

農糧產品冷鏈產業發展趨勢 與人才需求研析

林鈴娜¹ 林孟克¹ 馮詩蘋¹ 黃靖嵐² 李翎竹²



一、前言

冷鏈指的是易腐食品或需溫控的產品，從生產端運送至消費端皆維持產品在低溫環境，以確保食品安全與品質之「低溫物流系統」。過去臺灣農業著眼於國內產銷，在東西最長距離144公里、南北最長距離僅約394公里的情況下，相對較為忽略冷鏈的

建置。近年伴隨農產品販售通路逐漸由農產品批發市場、販運商等傳統通路，轉移至量販店、超市等大型實體通路及電子商務通路，加上異常氣候造成農產品穩定供應愈加困難，如何確保各節點作業流程維持保鮮、低損耗，成為農產品運銷的重要課題。循此，107年9月「第6次全國農業會議」針對農產品冷鏈建議：「建構全

註1：行政院農業委員會農糧署。

註2：台灣農業科技資源運籌管理學會。

國農產品冷鏈物流體系，設置智慧型冷鏈物流中心，優化採前及採後處理、分級包裝、貯運系統。整合業者建立跨國冷鏈物流體系。」行政院農業委員會已積極規劃並整合業者建立現代化冷鏈物流體系，並爭取行政院110～113年中長程重大公共建設經費支持，期能健全國內農產運銷冷鏈體系。

農產品冷鏈體系的升級不僅要重視設備等硬體的設置，也要重視技術研發、管理系統及人才培育等軟體的強化。由於水產品、畜產品的運輸溫層相對單純，冷鏈導入率亦高於農糧領域，行政院農業委員會農糧署（簡稱農糧署）於108年度特透過計畫由台灣農業科技資源運籌管理學會進行農糧產品冷鏈產業發展趨勢與人才需求調查及研析，本調查聚焦於蔬菜、水果品項，探討合作社（合作農場）、批發市場、盤商、現代通路、物流等業者冷鏈導入現況及人才需求，與核心科系學生之投入意願，最後彙整產業建議，以作為未來施政之參考。

二、冷鏈產業國際趨勢

根據MarketsandMarkets（2018）調查，全球冷鏈市場從107年2,031億4,000萬美元，預估到112年可成長至2,923億7,000萬美元，複合年均成長率（Compound Annual

Growth Rate, CAGR）達7.6%。市場成長的推動主因包括：生鮮食品國際貿易量的增加、跨國企業擴大食品零售販售鏈，以及政府對於冷鏈基礎建設整備之支持等。

根據調查顯示，當人均GDP超過3,000美元，社會形態將進入消費社會，而人均GDP超過5,000美元時，對於冷鏈需求將呈現快速增加的傾向。以亞洲國家為例，新加坡、日本、香港等已進入冷鏈成熟階段，普及率高達80%～90%，蔬菜抵達消費者手中的損腐率約1%～2%，相較於印度，蔬菜損腐率則高達約40%。近年伴隨新南向國家經濟快速成長、政策支持及消費端對於冷凍、冷藏食品的需求日增，冷鏈物流被認為具有龐大市場潛力。

觀察日本等冷鏈先進國家，近年發展策略著眼於提高物流精準化、效率化、環境友善。農產品冷鏈物流除了溫度控制之外，進而涵蓋濕度、氧及二氧化碳濃度、乙烯等其他影響農產品保鮮要素之管理。再者，藉由導入IoT、AI等技術提高物流透明化、效率化，以改善勞動條件、職場作業環境。最後，應用標準化裝載農產品之容器，以及研發環境友善包裝資材等，以有效降低對環境的損害。

觀察中國大陸等冷鏈中度發展國家，從105年提出「關於開展農產品冷鏈流通標準化示範工作的通知」、106年公告「關於深入推進農業供給

側結構性改革加快培育農業農村新動能的若干意見」及「關於加快發展冷鏈物流保障食品安全促進消費升級的意見」等政策可發現，中國大陸運輸貯存設備等基礎設施仍不足，供應鏈上游尚未建立集中的採購機構及普遍應用預冷設備，在中游與下游則缺乏相應的運輸與銷售場所，且缺乏健全的農產品冷鏈物流標準及法規。是以，建置現代化冷鏈物流以改善運銷環境、提高食品安全則被視為政府施政方針。值得注意的是，雖然106年農產品物流僅占整體物流市場規模252.8億元人民幣（約36.8億美元）的1.6%，但伴隨電商市場競爭愈加激烈，電商型（如菜鳥冷鏈、京東到家、愛鮮蜂、神盾快運）及平臺型（如碼上配、冷鏈馬甲、鮮安行）業者積極投入冷鏈建置，加速農產品冷鏈的普及。

三、農產品冷鏈國內趨勢

在MarketsandMarkets（2018）的調查中，臺灣位於冷鏈第二階段成長期，僅次於新加坡、日本、香港等成熟階段國家。由於農產品冷鏈包含產銷鏈中保鮮的技術、設備及系統，國內欠缺相關產值評估。本調查共拜訪22家業者，包含農糧署所推薦的合作社、合作農場，運銷股份有限公司（17家），及基於產業代表性挑選出現代通路、物流，及資材、設備業者

等5家。

成立年數超過50年以上的業者皆為應用端（運銷公司、合作社、盤商），內銷為主的業者占82%（18家業者）。不同業態的員工人數呈現分散趨勢，以本次受訪合作社為例，正職員工人數少則7人、多則超過250人。再者，營業額分布少則5,000萬元以內，多則超過200億元，但由於業態及經營結構不同，未必反映於獲利，也無法直接等同於農產品冷鏈獲利。

關於各環節冷鏈應用率，按照應用冷鏈品項所占營收比例為評估基準，以盤商的冷鏈應用較高皆有80%以上，批發市場的冷鏈應用最低。合作社冷鏈應用與否主要來自於通路對於冷鏈的要求。若是以果菜批發市場作為主要通路，由於批發市場未設置冷藏拍賣區，普遍僅使用冷藏庫以調節供給；若以超市如全聯、家樂福為主要通路，基於通路的要求，而會有較高比例產品應用冷鏈設備，包含預冷、冷藏車運送等。調查中將冷鏈設備區分為預冷、冷藏庫、截切、包裝、加工、冷藏車及其他等7項。雖然因業者形態不同而導致冷鏈設備應用情形差異，但以冷藏庫的應用最為普遍。以合作社為例，本次受訪業者皆設有冷藏庫，依次為預冷設備、低溫包裝場所、冷藏車等，部分單位設有截切設備（圖1）。

調查階段，超過7成的受訪業者對於未來3年（109～111年）景氣表示樂觀，CAGR為6.85%。主要推動因素包括：

（一）末端通路對於食品新鮮度的要求提高，促

使通路端對於農產品冷鏈的要求增加。（二）伴隨外食市場的提升，截切蔬果具有龐大市場機會，帶動冷鏈產業發展。（三）歷經食安風暴後，消費者愈加重視食品安全，對於優質農產品的願付價格提高。（四）相應於近年減少食物浪費的趨勢，農產品冷鏈有助於延長農產品貨架壽命，從通路端的冷鏈需求回溯至生產端，有助於完善從採後、預冷至通路這過程中各環節的溫控、冷藏設備及系統之運用。

四、農產品冷鏈產業人才職能供需分析

總體而言，根據本次訪談的結果，在應用端，相較於經過專業訓練的「人才」，業者普遍強調缺乏勞力工作的現場作業「人力」，重視的是可配合周末排班、配合現場作業，強調需具備團隊合作、品行佳、能吃苦等人格特質。所需要的相關證照為堆

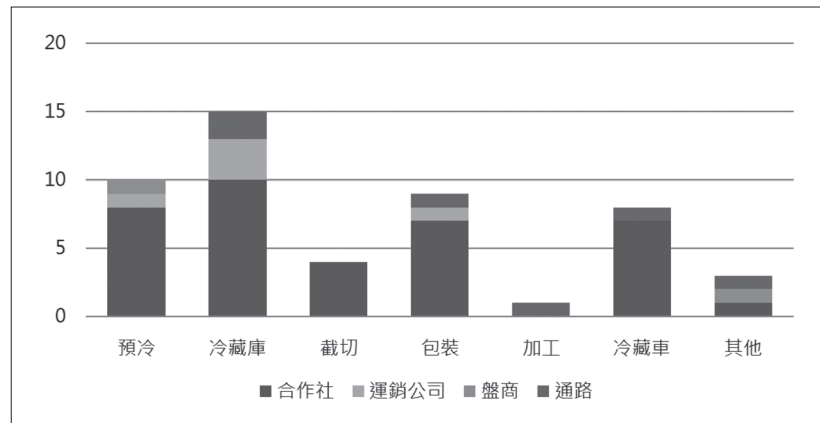


圖 1. 農產品冷鏈設備應用情形。

高機證照、冷凍及冷藏設備初級維修。相較於聘用專業的農產品冷鏈人才，業者更傾向藉由訓練課程，提升既有人員對於農產品冷鏈系統及設備應用的管理能力。

參考先進國家逐漸由物流中心取代批發市場的發展經驗，本次受訪業者中，跨足農業生產、物流運銷領域的部分業者經驗格外值得參考。其皆表示現行仍缺乏兼備農業專業及物流管理知識的跨領域人才。該類人才被期待具有規劃最適流程、提升物流迴轉效率的物流管理能力，且由於農糧產品種類繁多，其生理特性也各有不同需求，也需具備對農產品特性的充分認識，並需對近年智慧物流服務系統具有基本認識。

由於前述跨領域人才培育尚未有充分對應的學系或學程，本調查聚焦於農藝、園藝、生物機電工程、行銷、運籌管理等核心科系，以國立嘉義大學農藝學系、國立嘉義大學園藝

學系、國立屏東科技大學農園生產系、國立中興大學生物產業機電工程學系、國立中興大學行銷學系、國立高雄科技大學運籌管理系大四學生為主要調查對象，共回收231份有效問卷。

調查顯示，畢業後直接就業的174名受訪者中（占全體填答者的75%），有意願投入農產品冷鏈產業占45%（78名），當中以運籌管理系的投入意願最高（75%），其次為農園藝系（54%）。投入的主因為「產業前景可期」（占73%），依次為「可獲得工作成就感」、「企業制度完善」、「透過本次說明會簡報，對產業產生興趣」。反之，「不熟悉產業」是影響畢業生投入農產品冷鏈產業的最主要負面因素，依次為「自身能力無法勝任」、「薪資不符

合期待」、「另有其他創業規劃」（圖2）。對照願意投入此產業的主要因素，總體而言，受訪學生對於農產品冷鏈產業皆自認為對於產業熟悉度不足，顯示由於農產品冷鏈所需職能橫跨農業及物流等領域，農園藝或物流領域同學目前課堂所學仍不夠全面，從而降低投入意願，並突顯在未來就業後，企業仍須提供相關培訓。反之，若能導入業師、設置學程，在產業前景可期之下，將可吸引學生投入。

再者，分析有意願及無意願投入者之間的初任職之願意接受最低月薪，可發現有意願投入的「願意接受最低月薪」較多落在3.5萬元以內的區間（2.2~3.5萬元占82%），無意願投入者的「願意接受最低薪資」則

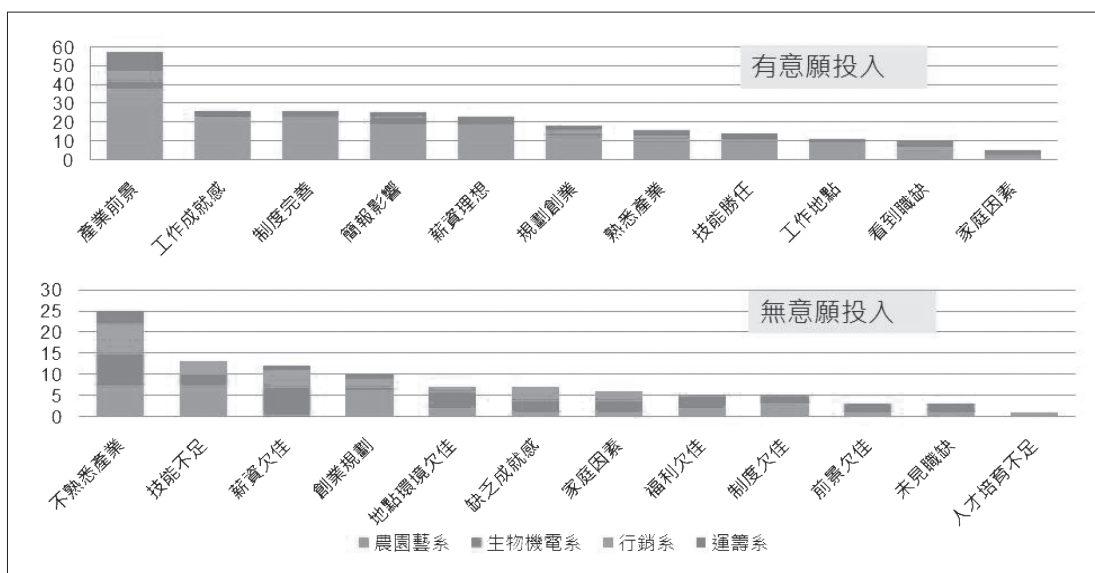


圖 2. 核心科系學生投入農產品冷鏈產業主要原因。

多落於2.6～4萬元區間（占70%）（圖3）。對照學生願意接受最低月薪及業者招募薪資（表1），可發現兩造對於預期薪資的落差並不大，但由於職缺分散於不同領域，建議未來可強化人才媒合推廣。

五、結論與建議

本調查參考國際冷鏈產業發展趨勢，並綜整專家、業者、核心科系學生的訪談及問卷調查成果，藉以釐清國內農糧產品冷鏈產業發展趨勢及人才需求。總體而言，伴隨氣候變遷增加農產品保鮮必要性、國際農產貿易愈加密切帶動長程貯藏及運輸需求，及消費者對於食品安全及品質日益重視等因素，農糧產品冷鏈在內外銷通路皆成為政策重要推動方向。農糧產品冷鏈體系的構築，除了設備等硬體層面的提升、人才等軟體層面的培育，同時也將涉及農產品運銷產業鏈的整體升級；因為國內農業以小規模生產為主，多樣化品項增加溫層管理的複雜度，若訂單缺乏穩定性、價格未能適度反映、下游業者未要求等，均會影響業者投資冷鏈設備

的意願。是以，建立硬體、軟體及制度的妥善配套並進行串聯，是農糧產品冷鏈產業升級的要點。

經上開調查彙整冷鏈產業相關協會代表、受訪業者對於農產品冷鏈產業發展及人才培育之建議如下，以作為政府未來持續推動產業發展之參考。

（一）完善人才培育之環境

1. 辦理產地教育訓練及推廣活動，說明冷鏈技術與設備對於農業作業效益，並輔導應用。
2. 廣設實體、數位課程，並建立冷鏈相關證照制度，鼓勵從業人員強化專業知能，並協助新進人員快速具專業知能。
3. 與物流業者合作推行長期農業實習以培養具備現場作業的人才，結合選才、用才等配套措施，吸引優秀人才投入。

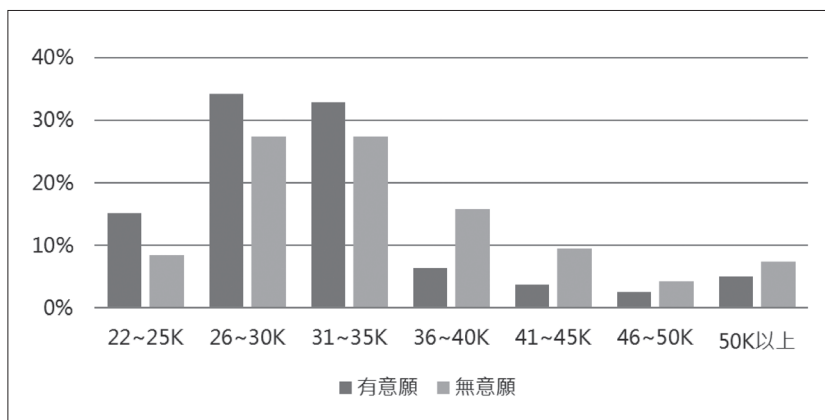


圖 3. 初任農產品冷鏈產業願意接受的最低月薪區間。

（二）提升物流品質及推廣物流標準化

1. 導入三級品管制度，鼓勵業者通過國際第三方驗證，持續精進品質管理制度。
2. 由政府主導冷鏈物流認證、評鑑制度，針對優良業者或提供相關獎勵，補助或稅制優惠，以形成良性循環，促進產業升級。
3. 建立農業生產者與物流業者的合作平臺，協助提升冷藏車配送頻率及運送效能。
4. 推廣標準化棧板作業，以減少低效率的人力搬運；推廣折箱機等省工設備，提高物流效率並改善勞動條件。

（三）研發冷鏈設備及保鮮資材

持續研發省能、環保之保鮮設備及資材，並建立貯運之最適空間及塑膠籃清潔、回收系統，以達成減量、再利用，建構環境友善之物流體系。

（四）強化農產品冷鏈教育及價值推廣

1. 以產地分級、預冷為基礎，搭配批發市場卸貨、暫存低溫區設備設置，推廣產地分

表 1. 農產品冷鏈產業人才招募薪資分布

職位	工作內涵
研發	農業、食品科學、食品加工科系背景：月薪 3～6 萬元。
採購品管拍賣	1. 採購：月薪 2.8～4 萬元。 2. 品管：農業或食品科學系大學畢業生：月薪 3～4 萬元。 3. 拍賣：月薪 5～6 萬元，津貼另計。
作業	1. 搬運：具有堆高機證照，月薪 4～5 萬元。 2. 田間採收人員：月薪 3～7 萬元，亦有業者表示加上裝櫃等額外獎金，最高可月領 15 萬元。 3. 理貨人員：月薪 3.4～5 萬元（加上補貼）。 4. 包裝人員：日薪 1,200 元。
行政	1. 會計專員：月薪 2.7～3.2 萬元。 2. 客服專員：月薪 2.6～3.5 萬元。
銷售	1. 業務：月薪 2.8～4.5 萬元。 2. 電訪專員：時薪 150 元。

級及導入冷鏈系統。

2. 教育消費者購買「在地」、「新鮮」農產品，以與進口蔬果區隔。

（五）彈性化冷鏈補助

1. 補助冷藏卸貨區：拍賣市場設置冷藏卸貨區，除了初期的設置成本，也會增加後續維運管理成本。前期可由政府分擔部分費用建立示範模式與進行效益評估，以增進各批發市場跟進的誘因。
2. 彈性補助就地升級冷藏設備：配合政府盤點冷藏庫與冷藏車應用、維管情形，從整體運作規劃角度提供「就地升級」的補助，並提供合作平臺運作基礎。

（參考文獻請逕洽作者）