

壹、目的

糧食損失及浪費已成為全球社會經濟與環境共同關切議題。目前於開發中國家，可能造成糧食損失之關鍵性原因包括收成不佳；收成後無適當保存；無良好之運輸工具、儲存環境、冷凍藏、配送及行銷等。而其中設計完善之冷鏈（cold chain）有助於減少上述之損失及維持產品之衛生安全與品質，並可增加農民之收入、產量、產品附加價值，更有助於食品產業之發展及多樣化。

本次藉由參加亞洲生產力組織(Asian Productivity Organization, APO)舉辦「保存易腐敗食物之冷鏈系統多國研習考察」之課程、參訪及小組討論，除可瞭解目前全球冷鏈系統之發展外，尚可與各會員國共同分享對於易腐敗食物之冷鏈管理系統與如何有效利用。

貳、行程安排

本次研習分為三部分：

一、**簡報課程**：由資深冷鏈政策研訂者（來自印度）、農產品及食品物流業之高階經理人（來自新加坡及日本）及研究物流學者（來自日本）進行簡報，簡報課程如下：

- (一) 建立農業綜合企業（agribusiness）（包括農業生產、農業設備、用品製造、農產品產銷、製造加工等）之價值鏈
- (二) 冷鏈系統於日本之最近發展－有關糧食價值鏈部分
- (三) 冷鏈管理系統於印度之有效應用
- (四) 日本對於易腐敗食品（perishable food）之冷鏈物流
- (五) 冷鏈發展及其對農業及食品產業之影響
- (六) 亞洲地區糧食供應鏈之最佳物流應用情況

二、**參訪活動**：分至東京及京都二地（途中亦經神戶港及新橫濱等區）參訪：

- (一) 參訪一：參訪 Kasumi 公司之中央物流配送中心
- (二) 參訪二：參訪 Kasumi 公司之肉品分切包裝及配送中心
- (三) 參訪三：參訪位於築波（Tsukuba）之 AEON 購物中心
- (四) 參訪四：參訪日本農研機構（National Agriculture and Food Research Organization），包括食農科學館及國家食品研究所

(National Food Research Institute)

- (五) 參訪五：參訪 Nichirei 物流集團
- (六) 參訪六：參訪雪印乳品京都製造廠
- (七) 參訪七：參訪 Nishiki 傳統市場（行程延誤，因此取消）
- (八) 參訪八：參訪 Mr. Isao Nakauchi & Daiei 物流歷史陳列中心
- (九) 參訪九：參訪神戶港（Kobe Harbor）之國際物流中心

三、小組討論：

- 本次參加學員來自 11 個國家（印度、尼泊爾、巴基斯坦、斯里蘭卡、印尼、馬來西亞、泰國、越南、柬埔寨、菲律賓及我國），涵蓋政府機關、學術研究機構及企業等領域共 18 人，全程指導講師分別是來自新加坡之 Rodney Wee 博士（CEO, Asia Cold Chain Center）及來自印度之 Avinash Kumar Srivastava 先生（印度食品加工部秘書，Secretary, Ministry of Food Processing）。學員以國家分為 3 個小組，討論重點為：
- (一) 自課程簡報及參訪中選出 3 個以上之主題，並整理出自上述選擇主題中學習到之重點。
 - (二) 自上述所學習到之重點，擬訂適合各自國家施行之行動方案。
 - (三) 將上述資料製作成簡報並上臺發表，由其他學員提問或提供意見。

四、詳細行程如下：

日期	行程
105 年 7 月 3 日（日）	搭乘中華航空 CI220 班機由臺北松山國際機場抵達日本東京羽田機場
7 月 4 日（一）	<p>至 APO PR 中心開始課程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 開幕式： <ol style="list-style-type: none"> (1) 由 APO 農業處處長 Dr. Muhammad Saeed 致開幕詞 (2) 學員簡短自我介紹 (3) 學員合照 2. 由 APO 農業處計畫主辦人 Mitsuo Nakamura 先生介紹 APO 及計畫之執行 3. 由 Rodney Wee 博士簡報建立農業綜合企業（包括農業生產、農業設備、用品製造、農產品產銷、製造加工等）之價值鏈 4. 由千葉大學園藝研究所 Takeo Shiina 教授簡報冷鏈系統於日本之最近發展－有關食物價值鏈部分 5. 由 Avinash Kumar Srivastava 先生簡報冷鏈管理系統於印度之有效應用 6. 由 Nichirei 物流集團國際業務發展部執行人 Motoyuki Hazu 先生簡報日本對於易腐敗食品之冷鏈物流 7. 由 Rodney Wee 博士簡報冷鏈發展及其對農業及食品產業之影響
7 月 5 日（二）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參訪 Kasumi 公司之中央物流配送中心 2. 參訪 Kasumi 公司之肉品分切包裝中心 3. 參訪位於築波（Tsukuba）之 AEON 購物中心 4. 參訪日本農研機構（National Food Research Institute） <ol style="list-style-type: none"> (1) 食農教育館（Tsukuba Agriculture Research Hall） (2) 食品研究所（Food Research Institute）

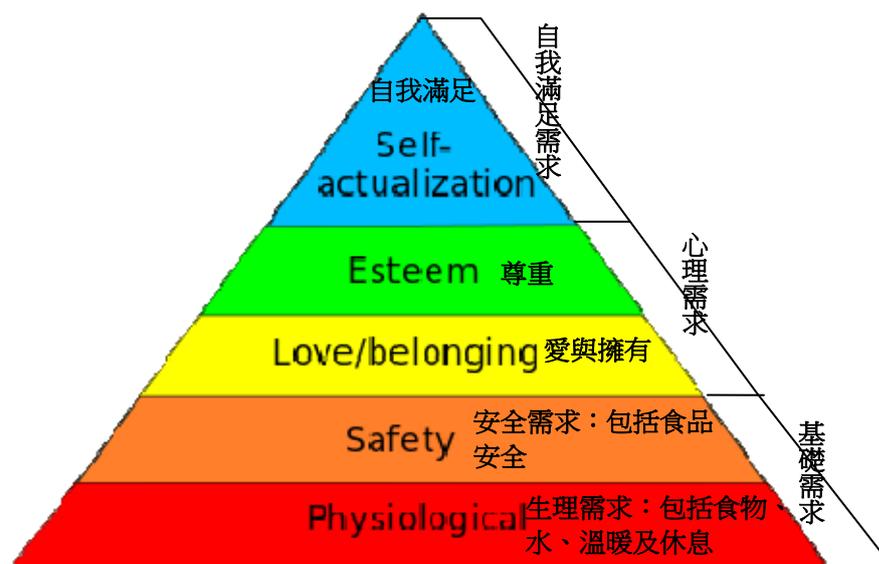
日期	行程
7月6日(三)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參訪 Nichirei 物流集團 2. 由新橫濱車站 (Shin-Yokohama St.) 搭乘子彈列車前往京都 (Kyoto) 3. 參訪雪印乳品京都製造廠 4. 參訪 Nishiki 傳統市場 (行程延誤, 因此取消)
7月7日(四)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由行銷及物流科技大學 (University of Marketing and Distribution Sciences) Takayuki Mori 教授簡報亞洲地區食品供應鏈之最佳物流應用情況 2. 參訪 Mr. Isao Nakauchi & Daiei 物流歷史陳列中心 3. 參訪神戶港 (Kobe Harbor) 之國際物流中心 4. 由新神戶車站 (Shin-Kobe St.) 搭乘子彈列車返回東京
7月8日(五)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小組討論 2. 小組簡報 3. 由 Rodney Wee 博士進行課程總結 4. 閉幕式(由 APO 農業處處長 Dr. Muhammad Saeed 授予學員結訓證書)
7月9日(六)	<p>搭乘中華航空 CI221 班機由日本東京羽田機場返抵臺北松山國際機場</p>

參、考察紀要及心得

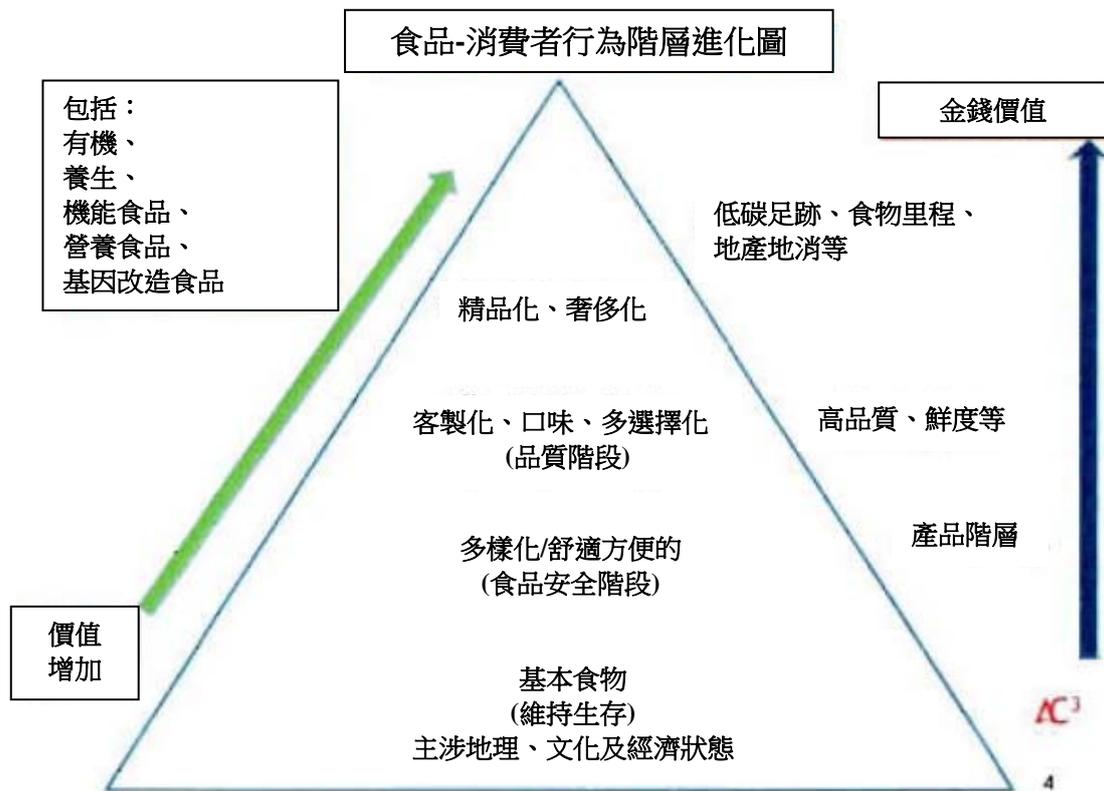
本次很榮幸獲農委會推薦參加亞洲生產力組織（APO）於日本東京舉辦之「保存易腐敗食物之冷鏈系統多國研習考察團（Multicountry Observational Study Mission on Cold Chain Systems for Perishable Food）」，藉由為期 5 日之研習，瞭解冷鏈系統之定義與運用；運用冷鏈管理系統，有助於減少糧食損失及提升糧食價值鏈，並可開拓市場，增加農民收益。另瞭解已處於冷鏈系統成熟階段之日本，已將此系統延伸，不僅致力於冷鏈設備、物流、市場之開發，亦有專門之大學、研究所從事相關產業之研究與精進，且與該國食農教育、地產地消及食品衛生安全政策相扣合；與我國位於冷鏈系統相同發展階段之韓國，亦有所謂 E-Mart 作為該國農畜水產品之有力通路，該等資訊可作為我國發展農業綜合企業及價值鏈政策規劃、推動與執行之參考。

一、建立農業綜合企業（包括農業生產、農業設備、用品製造、農產品產銷、製造加工等）之價值鏈：

（一）依據「馬斯洛人類需求理論（Maslow's Theory）」，轉化為「食品-消費者行為階層進化圖」，各會員國可依據現階段不同之社會進程，有效增加國內農畜水產品之價值：



馬斯洛人類需求理論階層圖



經研判目前大部分會員國之農畜水產品價值鏈大致位於滿足「生理需求」邁向「安全需求」階段，

1. 以消費者端考量包括：新鮮、富營養、清潔及衛生、容易料理、保存期較長、易取得及價格合理等因素。
2. 針對上述因素行銷端必須提升之有效管理包括：營養、土壤、蟲害、防止與食品安全有關之藥物及農藥殘留、收成過程、收成後之冷藏（如何延長保存期限）、正確之包裝、適當之搬運及運輸、及時配送及零售業者之保存及販賣等。

(二) 以亞洲為例，目前生鮮農畜水產品供應鏈盤點後有下述重點待強化與克服：

1. 距離與複雜之運輸路徑。
2. 不同形式之運輸模式及不同團體介入其中。
3. 提升食物供應鏈進步上仍存在相當大之缺口。
4. 基礎設備太過老舊或受限制（如公路、鐵路及機場港口）。
5. 傳統不易更改之思維及對新食品儲存及運送技術之接受度不

足。

6. 各供應鏈中合作者之參與。
7. 包裝、回溯及存貨之控制。
8. 地理及地形之限制。
9. 產業實現度（傳統與新思維之拉扯）。
10. 舊有品種與新品種之多樣性間之比較（口味上之挑戰）。
11. 如何經營年輕世代消費者之市場（教育與資訊之揭露）。

(三) 對於食物的種類來說，以農產品為例，保存條件之控制主要係防止其持續呼吸作用所引起之損耗及運輸包裝不當所引起之外形損害等；而對於畜產品及水產品則可能因為保存溫度維持不當引起急速腐敗。

(四) 建議之策略包括：

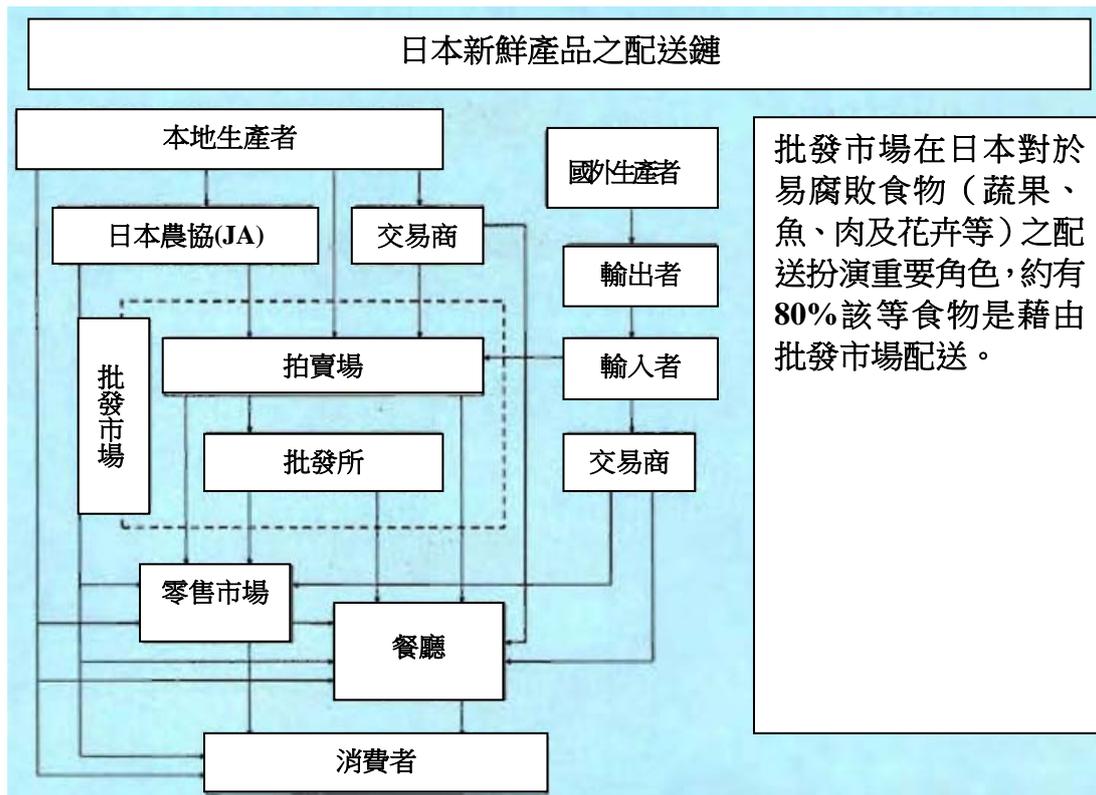
1. 法規面：應制定適當之法規使有所依循。
2. 生產面：選擇欲生產之產品及如何生產該產品、實施品質管理、維持良好之品質並進行上述階段之風險點分析與管理。
3. 編訂市場計畫：設定目標市場、分段實施、持續不斷地挹注力量。
4. 市場面：分為本地及外銷市場、設定產品樣式、發展成熟之零售業、注意產品包裝之大小、重量及形式、加強標示、製造符合法規及國際標準之產品。

二、冷鏈（cold chain）系統於日本之最近發展—有關食物價值鏈部分：

- (一) 日本自 1965 年起開始發展冷鏈系統，並在相關設備與管理上挹注研究經費，因為當初私人產業尚未擁有冷藏凍之技術及設施，因此由政府補助相關冷鏈設施及技術之取得。
- (二) 日本政府認為冷鏈系統有助於提高食物之價值鏈，使易腐敗食物藉由冷鏈保存可穩定其營養成分及維持品質。另外日本成立一個冷鏈委員會開始啟動全國冷鏈系統之發展，使該國內人民每日有足夠、新鮮且營養食品可供食用，並藉由冷鏈技術所發展出有價值之食物供應鏈，並使其成為不可或缺之社會系統。
- (三) 隨著日本國內冷鏈系統之發展，該國人民食用食物種類包括米飯、

蛋白質及醃製蔬菜的比例從 1965 年至今出現變化，伴隨著使其國人因為享有健康飲食，平均存活年齡大幅提升。

- (四) 日本持續發展冷鏈系統技術，不僅包括溫度控制，並藉由瞭解日本農畜水產品之販售型態，該國冷鏈保存系統已朝向預防損害；於低溫且富濕度之環境下保存；為預防呼吸作用，因此採取低氧或高二氧化碳及低乙烯之環境保存；降低微生物生存。



(五) 日本國內之運輸模式：

1. 卡車運輸：已發展 1 貨艙多溫控之設計，主要因應運送營養午餐食材之車輛進入校園減少排放廢氣而發明，貨艙中有溫度監控及電子紀錄，可處理多種溫度控制。
2. 鐵路運輸：具有與日本鐵路相結合之冷藏凍溫控之貨艙，亦可作為連結輸出運輸使用。
3. 海上運輸
4. 空中運輸

(六) 日本自 1965 年發展冷鏈系統後，有助於食物運輸鏈結中之相關產業之發展（包括冷凍藏設備、運輸艙之設計、卡車製造及物流業等），並藉由產品品質之管控及保證，亦提升產品之價值，維持食物之穩定供應及移除食物可能腐敗風險，促進食品安全衛生。數年之發展，目前已朝向藉由食品品質之保證，提升冷鏈價值鏈（value chain）方向邁進。而所提之品質保證不僅包括溫度控制，尚包括濕度控制、氧/二氧化碳濃度、乙烯及有效防止損害之包裝等。

(七) 近來為對抗溫室效應，及愛護環境，除建置冷鏈、食物價值鏈外，

日本亦致力於減量、再利用及再循環方向前進，整合包括拍賣市場、超級市場及農產品公司之容器上，使之裝載農產品之容器標準化，有助於資源共同使用與再利用，並研發對於環境損害較小之包裝容器，希望在上述各項努力下，有助於產品之發展與改進、開拓市場，並有助於公共政策之規劃與施行。

三、冷鏈管理系統於印度之有效應用：

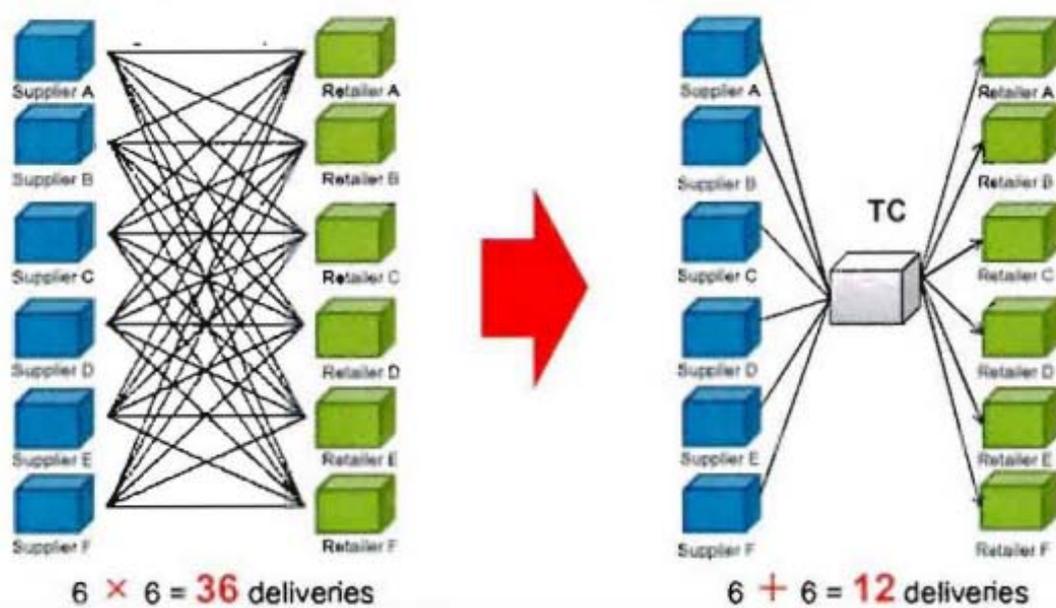
- (一) 印度糧食生產佔世界產量大宗者，包括牛奶、蔬果及水產品。
- (二) 據研究全球約有 5.8 至 18%（產值約 140 億美元）農畜水產品，因為不當之收成、保存及加工而損失。因此有效之溫度控制將有助於該等產品保存運輸至市場銷售，可增加生產者之收入。以印度之收成與世界其他國家比較為例，美國之農產品因適當之保存及加工，約有 80%產量可有效銷售，但於印度因欠缺相關系統管理，僅 2.1%產量可有效銷售。因此如透過食品適當保存及加工將有助於減少食物浪費、增進生產者之收入、增加農畜水產品之價值、控制價格急速變動及糧食有效供應。
- (三) 目前印度政府為解決上述問題，朝向產品、市場及加工制定相關政策以為改進。例如設置國家農業市場，使生產者可直接透過網路銷售農產品，並藉由補助冷凍藏裝置發展冷鏈及開發改進食品加工技術。
- (四) 印度政府定義之冷鏈為產品自生產者至消費者，始終處於不中斷之一系列溫控及品質管制之物流系統（包括溫度、二氧化碳、氧及濕度等），於此系統下有助於延長易腐敗食物之保存期限。
- (五) 因為發展冷鏈系統必須要有冷藏凍裝置、製冰裝置及冷水生產裝置等，不論政府或私人機構皆須投入大量經費。目前印度政府挹注 2 年共 150 萬美金補助蔬果生產者購置或建置冷鏈設備，並協助業者爭取銀行之低利貸款及提高可借貸額度；對於需要冷鏈系統之相關業者（包括乳品工廠及屠宰場）設立生產專區；運用冷鏈設備儲存農畜水產品者，並享有相關稅之減免。另由於冷鏈系統須要有冷藏凍特殊技術之裝置，亦獎勵生產者以租用方式取得該等設備。此計畫目標為希望計畫執行後，業者運用冷鏈系統管理者，可增加 20%

至 30%，並提升消費者食用之信心。

- (六) 印度政府雖致力於冷鏈系統之開發與運用，惟冷鏈設備係亟需能源供應，評估該等設備之能源支出成本占總成本 30%，而該國之能源供應極其短缺，因此伴隨須提升該國之能源供應穩定度，並設法取得低耗能之冷鏈設備或減少現有冷鏈設備之耗能。所以配合冷鏈系統之發展，該國亦有 4 年能源提升計畫、2 年期之冷鏈技術提升計畫及相關訓練課程。

四、日本對於易腐敗食品之冷鏈物流－以日本 **Nichirei** 物流集團為例：

- (一) 該集團之資本額為 2 億 6 千 9 百萬美元，淨值為 47 億 5 千美元，年營收入為 1 億 9 千 2 百萬美元。集團企業包括有生鮮蔬果、肉品及水產品銷售、物流及生技研發等，長期致力於冷鏈系統之開發與經營，近年更將經營鏈拓展至國外（包括中國大陸及中亞）。其公司發展史，可說與日本之冷鏈系統發展史相契合。該公司冷鏈系統發展史包括幾個階段：冷鏈系統之引入與對外宣導行銷階段、增加冷凍藏設備階段、成功將冷鏈系統導入餐飲鏈階段及增加開發並推廣家庭食用之冷凍微波食品階段。
- (二) 目前日本之冷鏈系統發展僅次於歐美，位居世界第 3 位。該公司設有物流轉運中心（**Transfer Center, TC**），可將原先由供應商端直接運送貨物至零售端之複雜耗能之供應鏈，整合成暨簡化又節省運輸能源之系統。



以上圖為例，左方圖示為由供應商直接運送至各零售商，而該公司設立物流轉運中心後，可減少貨物運輸之複雜性及運輸之次數。

目前該公司物流轉運中心有 3 種型態：每日運送不具儲藏功能並具冷藏系統之物流轉運中心、具每日運送及儲藏功能並具冷凍藏系統之物流轉運中心及混合二種型態之物流轉運中心，其涉及之管理型態及能源運用皆不相同。由於冷鏈系統，須運用高耗能之設備，該公司近年亦致力於能源節約工作，例如冷凍藏庫門之開閉管理、密封之改善及架設太陽能板開拓能源取得等。

- (三) 該公司冷鏈系統管理包括：具足夠之空間有利貨物儲存；倉庫使用正壓系統，防止外界空氣流入造成倉庫溫度急遽變化；電子化監控倉儲環境及溫度管控；人員安全管控（例如防止工作人員陷於低溫缺氧之倉儲中）；倉儲建築具防止地震損害設施；設立運用冷鏈進行肉品分切及包裝工作等。

五、冷鏈發展及其對農業及食品產業之影響：

- (一) 依據聯合國糧農組織 (FAO) 統計數字顯示，以亞洲國家 (包括中國大陸) 之易腐敗食品之浪費率，每人每年高達 240 公斤。以中國大陸城市人口成長約高達 7 億人，以超過 2015 年之 50% 估算，不

是糧食生產不足問題，而是如何減少糧食因收穫後之保存、包裝、運送之損失，如何提供有效糧食儲存之設備。其中減少糧食因收穫後之保存、包裝、運送之損失，可藉由溫度、濕度之控制，以獲取高品質及衛生安全之糧食。

- (二) 需要冷鏈系統之糧食或農產品，包括蔬果、花卉、肉品及水產品、乳品、藥品及冰淇淋。
- (三) 於亞洲區糧食產業推行冷鏈系統遭受之挑戰與改進：
 - 1. 欠缺部分：無足夠之冷凍藏設施、運輸系統、技術與知識、物流系統、資金之投入等。
 - 2. 需要改進提升：
 - (1) 政府面：應有認知農業乃糧食之本，應有效開放國外資金投資於該國之冷鏈系統，並由政府主動鼓勵冷鏈系統之設置。
 - (2) 產業面：知識與技術、物流與運輸設施之提升，補足冷鏈系統之斷鏈情形。
- (四) 運用冷鏈系統保存易腐敗食品包含多種技術：例如冷房、覆冰包裝（但須注意冰之來源要符合食品衛生安全）、空氣冷凍、水冷、真空冷卻等。而不論於收穫後之保存或包裝，均應注意溫度與濕度之管控；計算運輸時間，並善用溫度濕度紀錄器；另須考慮消費端可接受之包裝大小及數量等。

六、亞洲地區食品供應鏈之最佳物流應用情況：

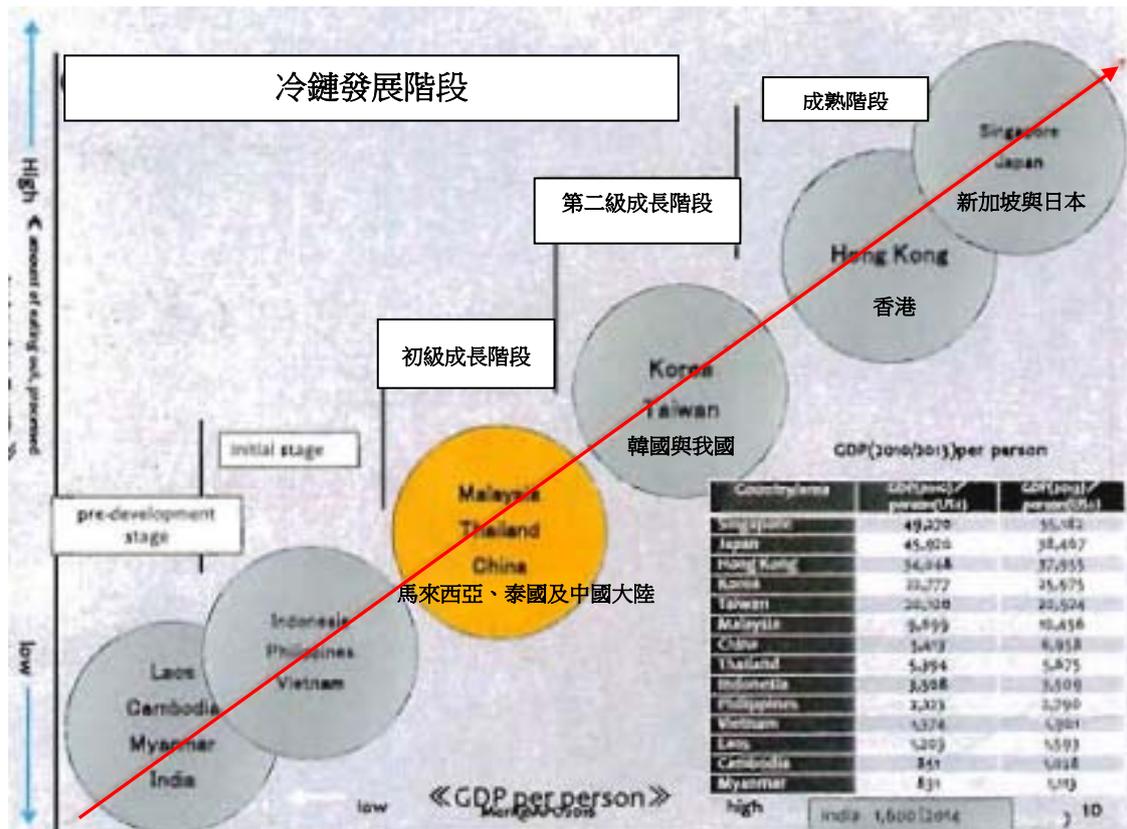
- (一) 由於亞洲地區國家經濟持續發展，中產階級人數變多，該階層人士有足夠財富支付糧食需求，並進一步要求更新鮮及安全之食物，致使亞洲地區食物供應鏈蓬勃發展。
- (二) 食物供應鏈與冷鏈系統之關係：在此所稱冷鏈系統係指從生產至消費一系列階段，皆可確保易腐敗食物之衛生安全並具良好品質之低溫控制設備與加工過程，簡而言之為「低溫配送系統」。也就是說冷鏈之食物供應鏈乃指「需要溫控之食物供應鏈」，此對於易腐敗食物之供應鏈而言，即指冷鏈系統。
- (三) 如果以一個國家之國民平均所得(人均 GDP)分析，可見人均 GDP 與該國之冷鏈系統之發展呈現正相關。據研究發現，當一國家之人均 GDP 超過 3000 美元時，該社會將成為消費型社會；如人均 GDP 超過 5000 美元，該國對於冷鏈系統之需求會急速上升，例如現階段之泰國(人均 GDP 為 5000 美元)，日本設於泰國之冷鏈物流公司業績呈現快速成長，而設於印尼之日本冷鏈物流公司成長速度則較慢，惟前景看好可為期待。此為以每個國家之人均 GDP 作為分析，但如以單一國家內來看，即便印尼雅加達、泰國曼谷及馬來西亞吉隆坡，因為其居民年收入甚至高達 8000 至 10000 美元，因此該等地區之冷鏈系統已發展非常良好。

亞洲各國 2010 年及 2013 年之人均 GDP (美元) 表

When income exceeds 3,000 dollars, it becomes the consumption society

Country/area	GDP(2010)/ person(US\$)	GDP(2013)/ person(US\$)
Singapore	49,270	55,182
Japan	45,920	38,467
Hong Kong	34,048	37,955
Korea	22,777	25,975
Taiwan	20,100	20,924
Malaysia	9,699	10,456
China	5,413	6,958
Thailand	5,394	5,675
Indonesia	3,508	3,509
Philippines	2,223	2,790
Vietnam	1,374	1,901
Laos	1,203	1,593
Cambodia	851	1,028
Myanmar	831	1,113

以亞洲地區各國之人均 GDP 數字，並與該國冷鏈發展圖相比較，可呈現正相關情形如下圖：



- (四) 冷鏈系統之發展亦與零售業及食品業之發展具正相關。於東南亞地區此系統之發展大部分係藉由外資之引進，以泰國為例，歐洲大型量販店進駐後，同時引進冷鏈系統，亦引進新技術。
- (五) 目前日本與其他歐美國家一樣，冷鏈系統已發展成熟，普及度可高達 80 至 90%。以美國為例，該國因有成熟之冷鏈系統，因此蔬菜到達消費者時之腐敗率僅為 1 至 2%；中國大陸，因缺乏成熟之冷鏈系統，冷鏈系統普及度僅 10%，因此有 90 至 95%之蔬菜，於收成後並無冷藏儲存，其蔬菜之腐敗率可高達 25 至 30%、肉品達 12%，水產品則達 15%；印度更甚，蔬菜到達消費者時之腐敗率可達 40%。
- (六) 再分析我國零售業與冷鏈系統之情況可知：例如統一集團旗下之 7-11，已有發展良好之冷鏈系統，現代化之零售業、亦有外國（如日本）投資引進之冷鏈物流系統，但是無我國出資之國際物流公司存在。

泰國、中國大陸、臺灣、印度及柬埔寨零售業及冷鏈系統之分析表

Retail Industry and Cold Chain

Thailand	Distribution system including Cold Chain established led by foreign capital retailer. Modern retailer's share more than 50%. Led by TESCO/BIG C+DHL
China	Foreign retail industry is limited. Cold Chain are not established except some like Shanghai, Beijing. Product which necessary temperature control is 400 million tons/year, 30% are perished and thrown away. Most of warehouse only for frozen.
Taiwan	Cold Chain is well established by like Uni-President Enterprises Corporation (7-Eleven). Modern retail industry, foreign capital invested. Distribution system including cold chain introduced from Japan. Not logistics company in Taiwan is RSI(Retail Support International), subsidiary of Uni-President Enterprises Corporation. The system by Mitsubishi, and Ryoshoku.
India	The share of modern retail is about 2%. Cold Chain undeveloped. 20-40% of fresh food perished during transportation.
Cambodia	AEON Opened shopping mall at Phnom Penh, Problems are distribution and procurement.

Mori@APQ2016

18

(七) 由於日本人口逐漸減少，又亞洲其他地區人口增加、經濟成長及收入增加，目前日本大型冷鏈物流公司正積極投資亞洲地區，其中以投資東協國家最多，並於這些國家發展網路商業，及國際運送到府服務。因此跨國之冷鏈運輸及包裝顯得相對重要。

七、相關參訪：

(一) 參訪 **Kasumi** 公司之中央物流配送中心(倉庫內部因涉及出貨廠商之個資，所以不允許拍照)

Kasumi 公司成立於 1961 年，由原設立生鮮食物加工廠逐漸擴展事業版圖至物流中心、肉品分切及加工中心、資源回收中心。轄下除有超級市場外，亦利用各地據點推廣地產地消、食農文化及資源有效利用等社會公益活動。該公司之中央物流配送中心之管控係採電子化作業，儘量減少紙本作業，具多樣溫控及氣控之倉儲空間，並考量能源有效利用，物流中心屋頂採太陽能板設計，並為預

防日本多地震環境，倉儲建築底部擁有避震裝置。由於該物流中心每日必須配送生鮮或其他型態食品至多地多點多型態(如標榜為女性店長之超市)之超市，因此出貨管理以出貨線搭配固定路線，不同型態貨品以顏色搭配電子標籤作為區分。該公司於物流管理上，採由下而上之建議模式，獎勵現場作業員工提出實際且符合經濟效益之建議，例如：當須溫控之產品於運送車短暫運送時(由溫控倉庫至溫控運輸車之搬運過程中)，搬運車上置冰雹且以隔離裝置包覆，既經濟又實用。



以簡易冰雹放置運搬車上，以維持需要溫控食物之溫度



運送溫控食物除於運搬車上置冰雹外，尚於外部穿上保溫衣，與外界溫度



以固定出貨線對應出貨地點，並以顏色做區分，且於運搬車上標出特殊型態之收貨者(女性擔任店長者，須有將貨物直接置入店內倉庫之服務)

(二) 參訪 Kasumi 公司之肉品分切包裝及配送中心

該肉品分切包裝中心因施行 HACCP，所以相關人員進入中心內，須著特殊工作服，並遵守中心之標準作業程序，以黏膠滾輪將工作服上可能殘存毛髮沾黏乾淨，進入中心並遵守洗手，進入風室以去除身上多餘灰塵。該肉品分切及配送中心為因應市場需求，係採 24 小時作業方式，人員分為三班，但以過夜班工作量最大，以因應隔日早上超市鋪貨所需。全場採溫控，以維持肉品鮮度，特別是日本人喜愛之壽喜燒肉片，須切成非常薄之豬肉片，如溫度劇烈變化，肉片會黏成一團。運輸裝載方式如同該公司之中央物流配送中心一樣，以統一之盒子裝載，可維持固定之放置及堆疊模式。



相關人員進入中心內，須著特殊工作服，並遵守中心之標準作業程序，以黏膠滾輪將工作服上可能殘存之毛髮沾黏乾淨



進入中心遵守洗手，進入風室以去除身上多餘灰塵





運輸裝載方式如同該公司之中央物流配送中心一樣，以統一規格之盒子裝載，可維持固定之放置及堆疊模式

(三) 參訪日本農研機構 (National Agriculture and Food Research Organization)，包括食農科學館及國家食品研究所 (National Food Research Institute)

此次參訪日本農研機構二中心，食農科學館及國家食品研究所，除對日本致力於減少糧食浪費及糧食冷鏈系統提升價值鏈之努力有更進一步瞭解外，亦對日本促進地產地消、減少碳足跡及食農教育有更深刻之體驗。



食農科學館人員講解日本糧食文化歷史



日本國家食品研究所人員展示模擬空港蔬果搬運防撞包裝技術之研究，模擬箱中裝著撞擊感應器



(四) 參訪雪印乳品京都製造廠

位於京都之雪印乳品製造廠，係曾身受冷鏈系統處理不當危害之工廠。該廠之乳品皆來自北海道，從北海道運輸鮮乳至京都工廠路程約需 1-3 天不等，為節省檢驗時間，一般可快速檢測之檢驗項目，儘可能於路程中檢測完畢。2000 年時，該廠因為一場大停電，造成萬噸乳品腐敗，惟當初經營者仍將腐敗之乳品製成奶粉販賣，造成京都地區大規模之食物中毒事件。2002 年因為日本發生牛海綿狀腦病（俗稱狂牛症），當時雪印乳品公司之經營階層為詐取政府全面回收日本本土產牛肉之補償金，自美國輸入牛肉偽稱為日本產牛肉，後經消費者、媒體抵制長達兩年後，迫使原經營階層退出公司治理，該食安危機始告結束。

現在雪印乳品京都製造廠除具 ISO22000、HACCP 等驗證外，亦著手於包裝回收及環境保護等工作，因此該廠具有 ISO14000 環境管理系統之驗證，並將專供小學學童之鮮乳包裝回收，製成回收衛生紙上市販售。



雪印乳品京都製造廠，獲 ISO14000 環境驗證，廠房與周遭環境融為一體；善用校園廢棄物可達較高回收率，該廠有專供國小學童飲用之包裝，該包裝利於回收，回收後之牛奶紙盒再製成廁所用捲筒衛生紙，再由各地超商販售

八、小組討論：

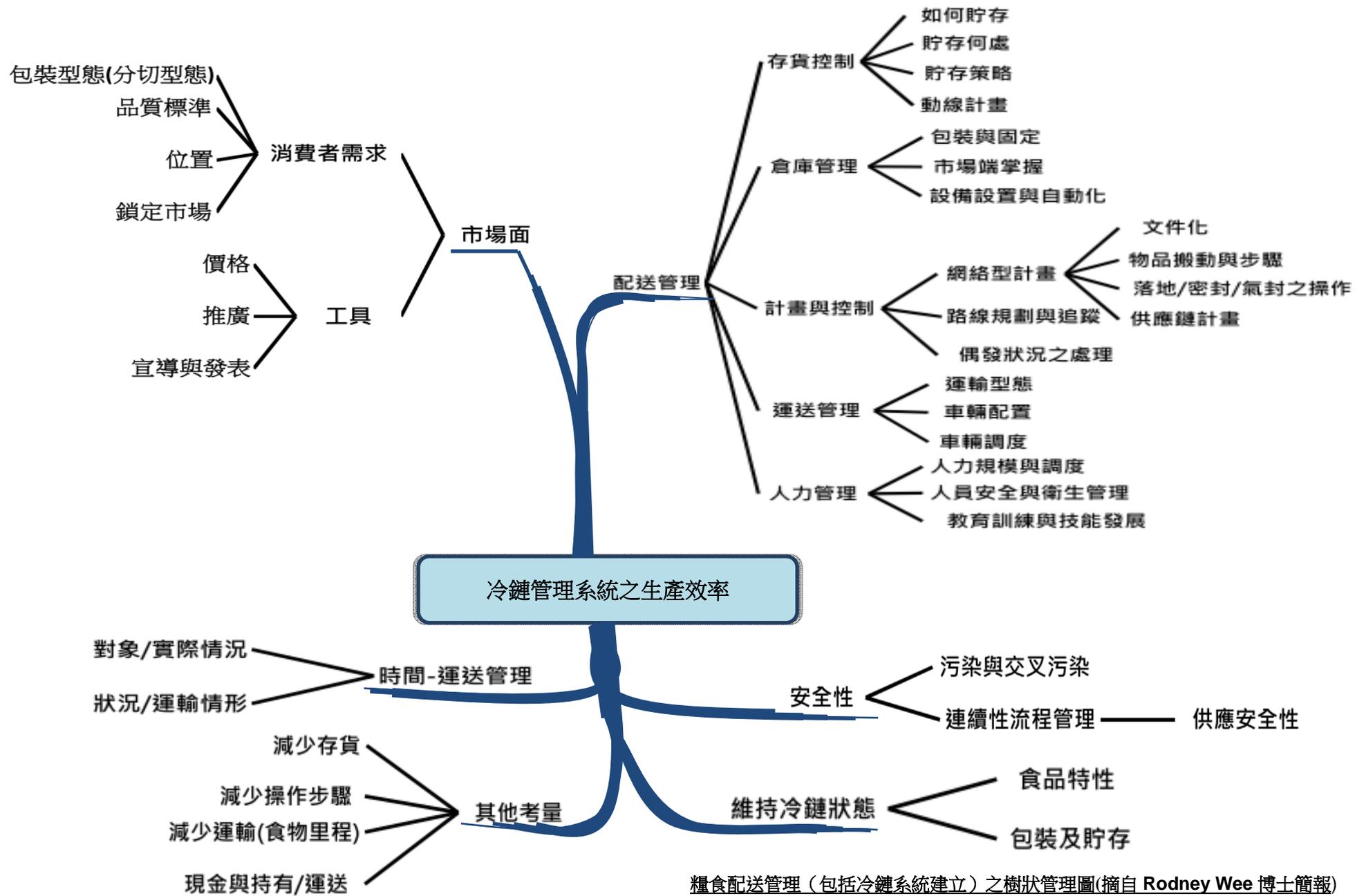
我國與菲律賓、柬埔寨同一組，經過討論，組員均認為學習建立糧食價值鏈過程中，食品安全、教育消費者、及時送達及冷鏈開發與各國人均 GDP 呈正相關等課程觀點，令人印象最為深刻，並具學習價值，我國亦認為建立 E-Market 之資訊對國內目前市場建立及資訊交流極具意義。最後由全程指導講師 Rodney Wee 博士提出課程提問、參訪及小組討論之觀察總結，並提出「糧食配送管理（包括冷鏈系統建立）之樹狀管理圖」供參與者參考。



全部學員分為三小組討論學習重點並擬訂適合各自國家施行之行動方案



小組討論情形：我國與菲律賓、柬埔寨學員同一組



糧食配送管理(包括冷鏈系統建立)之樹狀管理圖(摘自 Rodney Wee 博士簡報)

肆、建議事項：

- 一、我國冷鏈發展尚處於次成熟階段，對於糧食冷鏈系統應持續推廣、建立異業結合(例如物流業、超市行銷等)，積極減少斷鏈，以提升糧食衛生安全及品質。
- 二、為開拓糧食價值鏈及市場，增加農民收益，可利用我國強項（IT 技術、網路系統及運輸設施），積極開發電子商務。
- 三、借鏡日本建立冷鏈系統發展歷程，政策規劃應向前跨步，除致力冷鏈設備、物流、市場之開發，技術研究與精進外，可預見如何教育新世代或配合新世代改變想法與觀念，包括地產地消及食農文化將成為下一階段努力目標。

伍、誌謝：

感謝農委會及署內長官推薦得以參加亞洲生產力中心之課程，並感謝農委會國際處及中國生產力中心（China Productivity Center）林秀蘭小姐給予行政上之協助，更感謝亞洲生產力組織及其成員於日本期間之照顧與幫忙，謹此謝忱。



全體學員於小組討論後由 APO 農業處處長 Dr. Muhammad Saeed 頒發結訓證書，並合影留念

附 錄