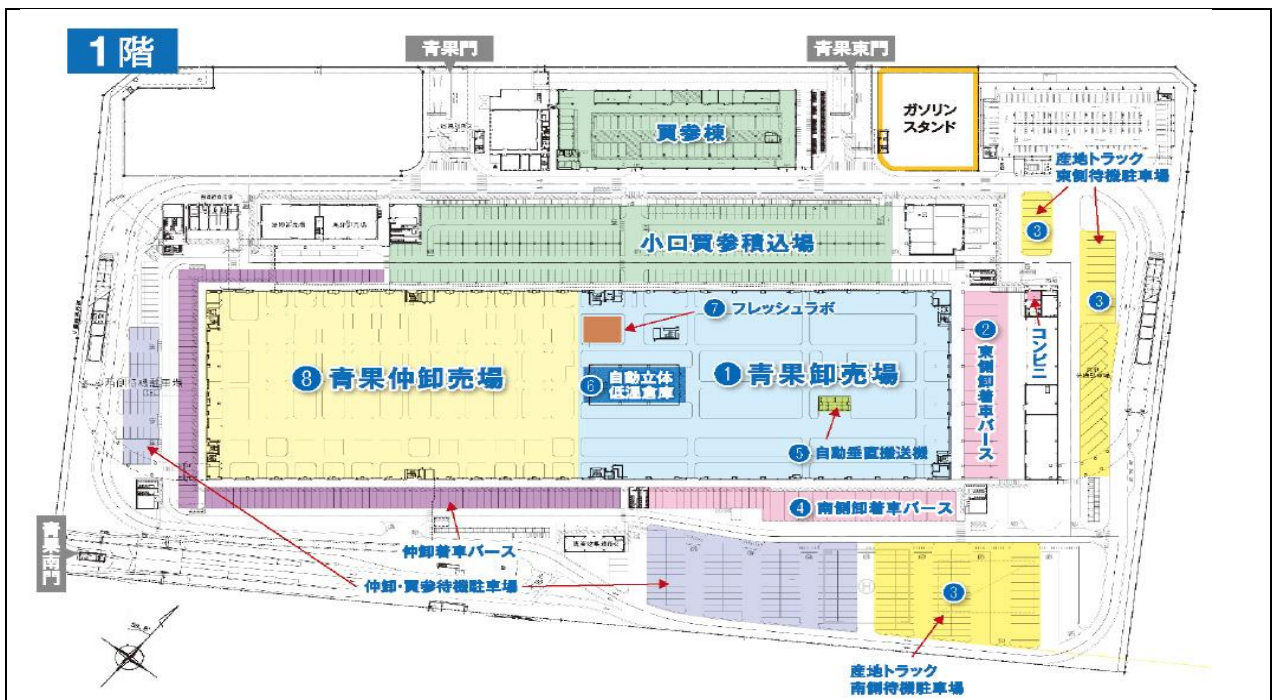
365 天全年無休運作，每天交易量為 1100-1200 噸，每天上午 6：30 進行拍賣（約占全場 5% 交易量）。供應單位需事先申報始得進場，進貨時，城市青果公司開發部門採目測檢測（例如箱子破損之確認），並不執行農藥殘留等檢驗，要求出貨單位應於出前自主檢驗完成。收取手續費蔬菜 8.5%，水果 7%。

日本首座封閉型溫控批發市場，為維護場地清潔，大貨車不可進入，出進口設有欄柵，維持適溫外，也減少外部污染及高溫影響，室內全部採用電動車及棧板作業，確保水果離地及高效率，入庫貯存需改採定期清洗保持潔淨的藍色棧板（大小有別於 111 型棧板），限市場使用，因規格不適用於貨車裝載，成功避免與外部棧板混用及遺失的可能性。
日本首座且唯一經 FFSSC 認證，持續更新認證準備中，城市青果公司及黑貓也取得認證，將協同積極擴展外銷，例如蘋果、洋香瓜輸出。

市場內設置「Fresh Labo」新鮮實驗室，配備專業廚房設施的測試廚房，可用於在生產單位辦理品嚐試吃，以達廣告行銷。每週辦理 2-3 次試吃會，透過烹調試吃產品，提高新品、新產區、高品質訴求等主題推廣行銷需求，利群集買氣，具臨場感直接刺激買氣。

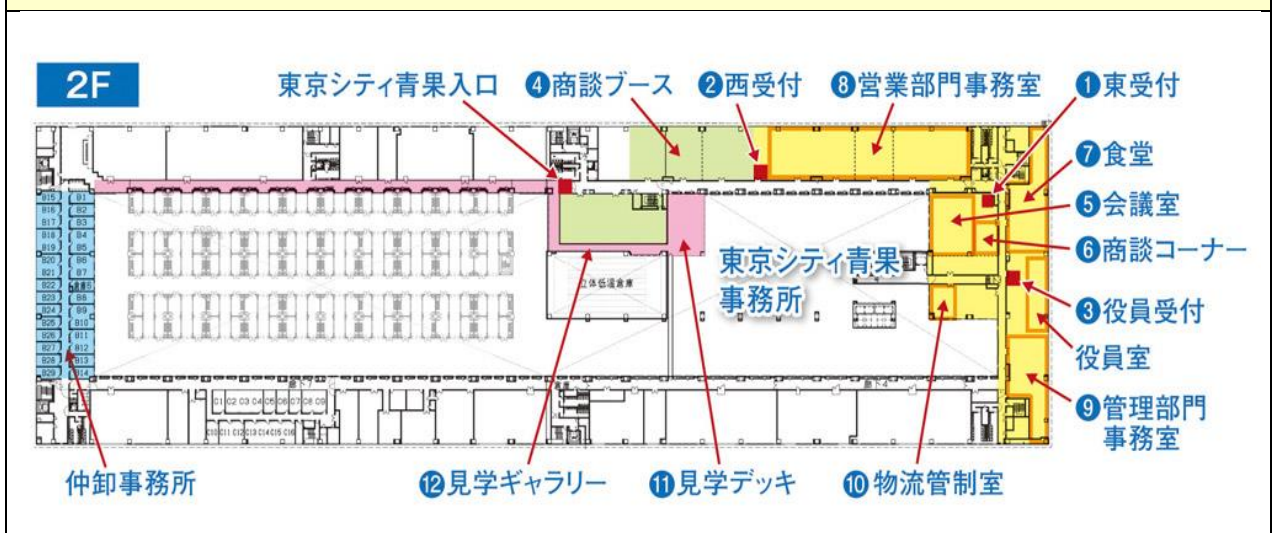


【青果市場特色】分層說明如次：



一樓特色說明：

- (1) 封閉型設施，每個區域可適當的溫度管理和衛生管理，免受高溫以及大風和雨水的影響，並通過百葉窗和氣簾防止昆蟲和灰塵進入，並確保衛生安全。
- (2) 寬敞批發交易區，全場恆溫管理，維持蔬果鮮度及品質。提供採用自動立體低溫倉庫，讓儲存的商品常保新鮮。
- (3) 東邊及南邊設有多個貨車專用裝卸口、臨停停車場，方便貨物進出及裝卸，提高工作效率和物流順暢。考慮到衛生和環境，貨車不可入內，只可使用電動車。
- (4) 在批發區設置的倉庫中，水果和蔬菜在低溫下儲存，並且可以在 1 樓和 3 樓自由進出。
- (5) 從批發區帶進來的水果和蔬菜可透過電梯運送到三樓的低溫處理設施。
- (6) 配備專業廚房設施的測試廚房，可用於在生產區域品嚐廣告和會議。



二樓特色說明

- (1) 二樓長廊及中心的見學平台均可俯瞰一樓批發交易情形，兼顧觀光、教育並可維護衛生安全。長廊並佈置蔬果市場歷史演進相關相片。
- (2) 設有物流控制室，可透過監視器 24 小時監看每個位置，並控制水果和蔬菜的裝卸。
- (3) 設有東京城市青果蔬辦事室和中田批發辦事處。
- (4) 提供會議室，商務洽談室和員工自助餐廳也可供使用。



三樓特色說明

- (1) 從批發區帶進來的水果和蔬菜可垂直輸送到三樓的低溫處理設施。更完整的溫度控制和衛生控制，例如 10°C 維持。
- (2) 於符合 HACCP、食品超級市場要求等級的設施進行加工包裝，安全有保障。
- (3) 安全與衛生管理方面取得了 FSSC22000、JFS-C 認證，以進行高級安全和健康管理。
- (4) 高度安全的設施，可滿足消費者和實際車輛以及出口的需求。
- (5) 運輸泊位，提供 125 輛卡車泊位俾送貨所需。

實景相片及說明



豐洲青果市場



豐洲青果市場

	
<p>所有貨品進入立體倉庫儲放時，需將木棧板再放在場內專用藍色棧板上</p>	<p>豐洲市場內只有電動車，沒有廢氣排放問題</p>
	
<p>Fresh Labo 配備專業廚房設施的測試廚房</p>	<p>產地進貨的農產品，品質良好</p>

謝謝森本董事長顧問（前築地市場長）及城市青果公司青木先生（青果負責人）介紹

<https://www.city-seika.com/toyosu/>

〒135-0061 東京都江東区豊洲 6-3-1 東京都中央卸売市場 豊洲市場 5 街区青果棟

(四)株式会社ハウスイ 市川物流センター

株式会社ハウスイ 市川物流センター（以下簡稱市川物流中心）於 2013 年 10 月竣工，位於千葉縣市川市高谷 1916 - 2，處千葉縣市川市的港灣地區，交通透過首都高速公路港灣線，與成田機場、京濱的港灣地區相接；同時，鄰近外環道高谷系統交流道，是一座位於交通要衝、地段優良的物流中心。365 天營業，主要經營品項為冷凍水產品、冷凍畜產品、冷凍蔬菜、冰淇淋、冷凍甜品及冷凍加工品等。

臨東京灣，為預防海嘯淹水，重要設備均設置於頂樓，建築物為採用預鑄預應力混

凝土節點工法 (PC 压着關節工法 ; precast-prestressed concrete structure with mild-press joints) 的 7 層樓高之抗震建築，建物地下室並設有多個四腳裝輔助架。確保地震 4-5 級無損，7 級以上亦不致有貨品掉落。

為環境友好型冷凍室，使用氨及二氧化碳環保冷媒，不會造成地球暖化。檢測器確保二氧化碳濃度，俾適時啟動導引排出並引入空氣中和。設備每週定期檢查維護，不打開可維持二個月適當溫控。收費標準 1300 日元/棧板/半個月/棧板/按月收。另需按次收取 2500 日元/作業費，事先收 (含進出各一次)，可接受短租，但需以棧板為單位。

主要特色：

1.冷庫規模：

- ◇ 21,725 噸、12,365 個棧板儲位 (移動式貨架 8,327 個棧板儲位) 8-10 次週轉率/年，1 至 4 樓皆是冷凍庫。
- ◇ 空間內分有貨架、無貨架，提供彈性應用空間。1-2F 沒有貨架，故容積率較大。3、4F 有貨架，利用整個棧板堆疊，為節省走道空間，-25°C 冷凍庫並設有移動貨架貯存空間。
- ◇ F1 級冷庫：適用溫層 - 20°C ~ - 30°C，採用由氨及二氧化碳所組成的天然冷媒
- ◇ C&F 級冷庫：適用溫層 + 10°C ~ - 30°C，採用 R404A 環保冷媒

2.許可及認證：

- ◇ 獲得東京海關認可為「特定保稅承認者」(意即獲得「安全認證優質企業(AEO)」認證之倉儲業者)
- ◇ 獲得由橫濱海關所頒發的保稅倉庫許可、動物檢疫所輸入畜肉檢查場所許可，跟稅關有系統連結，保稅貨物進出都在系統內申報及辦理相關手續。星期二和五海關檢疫人員會來該中心檢疫辦理，另植物檢疫則在港口完成。
- ◇ 獲得 ISO9001 認證

3.經營品項及服務：

冷凍蔬菜、冷凍水產、冷凍畜產品、冰淇淋、冰品點心、冷凍加工食品、其他。揀貨送超商冷凍品，交由外包車隊協助配送。



HOHSUI 市川物流中心



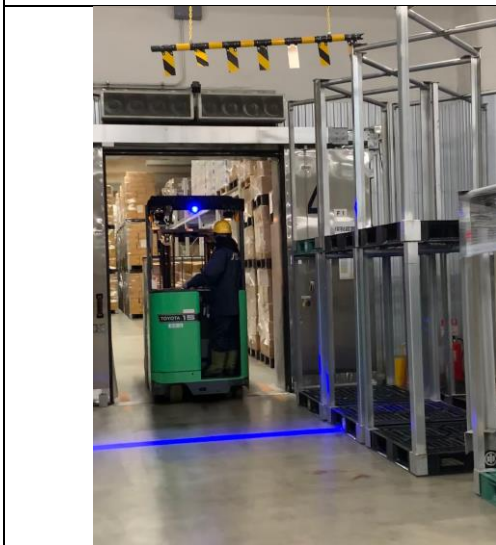
環保冷媒冷凍機組置頂樓，預防海嘯



1F 冷凍倉沒有貨架，利可彈性應用



-25°C 冷凍倉貨架應用情形



電動車進出庫門之安全警示



-25°C 冷凍庫設有移動貨架節省通道空間

<http://www.hohsui.co.jp/sosiki/popup/itikawa.html>

(五) 『セル式モジュール型植物工場』伊東電機 幕張ファーム「vechica」

伊東電機株式會社主要生產自動機械所需要的馬達，如輸送帶、搬運機的驅動馬達等，創業迄今 70 年來都是專注在馬達生產上。隨著時代進步，營業項目也加入 IOT 及新的技術。為因應日本農業現在也面臨年輕人投入人力不足，伊東電機開始投入植物工廠，希望能設計和製造一個單元式工廠系統，該系統將研發技術結合在一起並投入實際使用，並導入公司自動搬運強項，對農業生產有所貢獻。

伊東電機株式會社投入植物工廠至今已第 6 年，與大阪富士通大學、京都大學一起合作研究植物工廠，在大阪富士通大學合作的植物工廠為地面上的建物，發現內部空調的使用非常耗電，以工廠培育的萵苣來說，一顆萵苣菜生產成本有一半是在電費上。由於日本電費昂貴，開始構思「若把植物工廠搬到地下栽培，電費只佔生產成本 1/3」，因此，根據研究成果，規劃把工廠建造在地下，不僅能節省能源且能有更好的獲利。因此在 2017 年開始設置地下工廠。

『セル式モジュール型植物工場』伊東電機 幕張ファーム「vechica」(以下簡稱幕張地下植物工廠) 成立於 2017 年，位於千葉縣習志野市芝園 2-3-4，為日本第一座地下植物工廠。但由於日本的消防法規非常嚴格，地下工廠經營目前刻與消防單位溝通，**最大的困難在於如果要在地下工廠依消防法規設置偵煙設備、灑水設備，整個設置設備會比建置地下工廠費用高。**

幕張地下植物工廠目標在於每日生產 3,000-5,000 顆萵苣之數量，地下工廠長 3.1 公里，目前僅使用一半，日產 2000 顆，也許幾年後產能可全啟動，未來希望達日產 5,000 顆目標。

1. 善用共構溝空間公共設施

由幕張到東京都心、成田機場都是約 30 分鐘的路程，土地屬於海埔新生地，1970 年到至今已非常繁榮。在幕張新都心地下有共構溝的管道，長約 3.1 公里，原由規劃政府做為基礎建設用，如汙水道、瓦斯、電線管道等，共構溝於 1995 年完成，目前植物工廠所使用地下場地由千葉縣政府所提供共構溝空間，使用的部分為習志野市 1 公里長

空間，每個月租金為 35,000 日圓。




2.執行情形及成本分析

目前是使用 4 段 2 層 6 模塊，每一單位是 48 棵，並且都有 LED 燈照射，以提高營養液吸收率。除定期供應營養液、送風(含 CO₂)外，在溫度管理上也很重要，在兩側裝有反射板，可減少電力流失。在生長期每一階段皆透過自動搬運移動至適當位置。目前日產 200 顆，一株成本約 150 元日圓。採人工育苗，發芽後 5 公分送下來生產線。地上(育苗 8 天，長到 5 公分後送至地下栽培 36 天，總計 44 天可出貨。因地下全年 19 °C ±3 °C，相對於地上的種植條件只需一半電力。

伊東電機株式會社運用自家創新節能技術打造出「幕張地下植物工廠」；另外，透過在物流領域所發展出來的搬運技術，開發出一款先進的自動搬運系統。伊東電機株式會社利用這座地下植物工廠，實現了這兩項產品的商用化，並且在這座工廠進行場域實驗，累積 ICT 技術 know-how，以期透過 IoT 技術來優化栽培環境。系統特徵：

- (1) 運用 IoT 創造各種條件
- (2) 於「最小空間」栽培作物，展現令人驚豔的節能效果
- (3) LED 平板燈的最高境界
- (4) 盒塊型全自動栽培與搬運
- (5) 一體化的箱型鋼構架



	
<p>幕張地下植物工場生長實況</p>	<p>利用自動搬運設備採收蔬菜情形</p>
	
<p>可以採收出貨的成品</p>	<p>可以採收出貨的成品</p>

<https://www.itohdenki.co.jp/plant/plant.html>

(六) デリカフーズ株式会社

1. デリカフーズ株式会社 (DELICA FOODS GROUP 株式會社)

1979 年創設於名古屋，是日本果菜流通業界唯一在東京證交所第一部上市的企業。公司期許自己是具有「農業的眼」和「科學家的眼」的蔬菜商業機構。

致力強化與生產者交流，以「農業之眼」共同生產美味又營養的蔬菜。並將美味又營養的蔬菜材料，以「科學家之眼」存儲、截切、包裝，全年無休根據客戶要求提供最新鮮安全的蔬菜。還提供蔬菜的營養分析，農藥殘留檢測，菜單建議和研究會議傳達客戶當令美味及特色。。透過上市以便更容易取得股東資金，雖然蔬果業是低利產業，但 Delica Foods 株式會社一直能夠維持在 2%-3% 營利。

主要客戶層以外食產業為主，以日本外食蔬菜供應量而言，市佔率約 1%，目前在日本有 7 間工廠(包括東京、名古屋、大阪、福岡等)，除了子公司，目前已經有控股公司，2017 年銷售額為 3,500 億日圓，2018 年已達 4 千億日圓。除了

截切蔬菜，也有加工蔬菜、蛋和奶。在日本外食產業有一半以上的家庭餐館，其次為連鎖餐廳，酒館、學校、熟食。Delica Foods 株式會社主要供應蔬果為對象如 Subway、肯德基等大客戶。另在便利商店杯裝蔬果沙拉，該公司主要是供貨給杯裝沙拉的加工廠。

一年處理蔬菜約 12 萬公噸，契作約 6 萬公噸，契約農場分布全國各地，契約供應量約 50-60%。日本近來也因天候異常，契約農家無法足量供應，也會由 JA 全農供應、超市採購或進口。進口蔬菜主要是來自中國的洋蔥、蔥及臺灣的萵苣。

2.東京 FS 中心

FS=Fresh+Speedy，以新鮮和快速為目標。在東京 FS 有分成 2 塊，第一 FS 是 9 年前建造，第二 FS 是 6 年前完工。本次參訪為第二 FS，位於東京都足立区六町 4-12-12，該中心為 3 層樓建築物。2 樓是截切蔬菜加工廠，截切蔬菜及沙拉類於 2012 年 2 月取得 ISO22000 認證、2016 年 3 月取得 FSSC22000 認證。1 樓為出貨中心(5 °C溫控管理)。該中心 24 小時運作，24 小時接受訂單；從事蔬菜批發，以供應餐飲業者及便當、熟食業者所需的業務用截切蔬菜為主，同時也銷售未經截切加工的完整蔬菜原料及雞蛋、豆腐、醬菜、熟食等日配品。考量未來穩定供應蔬菜，未來也朝冷凍蔬菜開發

一手包辦進貨、加工、配送等各個流程，提供一站式的服務，實現「Fresh & Speedy」的理念。FS 中心積極推動下列工作：

(1)與生產者溝通並建立長期合作關係

為了一年四季不論天候變化皆能穩定供應蔬菜，與全國各地的生產者簽約合作，強化供應網絡。及早掌握餐飲業者及熟食業者等客戶的需求量，依此與契作農家事前商議種植面積及價格；因此即便是價格容易劇烈變動的蔬果，也能以穩定的價格持續供應。

(2)強化保鮮及加工技術

加工廠取得 ISO22000 認證、FSSC22000 認證。從產地進貨的蔬菜，透過獨家截切加工及包裝技術，為維持新鮮度，生產線有嚴格低溫管理，作業現場維持溫度

在 5 °C 左右。從原料入庫到產品出貨，審慎執行每個環節

原料入庫	原料庫即為冷藏庫。蔬菜搬進加工區前，會先將蔬菜從紙箱移到專用貨箱，確保附著在紙箱上的細菌不會跟著蔬菜進入加工區。
截切、冷卻	依據產品需求選用截切加工機或以人力方式截切。截切過後，會將蔬菜放入冰水中，以冷卻截切所產生的呼吸熱。
秤重、脫氣	將截切好的蔬菜分袋秤重(這是最需重視衛生的一道程序)。
金屬探測機	先將蔬菜以真空機脫氣，再行包裝，另為避免異物混入蔬菜；最後並以能順利偵測到直徑僅有 2mm 的金屬之探測機進行把關。
冷卻	完成上述程序後，將持續進行冷卻，讓蔬菜從裡到外徹底降溫，盡可能抑制其呼吸作用，防止品質劣化。各店家的揀貨作業也是直接在冷藏庫內進行。
出貨	碼頭設有門封，讓蔬菜得以在冷卻的狀態下送入冷藏車出貨。

(3)冷鏈保存及良好配送

2014 年成立物流中心，現已有 100 名以上物流駕駛，Delica Foods 株式會社有低溫配送網，在東京、名古屋、大阪日本外食產業最密集區域擴展業務。所以工廠也盡量設在東京、名古屋、大阪附近，以節省物流成本。且擴大物流範圍到西東京、神奈川都設有營運據點。

針對外食、熟食產業交貨的低溫配送，建造可延長儲藏倉庫，最大利基在於如高麗菜、萵苣在 1°C 保管上會比低溫保管增加 1 倍保鮮期；在維持蔬菜鮮度的狀態下進行配送包裝：調整包裝空氣中的氧氣與二氧化碳之比例，防止蔬菜因呼吸作用而造成品質劣化。搬運：考量植物背地生長的特性，不以橫躺的方向而是直立貯放蔬菜，避免蔬菜受到壓迫。

(4)提供客製服務給客戶

以冷鏈物流的方式，每日 24 小時、全年無休，天天新鮮配送至全國兩萬多家

店鋪。在交貨給客戶時，亦有提供最適合烹調的菜單，業務人員也會將安心、安全相關產品資訊提供給客戶。

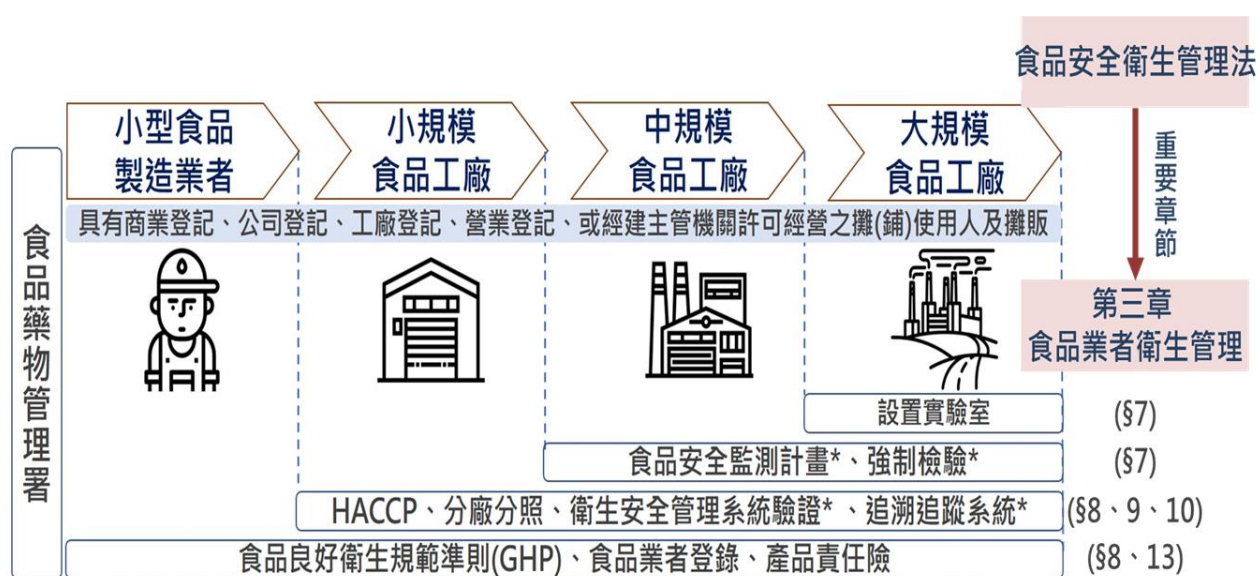
(5) 搭建生產者和餐飲、熟食業者之間的資訊橋梁：

舉辦「野菜塾」講座，協助生產者提升蔬菜品質，更提供市場需求資訊供生產者參考，讓上游的生產者和下游的餐飲業者、熟食業者能共享彼此的資訊。

	
<p>自動分貨系統</p>	<p>自動分貨系統已供應未加工蔬菜</p>
	
<p>清洗</p>	<p>截切處理</p>
	
<p>截切後分裝</p>	<p>嚴格的作業規範</p>

肆、國內食品衛生管理法規（製造、加工、物流相關法規）

食品安全對國民健康影響深遠，各國政府均制定嚴謹法規據以施行，食品安全衛生管理法為我國法律位階重要法規，針對不同產業、不同規模進行不同強度管理（詳如下圖），全數食品製造業均應遵守「食品良好規範準則」、「食品業者登錄」、「產品責任險」。



(資料來源：衛生福利部食品藥物管理署，2017/9/29，食品製造業者管理規劃藍圖；食品所驗證服務中心整理，2019)

其中**良好衛生規範 (Good Hygienic Practice , GHP)**為衛生福利部食品藥物管理署依據**食品衛生管理法**所訂定的行政命令，為食品業者製造、加工、調配、包裝、運送、儲存、販賣或食品添加物之作業場所、設施及品保制度之管理規定，以確保食品之衛生安全及品質，這項規範是強制性施行，也是所有食品業者，包含食品業者、食品製造業者、食品工廠、食品物流業者、食品販賣業者及餐飲業者均應遵循。

一、食品製造業

尤應針對**第一章總則**（含附表一場區及環境良好衛生管理基準之規定、附表二良好衛生管理基準之規定、附表三製程管理及品質管制基準之規定）、**第二章食品製造業**、**第三章食品工廠**的相關內容確實遵守。**第九章真空包裝即食食品製造業**。

「即食生鮮蔬果」產品，係指不需再調理即可食用的截切生鮮蔬菜及截切生鮮水果，或兩者混合型態，或加上沙拉醬、熟食配料等。隨著經濟發展社會結構改變，新興飲食文化興起及外食人口成長，符合「天天 5 蔬果-健康又樂活」的生鮮蔬果類「即食餐食」急遽崛起、風行全球且男女老少皆喜好，成為健康養生的代表飲食型態。然而此類食品屢傳因容易被病原菌污染，造成全球矚目的食品中毒危害，衛生福利部食藥署已研訂「降低截切生鮮蔬果微生物危害之作業指引」、「供應生食食品從業人員衛生安全操作參考手冊」及「低溫食品物流業者衛生安全宣導手冊」，呼籲業者除應注意生產鏈中原料、製程及溫度管控外，更需加強操作人員的衛生管理。此外，也提醒民眾宜慎選信譽優良的製造廠製造並展售於良好衛生管理場所的產品。正視「即食生鮮蔬果」可能發生的風險，才能吃得安心健康又樂活。

<https://health99.hpa.gov.tw/txt/HealthyHeadlineZone/HealthyHeadlineDetail.aspx?TopicNo=8127>

二．食品物流業

宜落實第四章食品物流業相關規範，詳如下列 GHP 第 7、16 條內容：

第 7 條	<p>食品業者運輸管制，應符合下列規定：</p> <p>一、運輸車輛應於裝載食品前，檢查裝備，並保持清潔衛生。</p> <p>二、產品堆疊時，應保持穩固，並維持空氣流通。</p> <p>三、裝載低溫食品前，運輸車輛之廂體應確保食品維持有效保溫狀態。</p> <p>四、運輸過程中，食品應避免日光直射、雨淋、劇烈之溫度或濕度之變動、撞擊及車內積水等。</p> <p>五、有污染原料、半成品或成品之虞之物品或包裝材料，應有防止交叉污染之措施；其未能防止交叉污染者，不得與原材料、半成品或成品一起運輸。</p>
第 16 條	<p>食品物流業應訂定物流管制標準作業程序，其內容應包括第七條及下列規定：</p> <p>一、不同原材料、半成品及成品作業場所，應分別設置或予以適當區隔，並有足夠之空間，以供搬運。</p> <p>二、物品應分類貯放於棧板、貨架上或採取其他有效措施，不得直接放置地面，</p>

	<p>並保持整潔。</p> <p>三、作業應遵行先進先出之原則，並確實記錄。</p> <p>四、作業過程中需管制溫度或溼度者，應建立管制方法及基準，並確實記錄。</p> <p>五、貯存過程中，應定期檢查，並確實記錄；有異狀時，應立即處理，確保原材料、半成品及成品之品質及衛生。</p> <p>六、低溫食品之品溫在裝載及卸貨前，應檢測及記錄。</p> <p>七、低溫食品之理貨及裝卸，應於攝氏十五度以下場所迅速進行。</p> <p>八、應依食品製造業者設定之產品保存溫度條件進行物流作業。</p>
--	---

伍、心得與建議

一、所見所學與臺灣經驗比對及思考

冷鏈物流指冷藏冷凍類食品在生產、貯藏運輸、銷售，到消費前的各個環節中始終處於規定的低溫環境下，以保證食品質量，減少食品損耗。本次參訪日本，農業環境與臺灣農業相近，其發展低溫物流與冷鏈體系已有數十年歷史，在森之里冷鏈物流中心、JA 全農神奈川青果中心、豐洲青果市場、市川物流中心及 Delica Foods 株式會社等都能看到現代化物流設備、自動化及科技導入、嚴格的溫度管理、現場環境管理、人員的操作及環保永續的堅持，均令人印象深刻。

了解日本企業致力對保護生產者及消費者利益為主要發展目標，公私部門也在冷鏈體系上相互配合，公部門主要在於完善基礎建設，包括交通建設、能源供應等，而由企業強化充實低溫物流發展及設備建置，並透過經營管理確實、人才培育與品質稽核控管，打造良好的營運體系，值得我國未來規劃冷鏈物流之參考。

良好的到貨品質可為農產品創造更佳利潤，近來國內許多農民團體、農企業也紛紛投入冷鏈物流體系，投資相關設備。農產品因有易腐特性，如何透過冷鏈物流減少運輸過程損耗，延長保鮮期，提供消費者高品質農產品，從參訪過程中了解，溫度管控是冷鏈物流最重要的環節。未來將優先協助生產端建置預冷、冷藏貯存及物流等不斷鏈設施設備外，整體環境要求、人員專業知識充實及整備也不可或缺。設備技術再先進，還

是需要有人才能推動，工作態度及專業堅持，並於環境中透過制度、教導及現場指引都是重要的方式。

臺灣目前批發市場及物流都普遍以人力搬運為主，人力需要多次搬運，也造成物流費用偏高，無論是批發市場、物流後續都以棧板提高效率，減少低效率的人力搬運，同時加快商品的流動。如何將自動化技術納入以強化物流管理效率，降低人力成本，並透過冷鏈物流協助降低農產品耗損，提升到貨品質，以建構完整冷鏈與低溫物流體系，提升農產品價值及增加農民收益。都是未來規劃要納入的元件。

日本環境永續具體作法已納入作業實施，除廢棄物回收處理外，以森之里冷鏈物流中心為例，貨車待機時，停車場提供冷凍機組電力所需，透過保溫用電插頭，確保產品處於適當溫度，也減少運輸車怠速時二氧化碳排放，兼顧食安與環保。

二、冷鏈及供應鏈管理

思考全國冷鏈區域物流中心建置，應有宏觀「不斷鏈的整體規劃」，而非執著於特定區域的擷點，如果先跳脫地點擇定的問題，可先從「供應鏈管理」的目的及功能切入，思考品質、服務、成本、效率等面向及優先次序，並強化財務分析，再決定重要工作項目

- (一) 效率：倘以效率為優先，或可結合民間現有能量，導入評鑑及分級，導引民間積極擴大規模及服務升級。
- (二) 成本：考慮成本時，資材有效管理、廢棄物回收也應納入一併考量。
- (三) 誘因：提供重大投資稅負減免、優惠利率貸款、綠色通關等配套方案
- (四) 環境永續：鼓勵及強制實施
- (五) 教育及推廣：有系統建立農業冷鏈成功案例，普及專業知能，推動國際人才培訓及認證，評估推動專業證照制度。因為設備及作業辦法導入容易，但更需要有專業人員認真執行才會有好產出。

三、參訪學習不斷提升專業

參訪事前規劃很重要，感謝中華民國物流協會專業安排，並透過日方MH協會安排及派員

全程陪同，讓行程順利進行。過程中，專業翻譯人員更具決定性影響。結合產官學研不同領域成員，趁記憶猶新鼓勵成員分享當日觀察及心得，深化學習效果，也促進經驗交流很有收穫。未來可以時時思索建立並時時檢視並修正架構的完整性，技術及大數據等內容可廣蒐集第一手資料（尤其是外文資料），逐步有系統建構可執行的執行計畫。

陸、附錄

團員大合照



