

遠洋漁業超低溫物流中心設置之選擇 要因

Factors of Installing Ultra Low Temperature Distribution Center for Ocean-going Fishery Industry

楊鈺池 (Yi-Chih Yang)^{①*}、楊柏麟 (Bo-Lin Yang)^②

摘要

超低溫 (Ultra Low Temperature, ULT) 鮪魚冷凍技術可使鮪魚保持一如釣獲時的新鮮並穩定價格，然而超低溫物流中心的設置所耗甚鉅，在企業資源有限下，關鍵選擇因素的萃取可協助管理者在進行資源分配時之方針更為清楚。本研究首先藉由相關文獻找出物流中心及低溫物流所需考量的關鍵因素，經過德菲法進行兩次專家問卷刪除其中較為不重要的選項後，進行剩餘評量因素再進行模糊 AHP 與模糊綜合評判來萃取並進行排列。經本文實證結果發現遠洋漁業選擇設置超低溫物流中心之重要因素分別為土地取得成本為最重要，其次為低溫設備認證與評鑑，第三名為溫度及濕度測量及安全檢驗。對鮪魚產業來說，設置更完整的超低溫物流供應鏈，有助於國內鮪魚市場的成熟發展與品質提升，政府可以規劃獎勵措施，協助國內中小型企業設置超低溫物流中心，有助於增加超低溫鮪魚在國內市場的普及性，進而增加我國遠洋漁業永續發展。

關鍵字：低溫物流、遠洋漁業、超低溫物流中心、模糊層級分析法

①* 通訊作者，國立高雄海洋科技大學航運管理系暨研究所副教授；聯絡地址：811 高雄市楠梓區海專路 142 號，高雄海洋科技大學航運管理系；電話：07-3617141 轉 3158；E-mail: hgyang@mail.nkmu.edu.tw。

② 國立高雄海洋科技大學航運管理系四年級。本文感謝國科會贊助大專青年 102 年計畫編號為 NSC102-2815-C-022-005-H。

Abstract

The establishment of domestic ultra-low temperature technology distribution centers (ULT DC) not only facilitate longer storage period of tuna fish, but also ensure stability of market price. However, there are a lot of problems concerning with ULT DC when facing the limitation of enterprise resources. In this study, the influential factors of selecting ULT DC establishment for ocean-going tuna industry are identified to efficiently allocate resources. The recent literatures associated with ULT DC were reviewed and Delphi method was used to extract main factors by two-time questionnaires. Then fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) was adopted to identify the ranking order of these key factors based on a relative weighting value. The results found that the key factors of ULT DC establishment are land cost, followed by the certification and evaluation of refrigeration equipment, and the measurement and examination of temperature and humidity. The establishment of integrated ULT supply chains for tuna industry is essential to facilitate the development and quality improvement of domestic tuna market. Further, the government should provide incentives to encourage small-and-medium-sized enterprises to build up the ULT DC for promoting domestic ULT tuna market and sustaining the development of Taiwanese ocean going industry.

Keywords: Cold chain, Ocean-going fishery industry, Ultra low temperature distribution center, Fuzzy analytic hierarchy process

壹、前言

我國遠洋鮪魚漁船作業範圍遍及太平洋、大西洋及印度洋，全球共有基地 69 處。我國遠洋鮪延繩釣漁業 (Tuna Longliners Fishery) 發展甚早，在 1950 開始發展至今我國已為全球六大漁業國之一；根據漁業署統計資料 (2010)，近三年

平均產量逾 21 萬 7 千公噸，產值超過新臺幣 283 億元，可見延繩鮪釣漁業鮪延繩釣漁船技術與設備後，使我國鮪釣漁業者對日本生魚片市場供應超低溫之新鮮大目鮪更具有市場競爭優勢，帶動我國遠洋鮪釣漁業蓬勃發展，並於 2007 年時成為排名僅次於日本的鮪魚大國。

超低溫 (Ultra Low Temperature; ULT)

冷凍技術使魚肉品質保持一如釣獲時的新鮮，帶來更高價值的鮪魚商品，超低溫倉儲具有長期保存漁獲能力，進而確保了供需間價格與數量的穩定，且有助於開發國內市場（陳清春，1993），增加需求市場，可見超低溫儲存能力為鮪魚產業的重要關鍵技術。超低溫物流作業，強調一貫性作業，從漁場至加工、倉儲、流通等過程均要求保持在零下 60°C 得超低溫冷凍狀態，阻止微生物滋長以防止鮪魚的褐變與酸化（周照仁，1989），其中，物流中心為鮪魚產品在供應鏈中停留時間較長的一環，對於品質保護上極為關鍵。就產業現況而言，建置超低溫物流中心為目前遠洋鮪魚產業必然的投資趨勢，以市場行銷為主的商品流通處理中心，能協助遠洋鮪魚產業開拓國內市場的持續成長，同時超低溫物流中心具有長期保存能力，亦對外銷日本時之議價能力有所助力。

建立超低溫物流中心時，除採用先進的冷凍、加工設備外，對於整體作業程序設計與即時的控管能力都是建置時的重要課題，低溫物流中心投資成本甚鉅（王貳瑞等人，2003），管理上也較為不易，超低溫物流則更為專業複雜，惟我國目前物流協會成員大多數為一般乾貨物流，對於食品業者所需的軟硬體資源，較無法做完善的提供與建議。高雄前鎮遠洋漁港為我國遠洋鮪魚業最主要的基地，同時也是經營鮪魚貿易業心臟地區，期望透過訪問業者專家與現有低溫食品物流中心文獻結合，

研究歸納建置一座完善遠洋漁業超低溫物流中心時業者的主要考慮因素。

低溫物流具有高協調性、高投資成本、高技術含量等三項特性，而低溫物流中心投資龐大且涉及層面廣，造成推廣上不易，需要在投資前做更充足的需求分析及經營管理層面考量。但就目前物流中心討論範圍中，屬於遠洋鮪釣漁業者不多，依現有低溫物流中心文獻可再深入朝向水產品應用方面探討，進行區域物流中心之參訪記錄與訪談問卷分析，更利於遠洋漁業業者投資時之參考。

因此，本文之主要研究目的，大抵有以下幾點說明如後：

1. 分析遠洋鮪魚產業發展現況、超低溫鮪魚物流流程和倉庫作業。
2. 實證遠洋漁業業者投資建置超低溫物流中心的主要考量因素。
3. 提供遠洋鮪釣產業規劃和政府管理超低溫物流中心之建議與對策。

本研究之架構由前言、文獻回顧、現況分析、研究方法、實證分析及結論建議等五章節組成。第一節為前言部分，旨在闡述本研究的動機、目的及基本架構；第二節以回顧臺灣鮪魚產業、低溫物流、物流中心及低溫物流中心等文獻及產業目前現況，尋找當中屬於遠洋鮪釣產業成立超低溫物流中心時之關鍵因素，作為本研究評量變數設定之參考；第三節說明本研究使用之德菲法、模糊層級程序分析法等

研究方法及介紹各構面因素之初擬；第四節針對問卷之回收結果進行分析，並說明分析結果；第五節為本研究之總結，具體說明研究成果及提出可供政府、超低溫鮪魚業者及相關學者參考之建議。

貳、文獻回顧

2.1 遠洋鮪魚產業發展現況

我國遠洋鮪釣發展甚早，且捕撈實力名列世界前茅，根據行政院農業委員會漁業署 2011 年漁業生產量統計 (2012)，我國遠洋漁業年總產量達 702,133 公噸，產值約新臺幣 475 億元，其中以鮪延繩釣產量最高，年產量為 216,838 公噸，占整體遠洋漁業產量約 30%，近三年平均產量逾 21 萬 7 千公噸，約占我遠洋漁業總漁獲量 66 萬 9 千噸的 35.48%；其產值超過新臺幣 283 億元，約占我遠洋漁業總產值 436 億的 65.08%，顯見鮪魚產業對臺灣漁業之重要性。整體作業漁船數方面，依臺灣區鮪釣公會之資料顯示，2011 年我國鮪延繩釣漁船作業船數為 345 艘 (印度洋 133 艘、大西洋 117 艘、太平洋 95 艘)；其中設備屬於超低溫鮪延繩釣之漁船船數為 246 艘，該漁業作業漁船之船噸數介於 400 ~ 800 噸間，超低溫鮪延繩釣漁業作業船數及產量已超越傳統式鮪延繩釣漁船。

日本是世界上最主要的鮪魚生魚片消費市場，日本自身捕獲鮪魚主要為供應

高等鮪魚市場，臺灣輸入鮪魚則為中、下等 (鄭慈瑩，2005)。我國貿易商與漁船公司的合作關係分為貿易商從銷售中抽取一定佣金的魚獲買賣代理，以及貿易商需自行負擔漁獲品質之價格影響的直接買斷漁獲兩種模式，應以供應日本市場為主，業者獲利能力長期受到日本影響。遠洋鮪釣漁船已朝海上生產工廠的方面發展，在船上即可進行魚體加工，且透過作業海域附近之基地港補給漁船所需，輸日貿易商在漁船漁獲滿載而需搬運時，立即以衛星電話連絡搬運，業者會選擇以冷凍運搬船接運或靠港透過冷凍貨櫃運送等方式運送漁獲至日本拍賣。2011 年臺灣輸日數量分別占日本冷凍大目鮪及黃鰭鮪總進口量的 47.81% 及 28.08%，輸入之價格方面以大目鮪較高，每公噸為 9,572 美元，遠高於黃鰭鮪的每公噸 5,236 美元。

國內生魚片銷售亦為政府及業者積極開發的市場，目前國內有七家公司設立了超低溫物流中心，位於前鎮的有順億超低溫冷凍股份有限公司、住友水產股份有限公司、旭昌海洋企業股份有限公司、鮪軒貿易有限公司及鮪哥實業有限公司等五間；位於雲林縣斗六市的是利豐超低溫水產股份有限公司；最新成立的為屏東縣新園鄉的文麒水產股份有限公司。

在遠洋鮪釣產業的興衰過程中，許多學者探討遠洋鮪釣漁業經營管理相關文獻方面，王程錦 (1999) 在「臺灣印度洋鮪釣漁業企業體經營關鍵成功因素之研究」中

提及，現代漁業經營已不以開發更多漁獲量作為首要策略，企業決策者開始思考自身企業的軟實力提升。顯見於人才管理、作業效率及產銷組織等三方面的加強，已成為漁業的主要經營成功因素，開發市場或增強競爭力時，必須先增強自身對於漁產品品質與衛生的管理能力，可見建立完整的陸上存貨、運輸管理系統為現代漁業公司需更為積極投入的策略方向。

葉登榮(2004)則是認為遠洋漁業在面對國際競爭及資源保護下，應即刻導入供應鏈管理制度，且在透過問卷調查後發現遠洋漁業成功導入供應鏈管理的成功關鍵因素在於：供應鏈整合與提升競爭優勢、產業環境影響與政府及工會的推動、供應鏈管理系統的建立與規劃、高階主管的能力與支持。劉美好(2011)皆曾透過深度訪談及SWOT矩陣分析討論目前遠洋鮪釣漁業在面臨瓶頸時可使用的經營對策，其中提到開拓新市場通路為解決之道，皆以建議遠洋漁業產業在轉型之時必須找到降低成本之方案，使用更為節省的新型漁船及設立超低溫鮪魚加工工廠用以開拓國內市場，減少對日本市場的依賴性。呂昱姮(2011)為較近期內針對我國遠洋鮪釣漁業所面臨問題提出的學者，認為國際間對鮪魚捕撈業之管理主要以(1)漁撈能力與漁獲配額之管控；(2)中小型延繩釣漁船之管理；(3)提高區域觀察員覆蓋率比例；(4)水產品認證及生態標籤；以及(5)E化設備等五個方向作為發展要點。

經上述研究學者文獻，可發現我國鮪魚產業目前急需改善：(1)捕撈能力大於捕撈配額；(2)國際環保要求及國際間捕撈合作下的轉型；(3)降低對日本市場的依賴；及(4)增加控制鮪魚價格的能力；而整理目前多數學者對於我國遠洋鮪釣漁業之產業建議大多為：(1)加強冷凍及物流設備；(2)提升船隻作業效率；(3)國際談判能力與國際合作；(4)漁業人才培育；及(5)開發國內或國外新興市場等五大策略方向。本研究從提升儲存質量、有助於開發國內市場並穩定魚價的超低溫物流中心設置考慮因素著手研究。

2.2 鮪魚超低溫物流

超低溫鮪魚實務的配送上十分仰賴物流技術，優越的鮪魚供應商皆會以自身的物流系統品質作為公司產品的一項保障及企業形象，就算是直接面對消費者的零售店，也十分要求鮪魚的物流品質對鮪魚的供應影響；在最初物流一詞之觀念至六零年代在美國軍隊中被提及至今，物資流通概念已成為一個具有生產力的專業管理系統；低溫物流(Cold Chain)觀念的出現，更是將食品供應系統化，結合成更具有安全性的流通方式，對現今社會有著非常重要的影響。本節從物流定義開始，接續低溫物流管理相關文獻，作為超低溫物流研究的文獻回顧。

低溫物流(Cool Chain; Cold Chain; Cold Logistics)係指冷藏、冷凍類食品在生產、

貯藏及運輸以至銷售，到消費者前的各個環節中始終處於所規定的低溫環境下，以保證食品品質與安全，減少食品損耗的一項系統工程。較廣泛的定義為低溫物流協會 (Cool Chain Association, 簡稱 CCA) 曾提出低溫物流是整個供應鏈從生產、儲存到配送商品，皆需要一定程度的溫度控制，以維持產品 (食品、疫苗等) 的特性；CCA 已是目前國際間最主要的低溫物流推動組織，組織的主要目標為：(1) 建立共通程序；(2) 建立培訓模式；(3) 建立各角色間連繫的標準；及 (4) 建立共通的測量標準。

張福榮 (2008) 提出若是屬於冷凍食品，則必須擁有以下四大條件：(1) 食品經過事先處理；(2) 急速冷凍；(3) 以零下 18°C 環境保存；及 (4) 妥善且完整的包裝；而為擁有這四大條件的冷藏或冷凍食品所提供的倉儲、配送，且不會在其中任

何環節改變原定溫度條件者，即為低溫物流。低溫物流在現今社會漸受重視，由於物流過程複雜，許多冷凍、物流及資訊等專業領域之學者中提出可利用管理技術與資訊科技等方式加強品質，探討影響品質的關鍵並加以分類說明，協助業者在處理作業時建立預防機制與管理觀念，對於低溫物流具有關鍵性的影響。超低溫物流雖屬於物流範疇，但在作業特點與流程上有許多差異之處，這些差異也會直接影響其建立物流中心時的考量。

2.3 鮪魚超低溫物流中心

現今，物流中心被視為是整體物流網絡系統的中樞，不單單具備了過去倉庫的功能性，同時也擁有對商品加工及加值的服務能力；這樣的組織據點，可以視為一座「生產力工廠」，工廠的現代化作業是標準化與流程化的，為的是提高操作的效

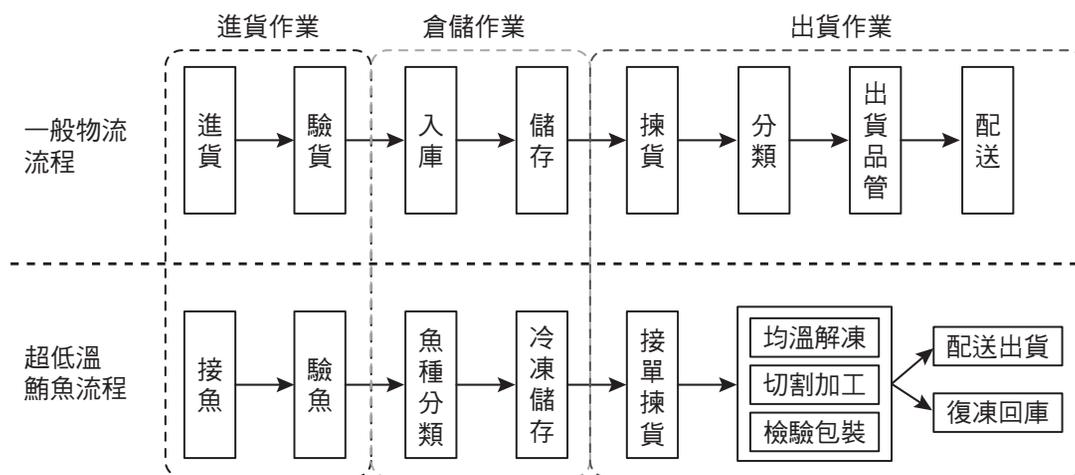


圖 1 一般物流流程與超低溫鮪魚物流流程比較

率，在現代化物流應解釋為「物理性流動 (Physical Distribution)」，因物流不僅是物品運送服務，同時包括了訂單處理、庫存管理等資訊活動，也就是所謂的商流 (中田信哉，2002)。物流中心在實務上所講究的效率即是進貨、揀貨及出貨效率與準確度。然而物流中心為了使所服務之商品達成最佳效率化，必須依照其產品特性與市場狀況進行設計與規劃，才能發揮最佳功能。

經濟部商業司則在對物流中心定義中，以「物的流向」作為敘述：凡從事將商品以集中再分散的方式，由製造商或進口商送至零售商之中間流通業者，連結上游製造商至下游消費者，滿足多樣少量的市場要求，縮短流通通路及降低流通成本等關鍵性機能的廠商，稱作物流中心。顏憶茹、張淳智 (2005) 亦對物流中心機能有更為完整的定義：(1) 集貨發貨機能；(2) 儲存機能；(3) 理貨揀貨機能；(4) 流通加工機能；(5) 輸配送機能；(6) 資訊功能；(7) 結算功能；及 (8) 市場開發、規劃及預測的管理作業；其與一般對物流中心機能定義最大的不同之處在於增加銷售分析及開發這項機能，顏認為物流中心經過長期的物流活動之統計，可用於了解消費者習性上，則擁有協助預測市場的能力。總結地說，物流中心為生產到銷售之間的橋樑 (許巧鶯、劉剛伯，2005)，並以自身專業為顧客帶來降低成本、簡化作業及提高競爭力的生產型服務業。

物流中心基本功能為：裝卸、包裝、保存、運送，而附加功能為：客製化加工及資訊處理；在設置規劃階段，必須要以滿足以上六點功能為考量，並有五大核心能力：(1) 自動化及最適化；(2) 資訊化；(3) 作業標準化；(4) 流程最佳化；及 (5) 人力素質提升；一般而言，物流中心在規劃之初應考慮區位、供應之物品特性、未來發展、搬運系統選擇、中心內部作業佈設及動線考量、物流中心所需空間及建築本體。

Coyle et al. (1996) 對於物流中心的現場規劃，提出六項可遵循的原則：(1) 盡可能的利用同一層的機能；(2) 搬運貨物時盡量設計成直線；(3) 使用有效率的貨物搬運器材；(4) 使用有效率的儲位管理計畫；(5) 最小化通道的空間；(6) 最大化建築的高度。王貳瑞等人 (2003) 提出物流中心受到法規與經濟因素影響甚鉅，應考慮人、土地、運輸、倉儲及租稅等因素。實際規劃時，應該考量項目為：(1) 交通系統便利；(2) 發展空間足夠；(3) 人力供應來源充足；(4) 使用面積足夠；(5) 依商品及出貨狀況進行倉儲配置與規劃；(6) 設備的產能規劃；(7) 設備的物流作業與運輸裝載頻率與需求數量；(8) 設備維修因素；及 (9) 設備的成本考量。

效率是多數物流中心在規劃時之主要考量，曾國男 (2002) 曾提到現代化物流考慮因素為：(1) 資訊保持中立性與回

饋化；(2) 系統資訊化共享；(3) 經營能力專業化；(4) 效率化與及時配送；(5) 作業自動化；(6) 聯合運輸中心；(7) 具經濟規模；(8) 服務價格合理化；及 (9) 作業成本合理化。

低溫產品相較於常溫物流產品，更需重視效率速度及人員安全，此外還有注意溫度控制及高標準的環境衛生等條件，且同時可能面臨較高的設備、土地取得成本，實屬一項非常專業的物流活動。郭儒家 (2003) 認為組成低溫物流中心可分為軟、硬體設備兩部分，硬體設備的整體規劃重點為低溫倉庫之保溫、防濕、凍凸防止、地面結冰防止、冷凍系統、低溫貨架與防震，保管管理要點為溫度控制、先進先出及重下輕上原則、零數或已拆箱者先出原則及分類儲存規劃。徐修峰 (2006) 亦認為低溫物流系統時，可從軟、硬體規劃、人員培訓等三方面著手，認為低溫倉庫是產品停留在物流系統中時間最長的環節，若頻繁進出倉庫則必須加裝門簾、應使用防凍的燈具、庫板與庫門需要有充分的隔溫效果、庫房應在地板及各角落安裝溫度感測器，軟體規劃方面應包含庫存控制、運輸管理、倉儲管理及顧客服務等四大系統；人員培訓應重視危機處理能力及工作計畫，減少不必要的進出倉庫造成溫度喪失。同作者認為成功的低溫物流必須仰賴政策的支持、先進的設備與技術、充分發揮第三方物流作用、建立低溫物流系

統等關鍵因素。

低溫物流中心大多都有需要接近市場的特性而產生較高土地成本，對這兩點要求，低溫物流中心更需要使用儲位指派作業提高整體作業效率。對於此問題，許巧鶯、劉剛伯 (2005) 提出提高空間使用率的解決之道為自動倉儲系統動態儲位指派系統建置；張福榮 (2008) 則是認為可學習日本、新加坡等地，將物流中心改為多層型或立體型，節省土地成本。

專針對鮪魚產業之物流中心關鍵因素討論的學者為吳稼樂等人 (2006) 提出，超低溫鮪魚物流中心在進行環境評估時很重視對產業競爭力、市場地區特性、物流技術、能源、商業結構、社會經濟影響、鮪魚漁業發展趨勢、海洋法規等項目的狀況分析，卻很容易忽視交通環境影響的分析，建議應將交通環境影響分析納入考慮範圍。在低溫物流不斷發展的現今，屬於超低溫物流中心範疇的文獻亦開始有學者發表，使設置時之參考資料更為完整。鮪魚生魚片產品要求從捕撈到消費食用的過程與所耗時間要短，在鮪魚的物流作業時溫度變化幅度要小。一個由市場導向建立由供應、加工、配送等環節組成的物流系統，在物流加工階段必須能進行簡單的分割和包裝等專業能力，並且重視低溫物流的溫度控制等關鍵因素，如此才能使超低溫物流中心符合鮪魚水產品產業的市場需求。

2.4 超低溫物流中心發展現況

國內目前有七家公司設立了超低溫物流中心，位於前鎮的有順億超低溫冷凍股份有限公司、住友水產股份有限公司、旭昌海洋企業股份有限公司、鮪軒貿易有限公司及鮪哥實業有限公司等五家；位於雲林縣斗六市的是利豐超低溫水產股份有限

公司，較新成立的為屏東縣新園鄉的文鯤水產股份有限公司，目前僅有五家可見鮪魚超低溫物流中心仍屬於方興未艾產業，簡要說明如下(參考表 1)。

由於低溫倉庫作業環境必須進行區域隔離，防治溫度的散失，不宜太頻繁的進出倉出區域；並且在低溫區域，也不適合

表 1 國內已設立有超低溫物流廠之公司概況

公司	成立時間	設廠地點	母公司或企業集團相關公司	經營特色
順億超低溫冷凍股份有限公司	2006 年成立超低溫冷凍廠	高雄市前鎮區	隆順漁業集團、大揚水產(美國西雅圖)	強調船凍超低溫冷凍技術。由漁場、加工、倉儲到銷售之垂直整合國內的自身鮪魚生魚片供應鏈；積極開發國內超低溫鮪魚市場，自行開設直營生魚片餐廳。
利豐超低溫水產股份有限公司	2003 年成立超低溫冷凍廠	雲林縣斗六市	利豐漁業公司	由自家大西洋及印度洋鮪魚船隊供應，強調船凍超低溫冷凍技術；國內首家以生魚片為認證 CAS 優良農產品的水產品工廠。
住友水產股份有限公司	2005 年成立超低溫冷凍廠	高雄市前鎮區	裕祐漁業	由長期銷售日本超低溫鮪魚之母公司供應貨源，強調船凍超低溫冷凍技術；工廠引進日本先進的加工處理設備和技術等。
旭昌海洋企業股份有限公司	1997 年成立漁業公司	高雄市前鎮區	旭昌漁業	具南方黑鮪魚產品供應；以外銷日本及新加坡為主；以加盟店方式開設生魚片餐廳。
鮪軒貿易有限公司	2003 年成立超低溫冷凍廠	高雄市前鎮區	鮪軒事業集團	國內第一家導入 -50°C 超低溫鮪魚捕撈電子履歷；成立直營銷售門市。
鮪哥實業有限公司	未提供	高雄市前鎮區	盈富漁業公司	由母公司盈富漁業成立，以批發或網路銷售為主。
文鯤水產股份有限公司	2013 年成立超低溫冷凍廠	屏東縣新園鄉	文鯤水產	具有 -45°C 、 -50°C 及 -60°C 三個溫層，國內第一家使用紅外線負離子解凍的公司

人員的作業，故目前偏向往自動化冷藏倉庫發展，亦可讓品質保持更為穩定及節省人力、能源等優勢；自動化倉庫的機械化作業以托盤方式運作為基礎，對於超低溫倉庫中所配置的托盤，較一般低溫不同，多建議以全淨鋼製作，並且要注意原魚魚條貨架間之擺放距離防止凍傷等淺在危險發生。

參、研究方法

3.1 研究方法

本研究所探討之超低溫物流中心之主要選擇因素，首先針對低溫物流、物流中心、低溫物流中心等相關考慮因素之相關文獻探討進行回顧；根據文獻整理結果可

發現評估物流中心之設置因素大多數是由少數專家學者所提供，若要找出超低溫物流中心主要考量因素，因考慮到研究的評估模式必須具備多準則、專家決策及模糊決策等特性，故在第一階段可使用德菲法 (Delphi Method) 篩選出本研究文獻整理中重要之評選準則，德菲法已廣泛地使用於公共政策分析、科技預測及方案規劃等高階層決策問題。其進行之方式為邀請對某一欲進行研究之問題有專業背景或深入研究之專家，請其單獨根據其專業知識對於此研究領域所欲探討的問題表示其意見，且專家與專家之間彼此並不知道有其他參與者，以匿名的方式進行，可以避免相互討論時造成害怕、附和等偏離本意情況，具客觀性。本研究評選遠洋漁業超低溫物流中心之重要因素將由相關現代化物流及低溫物流中心文獻中所提及的評估要點及作為準則製作問卷，透過國內最大超低溫冷凍物流中心之六位專家評估篩選包括兩位鮭魚公會成員和四位鮭魚低溫冷凍物流中心業者，進行兩次問卷來確認評量變數。

第二階段則使用適合具體表達屬於無形且非具數量特性的評估因素，本研究採用三角模糊取代梯形模糊數的方式，進行專家意見的整理及權重求取，並加入一致性檢定後進行整體層級權重排序。使決策者得以進行各準則之兩兩比較並建立邏輯判斷的架構層次，以模糊層級程序法 (Fuzzy AHP) 建立決策時主要考量因素

之權重。美國的 Thomas L. Saaty 教授於 1977 年提出層級分析法，該方法主要層級架構將複雜的決策問題由高層次往低層次逐步分解，使決策者易於進行各準則之兩兩成對比較，藉由建立遞階層次、分解綜合，以及邏輯判斷的方式，使得評估者的思維能夠更條理化，以解決複雜的決策評估問題。模糊層級分析法將模糊理論中之模糊三角函數的概念應用於傳統之層級分析法中，進而整合每位學者專家對於各評估準則間相對權重之意見，使其意見達成共識。本研究採用三角模糊取代梯形模糊數的方式，進行專家意見的整理及權重求取，並加入一致性檢定後進行整體層級權重排序。

3.2 評量變數

設置超低溫物流中心所需考量之處繁多且耗資甚鉅，在投資之前必須充分評估與預測，才能設計出適合國內鮭魚產業的物流中心。本研究第二節蒐集之低溫物流、低溫物流中心設置參考文獻，可歸納之考慮因素及說明列表如下 (參考表 2)。本研究所設定的構面架構及其因素，為蒐集國內外低溫物流、物流中心管理文獻加以整理而成，構面及因素來源具一定可靠性；但在蒐集時，兩筆文獻中提及該因素及納入架構設計考慮中，門檻較為廣納，故在設計正式模糊 AHP 問卷前，先以匿名李克特五點量表的方式，語意為非常重要、稍微重要、普通重要、稍微不重要、

表 2 評量因素彙整表

構面	考慮因素	說明	主張學者
資訊系統	資訊傳遞平台系統	透過電腦化資訊設備的建立與運用；在產業供應鏈間的資訊傳遞整合能力。產業相關單位之間的資訊傳遞平台及訊息標準化。	郭儒家 (2003)；徐修峰 (2006)；吳稼樂等人 (2006)
	倉儲監控資訊系統	對於儲藏區的溫度監控目前可以透過無線自動感測、衛星定位系統或無線射頻辨識等資訊技術，及時傳遞及記錄溫度、照度，達成運輸和儲存過程中溫度的有效控制和監測。	郭儒家 (2003)；張小栓等人 (2011)；Bogataj et al. (2005)；Montanari (2008)；Kuo and Chen (2010)
	可追蹤 (溯) 系統	食品的可追蹤、可追溯性為目前先進國家推廣食品安全的重要環節，以完整紀錄鮪魚捕獲到餐桌上被食用之過程的方式，保證品質與安全。	郭儒家 (2003)；吳稼樂等人 (2006)；Bogataj et al. (2005)；Montanari (2008)；Joshi et al. (2011)
	庫存資訊系統	透過建立電子倉庫管理系統 (WMS)，以電腦資訊設備控管庫存的數量變化；對於倉庫管理的「可視性」也可以防止多餘的進出倉庫及確保先進先出、分類儲存等作業原則。	徐修峰 (2006)；Montanari (2008)
	配銷物流交通資訊系統	使用電腦化協助運輸車輛安排與蒐集交通資訊，先經由對低溫車輛狀況、周邊道路車流分析、天氣狀況等交通影響因素蒐集分析，配合後制定出配送路線及時間，提高效率及降低物流成本。	何山田 (2002)；徐修峰 (2006)；吳稼樂等人 (2006)
經營管理	人力資源取得	員工取得是否容易將會影響物流中心的作業效率。目前除一般聘用外，亦有建教合作或適度開放外籍勞工等方式增加人力資源取得。	何山田 (2002)；王貳瑞等人 (2003)
	員工專業訓練	對作業人員進行專業培訓增進工作效率及增加可適任的工作範圍，鮪魚產業品質非常嚴謹，需對專業人員及管理人員進行職業訓練。	何山田 (2002)；郭儒家 (2003)；徐修峰 (2006)
	完整供應鏈配合	由於國內超低溫物流倉庫多為漁業公司出資設立，設立時多考慮到建立從捕撈到銷售的一條龍體系，加入能配合鮪魚供應鏈的需求。	何山田 (2002)；陳慧娟 (2008)；Kuo and Chen (2010)
	政府支持及法規限制	超低溫物流中心設置資本龐大且考慮層面複雜，有時需仰賴與政府進行 BOT 等方式設立，或是透過政府之鼓勵辦法協助設立。	何山田 (2002)；徐修峰 (2006)；吳稼樂等人 (2006)
	產業群聚效益利用	鮪魚產業多以高雄前鎮漁港為主要基地，產業群聚效益明顯，超低溫物流中心經營時可考慮相關優勢之運用。	何山田 (2002)；許巧鶯、劉剛伯 (2005)
成本及財務	營運支出控制	包含冷凍保存所需費用 (電力等)、設備維護支出、賦稅成本、內外部的營運支出及雇員的薪資支出等營運成本的控制與規劃。	吳稼樂等人 (2006)；曹影 (2011)；Kuo and Chen (2010)；Joshi et al. (2011)
	土地取得成本	超低溫物流中心設置地點選擇必須靠近漁港 (供應)，亦不能距離市區太遠 (銷售)，大多選址在前鎮漁港周遭地區，對土地之取得成本有一定的負擔；若土地成本高，物流中心建築設計以多層型為主。	何山田 (2002)；許巧鶯、劉剛伯 (2005)
	設備建置成本	設備建置成本包含超低溫冷凍設備建置、儲存設備、搬運設備、裝卸設備及加工包裝設備等各項物流機能所需之設備的投資。	何山田 (2002)；王貳瑞等人 (2003)；Montanari (2008)；Joshi et al. (2011)

表 2 評量因素彙整表 (續)

構面	考慮因素	說明	主張學者
	物流成本控制	物流成本控制即為產品物流成本占產品總成本之比例的控制能力，在不影響品質的原則下降低物流成本，有助於鮪魚的國內市場開發。	吳稼樂等人 (2006)；曹影 (2011)；Montanari (2008)；Joshi et al. (2011)
	設備能源節省	選擇設備或設計規劃時，加入節省作業之電力等能源消耗之考量。	郭儒家 (2003)；吳稼樂等人 (2006)；黃德成 (2011)
設備與環境	低溫倉儲規劃	以符合超低溫環境使用為原則的倉庫的硬體規劃、通道路線規劃、防凍防滑設計、儲位配置、間隔空間、隔溫能力等配置方式或選材。	郭儒家 (2003)；徐修峰 (2006)；曹影 (2011)；Coyle et al. (1996)
	製冷設備規劃	具有零下 60°C 之製冷能力的超低溫冷凍設備，包含製冷壓縮機、溫度監控器、通道及冷氣送出口等設備的選用。	何山田 (2002)；郭儒家 (2003)；吳稼樂等人 (2006)
	包裝環境考量	物流加工階段，低溫產品必須有完善的密閉包裝，使食品保鮮；包裝時仍必須保持食品的低溫狀態及遵守相關衛生規定。	王貳瑞等人 (2003)；趙豔豔、張于賢 (2009)
	裝卸及搬運設	在裝卸及搬運時，鮪魚產品的溫度容易散失，以高效率的設備縮短離開冷凍倉庫時間。	郭儒家 (2003)；吳稼樂等人 (2006)
	設備自動化程度	自動化物流中心設備包括配合多層立體倉庫作業的自動化倉庫 (AS/RS) 及自動移動貨架、自動化輸送搬運系統、自動化分類揀貨系統等電腦控制之設備的配合使用。	許巧鶯、劉剛伯 (2005)；黃德成 (2011)；曹影 (2011)；Joshi et al. (2011)
品質安全維護	導入安全管理程序及認證	超低溫倉庫通過危害分析和關鍵控制點 (HACCP)、職業安全衛生管理系統 (OHSMS) 及 ISO22000 等食品安全管理認證。	吳稼樂等人 (2006)；曹影 (2011)；Joshi et al. (2011)
	標準化作業、工作計畫書	在一定的範圍內獲得物流中心最佳程序，對實際的或潛在的問題制定共同的和重複使用的規則的作業活動，包括制定、發佈及實施標準的過程。	郭儒家 (2003)；徐修峰 (2006)；Bogataj et al. (2005)
	低溫設備認證與評鑑	所採用之低溫設備係經由有取得相關品質認證或是節能認證之工廠所生產，一般來說經過認證之設備在使用時較為穩定與安全。	陳慧娟 (2008)；Bogataj et al. (2005)
	加工時之溫度及品質維持	在物流中心倉儲內規劃多處需要裝設環境監測器的地點，防止溫度喪失造成食品安全問題，人員進出管制也包含在管理控制溫度變化幅度的範圍內。	王貳瑞等人 (2003)；趙豔豔、張于賢 (2009)
	溫度、濕度變化控制及安全檢驗	鮪魚由原魚條經加工成為可供銷售的包裝鮪魚產品之加工程序是在超低溫物流中心內進行，多為人工進行，作業室之溫度勢必需要提高，防止造成品質變異，加工機能階段重視品質及魚體溫度維持及檢驗。	王貳瑞等人 (2003)；張小栓等人 (2011)

非常不重要來設計前測問卷，前測一共發放五位年資均達 6 年以上之超低溫業界專家進行填答，收集後以描述性統計之方式確認同意度；刪除不具重要性的因素，避免於成對比較時造成模糊，使下階段正式

問卷更為簡潔。前測結果如下表 3。

3.3 評量變數層級架構

由於平均數可用以描述數據集中程度，且具有計算容易的優點，故本文採

表 3 李克特重要性問卷結果表

構面	平均數	因素	平均數	標準差
資訊系統	5	資訊傳遞平台系統	4.4	0.894
		倉儲監控資訊系統	4.6	0.548
		可追蹤(溯)系統	4.4	0.894
		庫存資訊系統	5.0	0.000
		配銷物流交通資訊系統	4.6	0.548
經營管理因素	5	人力資源取得	5.0	0.000
		員工專業訓練	5.0	0.000
		完整供應鏈配合	5.0	0.000
		政府支持及法規限制	4.6	0.548
		產業群聚效益利用	4.6	0.548
成本及財務因素	5	營運支出控制	5.0	0.000
		土地取得成本	5.0	0.000
		設備建置成本	5.0	0.000
		物流成本控制	5.0	0.000
		設備之能源節省	5.0	0.000
庫存環境因素	5	低溫倉儲規劃	5.0	0.000
		製冷設備規劃	5.0	0.000
		包裝環境考量	5.0	0.000
		裝卸及搬運設備	5.0	0.000
		設備自動化程度	4.4	0.894
品質安全維護	5	導入安全管理程序及認證	5.0	0.000
		標準化作業及使用工作計畫書	4.6	0.548
		低溫設備認證與評鑑	5.0	0.000
		溫度、濕度變化控制及安全檢驗	5.0	0.000
		加工時之溫度及品質維持	4.2	0.837

取張有恆(1998)主張，認為重要性程度大於 90% 者表示為重要，故門檻值設定為 4.5，亦即使用平均數 $4.5 (= 5 \times 0.9)$ 以下刪除的方式作為指標；前測中刪除之因素有四項，分為別「資訊系統」構面中的資訊傳遞平台系統、可追蹤(溯)系統，「庫存環境因素」構面中的設備自動化程度，「品質安全維護」構面下的加工時之溫

度及品質維持；此四項因素並非完全不重要，而是在業者考量鮭魚產業儲存產品的特性與一般水產品或其他適用低溫物流中心產品特性的不同，而選填較為不重要的因素，例如設備自動化程度，在於一般少量多樣之物流中心中為重要的關鍵優勢，但在鮭魚超低溫產業多使用魚籠儲存，且倉儲地價不致過高等因素下，置入全自

動化倉儲設備的比較效益則顯得較不具吸引力。最終求得之 21 項因素，供設計模糊 AHP 問卷之用。最後架構表如下圖 2：

肆、實證分析

本研究根據第三節研究方法中經德菲法問卷重要性刪除後所設計的層級架構，運用 Fuzzy AHP 匿名問卷方式，發放予超低溫鮭魚產業專家並回收問卷後，加以整理與分析數據結果描述之。

4.1 問卷受測者基本資料分析

本研究之匿名模糊 AHP 專家問卷

一共發放 20 份，回收九份，回收率為 45%。受測者以業界專業人士為主，其中有七份有效回收問卷之受測者為遠洋漁業公司之主管專家，另兩名為政府機關或公會人員；此作法與本研究之構面收集主要來自於學者研究文獻相互呼應，即是以業界專家看法回答學術整理的觀點來進行討論。受測者職位方面，則有五位業界受測者之職務為主任、經理以上；學歷方面，九位業界受測者皆為大學 / 大專以上學歷，其中七名為碩士學歷；九份問卷中，受測者中有六名的從業年資達 10 年以上，可預期其業界經驗豐足；總和本研究受測者之產業別、職位及年資等三方面

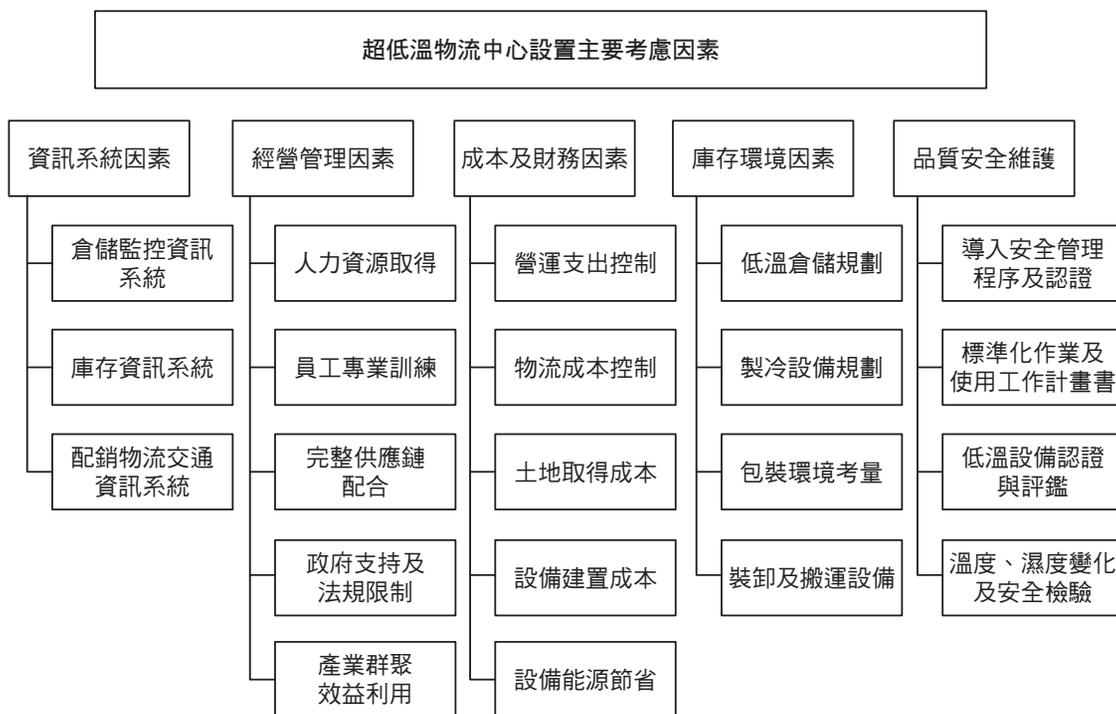


圖 2 超低溫物流中心設置考慮因素架構圖

來看，雖回收問卷數不多，由於 Robbins (1980) 建議群體決策問題所需之專家人數應以 5~7 人為宜，因此本問卷回收九份有其一定意見之代表性 (參考表 4)。

表 4 模糊 AHP 問卷有效回收的受測者結構

問卷基本資料	選項	份數
產業別	政府機關及公會組織	2
	遠洋漁業公司	7
年資	2~5 年	2
	6~10 年	1
	11~15 年	2
	16~20 年以上	4
學歷	大學 / 大專	2
	碩士	7
工作職務	主任 / 組長	2
	經理 / 協理	4
	業務代表	1
	其他	2

4.2 層級分析法

4.2.1 主要構面之權重值分析

本研究共有五大構面；資訊系統因素、經營管理因素、成本及財務因素、庫存環境因素及品質安全維護，將問卷分析後各因素解模糊權重值進行標準化處理，可得到五構面及其子因素之標準化權重值與權重排名，建立超低溫物流中心設置之關鍵因素權重體系。另外，為求確認本次問卷回收之九位受測者的看法具有一致性，計算各構面、因素之成對比較的一致性，即確認一致性指標 (C.I.) 與一致性比率 (C.R.) 均小於或等於 0.1。表 5 所示為五大構面之主要權重值包括模糊權重值及解模糊權重值，其次經由五大構面之層級標準化權重排序結果顯示於表 6。至於構

表 5 主要構面之權重值表

構面	模糊權重值			解模糊權重值
資訊系統	2.8805	3.1587	3.2290	3.1067
經營管理	5.9659	5.0261	5.6771	5.4238
成本及財務	7.4319	8.7026	7.3949	8.0580
庫存環境	4.6892	4.7147	5.9362	5.0137
品質安全維護	8.9267	7.5972	7.6573	7.9446

表 6 主要構面之標準化權重排序

構面	解模糊權重值	標準化權重值	權重排序
資訊系統	3.1067	0.1051	5
經營管理	5.4238	0.1836	3
成本及財務	8.0580	0.2727	1
庫存環境	5.0137	0.1697	4
品質安全維護	7.9446	0.2689	2

C.I. = 0.0537 C.R. = 0.0482

面子因素模糊權重值計算，則根據構面計算方式同理可證給予省略，表 7 則得出最終主要構面和構面子因素之層級標準化權重及整體排序。

由上述計算結果可得知，專家受測結果認為五大構面中，成本及財務構面最為重要，此與多位學者提到的物流中心耗資甚鉅，需更為詳細規劃與控制成本，才能成功的發展相呼應；次為重要的品質安全維護構面，食品的安全對於低溫物流作業內容而言，重要性是必須擺在速度效率

之前的，對食品的安全維護採取最高標準的管理，才能使超低溫物流中心的投資成為該企業的實質助力。第三重要的是經營管理構面，此構面主要考慮該公司的上下鏈整合，可見企業在規劃時，先以較整體性、未來性的大方向策略為先，後才是細節的設計規劃；第四重要的庫存環境構面，其重要性較低的原因可能為超低溫鮭魚的設備規劃選擇方案並不若一般型物流中心來得複雜且多元，故重要性較低，但仍足以作為超低溫物流中心的競爭優勢；

表 7 主要構面和構面子因素之層級標準化權重及整體排序

構面	權重 (排序)	C.I.、C.R.	構面子因素	子因素層級權重	子因素整體權重	整體排序
資訊系統	0.1051 (5)	C.I. = 0.0133 C.R. = 0.0263	倉儲監控系統	0.4659	0.0490	11
			庫存資訊系統	0.2578	0.0271	20
			配銷物流交通資訊系統	0.2764	0.0291	18
經營管理	0.1836 (3)	C.I. = 0.0176 C.R. = 0.0158	人力資源取得	0.0698	0.0128	21
			員工專業訓練	0.2381	0.0437	14
			完整供應鏈配合	0.3236	0.0594	8
			政府支持及法規限制	0.1631	0.0299	17
			產業群聚效益利用	0.2055	0.0377	15
成本及財務	0.2727 (1)	C.I. = 0.0137 C.R. = 0.0123	營運支出控制	0.2369	0.0646	4
			物流成本控制	0.1648	0.0450	12
			土地取得成本	0.3639	0.0992	1
			設備建置成本	0.2344	0.0639	6
庫存環境	0.1697 (4)	C.I. = 0.0812 C.R. = 0.0921	設備能源節省	0.2346	0.0640	5
			低溫倉儲規劃	0.3183	0.0540	9
			製冷設備規劃	0.3069	0.0521	10
			包裝環境考量	0.1685	0.0286	19
品質安全維護	0.2689 (2)	C.I. = 0.0037 C.R. = 0.0041	裝卸及搬運設備	0.2062	0.0350	16
			導入安全管理程序及認證	0.2276	0.0612	7
			標準化作業及工作計畫書	0.1669	0.0449	13
			低溫設備認證與評鑑	0.3129	0.0841	2
			溫度、濕度測量及安全檢驗	0.2926	0.0787	3

重要性最低的是資訊系統構面，因其中的庫存資訊方面，所需管理的產品品項較為單一，相對上對資訊系統的能力要求就會降低，品質安全維護之重要性為資訊系統的 2.5 倍，此結果也顯示資訊監控的目的係以品質安全為主要目標的規劃觀念。

4.2.2 五大構面下各因素之權重值分析

1. 資訊系統構面之下

由此份問卷分析結果可得知，「資訊系統」構面下的三項子因素中，重要性依序為「倉儲監控系統」(0.4659)、「配銷物流交通資訊系統」(0.2764)、「庫存資訊系統」(0.2578)，表示就業者觀點，超低溫倉庫的各項環境數值之設量與即時監控，是企業資訊能力中最主要的投資項目，主要目的為預防或預警各項可能使食品安全發生變化的情況發生。配銷資訊系統雖被多位學者提及其重要性，但建置成本較昂貴，且在我國交通物流狀況順暢且運輸距離較短的情況下，建立交通資訊系統則較不被認為重要。

2. 經營管理構面之下

在此問卷的「經營管理」構面中，受測專家認為，「完整供應鏈配合」(0.3236)最為重要，接著依序為「員工專業訓練」(0.2381)、「產業群聚效益利用」(0.2055)、「政府支持及法規限制」(0.1631)、「人力資源取得」(0.0698)。鮪魚產業之物流倉

儲，大多為遠洋漁業公司直接設立，對於產業供應鏈間配合運用上是否得以連結，是該公司降低成本、提高服務品質的關鍵，故在經營立場上，上下游配合是極為重要的管理目標，然而，供應鏈配合與產業群聚效益間則有直接的影響關係，產業群聚配合各公司間有良好溝通可以共享資源，互補長短，且更利於政府機關之管理與協助。員工專業訓練方面，由於目前鮪魚零售產品及副產品相當多元，對於超低溫作業環境的作業安全、標準程序等，須透過員工訓練來加強以達成目標，員工訓練亦為非常重要之一環。政府在相關法規限制上，主要是影響遠洋漁業的上游產業，對於超低溫倉庫、物流中心等設置與建立，多採取鼓勵政策，但政府在與中國大陸之 ECFA 早收清單、漁業法規等等政策之考量，是對於超低溫鮪魚物流中心的未來發展有相當重要的關聯，廠商仍將持續關注政府政策的方面。重要性最低的人力資源取得，在整體排序中也敬陪末座，這與高雄地區就業人口充沛，超低溫倉儲工作環境在一定水準之上有關，目前並無缺工情形產生，但遠洋漁業在對於國際型開發管理人才的需求上，仍然是有一定程度的需求。

3. 成本與財務構面之下

在此問卷的「成本與財務」構面中，受測專家認為最為重要的是「土地取得成本」(0.3639)，其次為「營運支出控

制」(0.2369)，第三為「設備能源節省」(0.2346)，第四及第五為「設備建置成本」(0.2344)、「物流成本控制」(0.1648)。根據鮪魚產業群聚的情況，超低溫冷凍倉庫及物流中心均設置在高雄前鎮區，該區地價與市郊工業區相比下，較為昂貴，且超低溫物流倉儲目前並未能規劃入高雄自由貿易港區內，無法獲得自貿港區的政策優惠，故業者在考量超低溫倉儲物流中心時，有必要針對較高的取得成本做出考量，也反映在較高的土地使用率、多層的建物規劃、複合性的建物使用上，使得土地取得成本能得以有效分攤。由於超低溫倉儲之設備所耗能源龐大，若能最於能源作出節省規劃，就能直接使經營成本降低，長期的競爭優勢便會出現，相對而言，較為節能的設備可能就需要耗費較多的建置成本，故可以發現營運支出控制、設備建置成本及設備能源節省等三者之重要值相當接近，可見相互間具有影響性。最後是物流成本控制方面，大多數設立物流中心之目的都會有降低物流成本的考量在內，杜絕不必要的物流成本也是上述提及的庫存資訊系統的目標，故雖然物流成本控制為成本與財務構面中最末，但重要排序仍具有 12 名，可見於其重要性。

4. 庫存環境構面之下

在此問卷的「庫存環境」構面中，受測專家認為最為重要的是「低溫倉儲規劃」(0.3183)，其次為「製冷設備規劃」(0.3069)，

第三為「裝卸及搬運設備」(0.2062)，第四為「包裝環境考量」(0.1685)。就超低溫倉儲而言，低溫倉儲規劃為整體性的規劃設計，設計目標為保持日後作業的順暢、避免不必要的風險或浪費，規劃中包含製冷設備的選用，由於製冷設備為超低溫倉儲的核心設備，其風口位置與設備規格細節，都會影響整體運作成本，故此兩項在庫存環境構面最為重要。鮪魚魚體之裝卸與搬運方式須採用魚籠，且堆放方式有一定的規範，借助於有效且適當的搬運工具，得以使入庫過程更為流暢，避免魚體暴露於常溫或非超低溫環境中過久，故裝卸搬運設備之選用、汰換及日後保養仍具有一定的重要性。包裝環境考量在庫存環境構面下重要值偏低，可見相較於其他設備，專家業者並未將包裝設備選用等納入最主要規劃考量之列。

5. 品質安全維護構面之下

在此問卷的「品質安全維護」構面中，受測專家認為，「低溫設備認證與評鑑」(0.3129) 最為重要，接著依序為「溫度、濕度測量及安全檢驗」(0.2926)、「導入安全管理程序及認證」(0.2276)、「標準化作業及工作計畫書」(0.1669)。低溫設備的取得成本耗資甚鉅，需考量是否能有較長的使用年限及使用時的耗損外，更為重要的是低溫設備的安全性及適用性，從此結果可看出最有效掌控的方法即為採購具有專業認證的設備及定期對設備做出評鑑

與改善。低溫物流中，影響食品安全品質的 TTT 因子之控制項目為儲存溫度、運送時間及食品本身耐儲性，對於超低溫倉儲的品質維護而言，最重要的安全把關即是做好溫度檢測，於入庫前、保存中及加工前，均需做好水產品的溫、濕度檢測，確保產品安全，另外，於加工時，亦會加入微生物檢驗等安全檢驗程序，增加產品保障，故在品質安全維護中，測量與檢驗被視為是最重要的因素。第二重要的導入安全管理程序及認證，則是為了保證作業、檢測程序皆在公認的安全規範之內，同時獲得標章認證亦可增加消費者信心，對於超低溫業者而言也是重要的環節。多位研究低溫物流關鍵因素的學者皆有提及標準化作業及工作計畫書的導入，但在此份問卷結果中的權重值排名並不高，可能是因為鮭魚超低溫作業已採各流程分工方式處理，且處理工作固定，對於訓練有術的操作員工而言，已經很熟悉其工作的操作規範與要領，故管理階層對標準化作業及工作計畫書因素的選擇重要性便降低。

4.3 超低溫物流中心關鍵因素之選取

本研究第二階段問卷中，共有 21 項關鍵選擇因素，若依照各子因素整體權重值進行最終權重標準化後，從重要性第 10 名開始，權重值皆不足 0.05，但因考量所選取的因素應能涵蓋到五大構面，故將選取排名增至 11 名。

關鍵子因素選取之前 11 名依序為：

1. 土地取得成本；
 2. 低溫設備認證與評鑑；
 3. 溫度、濕度測量及安全檢驗；
 4. 營運支出控制；
 5. 設備能源節省；
 6. 設備建置成本；
 7. 導入安全管理程序及認證；
 8. 完整供應鏈配合；
 9. 低溫倉儲規劃；
 10. 製冷設備規劃；及
 11. 倉儲監控系統。
- 在所選取的前 11 名中，「成本及財務」構面占有四項，擁有排名第一名、第四名、第五名、第六名等，分別為土地取得成本、設備能源節省、設備建置成本、營運支出控制，因素為最多；其次為「品質安全維護」構面的三項為排名第二、第三名、第七名的低溫設備認證與評鑑、溫度及濕度測量及安全檢驗、導入安全管理程序及認證；「庫存環境」為第九名、第 10 名等兩項入選，為低溫倉儲規劃、製冷設備規劃；一項入選的構面是「資訊系統」的倉儲監控系統為第 11 名及「經營管理」的完整供應鏈配合為第八名。

可見專家業者認為設置超低溫鮭魚物流中心的首要選擇因素是所需投入的成本、資源及經營公司的財務狀況，接著次要考量對其水產品的品質安全維護上所需的設備與要求，作為經營超低溫鮭魚倉儲或物流中心的核心理念。在內部經營考量上，僅有完整供應鏈配合選入，可見業者主要先思考自身企業供應鏈間的互相支援及如何產生向下整合的競爭力優勢上。若做較具體之設備規劃考量層面時，會先針對整體性低溫倉儲規劃再搭配製冷設備規

劃進行選擇考量；最後才是監控系統的布置與規劃。

伍、結論與建議

本研究透過文獻資料之蒐集、整理，配合重要性、模糊層級分析法問卷的實際發放來進行模糊層級程序法的分析、驗證，根據第四節的問卷回收分析後產生之研究結果，提出本研究對於超低溫鮪魚物流中心設置之選擇關鍵因素的結論、實務上建議及後續研究之建議。

5.1 研究結論

經由模糊層級分析法之分析，得以將業者對於超低溫鮪魚物流中心設置關鍵因素的主觀性看法做出架構性的整理，提升準確性，獲得之結論簡要說明為：

1. 在考慮超低溫設置時，最首要考慮的因素為所需投入之成本，當中又以土地取得成本最為主要。由於同構面中子因素重要度的相近，可了解在考量設備的節能因素時，會配合設備建置成本一同考量，確認是否需要取得較高價的節能設備。
2. 鮪魚產品的品質安全維護之重要性應該優先於其他要素的考量；且在考量品質安全時，也應該將超低溫儲存設備的認證與定期評鑑納入關鍵考量中。鮪魚產業業者在考量超低溫物流中心設置之經

營管理層面時，最首要的關鍵為思考自身鮪魚供應鏈的垂直整合是否能更有優勢。

3. 設立物流中心的目的是不僅在於降低交易成本，另一方面，物流是隨著銷售而進行的活動，必須考慮商機、服務水準及市場戰略，也就是從市場思考，增加貨品流通速度、擴大附加價值以利創造競爭優勢。對鮪魚產業來說，設置更完整的超低溫物流供應鏈，有助於國內鮪魚市場的成熟發展與品質提升。
4. 資訊系統構面的重要性雖為最低，但仍應將倉儲監控資訊系統因素視為重要考量因素，因為該因素對溫度、濕度的監控將直接影響重要性次高的品質安全維護構面。我國所捕獲鮪魚魚種有大目鮪、黃鰭鮪、長鰭鮪及南方黑鮪。依照漁船冷凍設備及漁獲處理方式，可分為傳統鮪延繩釣漁業與超低溫鮪延繩釣漁業兩種型態。主要不同之處在於超低溫鮪延繩釣漁船之冷凍設備可急速冷凍魚貨，使魚體中心之溫度快速降至零下 60°C 的能力。同樣的，為維持鮪魚新鮮度和品質，物流中心對於鮪魚的溫度和濕度的監控是非常重要的事情。
5. 研究結果顯示物流配送交通資訊系統重要性低落，此特點即如同第二節文獻回顧中，吳稼樂等人 (2006) 所提出的超低溫鮪魚物流中心在進行具體制定企業計畫時，很容易忽視交通環境影響的分析，可見在現階段的超低溫低溫物流

中，運輸時交通因素是較不具影響性的一環。

6. 遠洋漁業在漁船或運搬船於港口卸魚後，不論是供應給國內零售業、批發業者或是先入庫等待以超低溫貨櫃或運搬船出口日本，皆會面臨儲存及配送等物流問題，導入現代化的物流概念是必然趨勢；但又因鮪魚的超低溫保存特性，必須再進行更具專業性的物流管理討論，一個合適於遠洋鮪釣產業的物流系統必須考慮到加工作業時的溫度散失、捕撈的季節性、運具、儲存設備的製冷能力及即時資訊的 E 化資訊控制，同時必須建立水產品認證與生態標籤以確保品質完善，良好且具效率的超低溫物流中心能大幅提升魚體的保存能力，對於供需平衡上有極大的貢獻，進而可以穩定市場魚價，有利產業競爭發展。

5.2 研究建議

基於上述研究結論，可對產業界實務、學術界理論及政府政策制定等方面做出適當建議：

1. 對產業界實務建議

- (1) 在目前鮪魚產業轉型的發展下，建立國內銷售市場為近期學者在文獻中所提出的因應方法，但又因國內食用生魚片族群尚未完全開發，且鮪魚產品市場品質參差不齊，顧客仍在期待更多具有代表性的鮪魚銷

售系統出現，建立超低溫倉儲及物流中心，可進行產業供應鏈整合與助於穩定對外鮪魚價格的穩定，同時也對於銷售品質上有直接的助力；但卻因物流中心設置成本甚鉅，故若目前現有之超低溫倉儲廠能朝向專業第三方超低溫倉儲等產業內部合作的方式設置，再配合針對超低溫物流優勢之觀念的灌輸，則可形成更完整且更容易推廣的國內生魚片市場。例如在日本和韓國皆設有鮪魚餐廳，可以因應季節需求做成不同料理，來滿足饕客的口腹之慾，可是我國卻缺乏類似餐廳，即使順億超低溫物流中心也開銷售商店，仍將鮪魚做成日本料理盤餐對象，可見人們對於鮪魚美食料理的多樣性仍認知不足，有待政府和業者共同合作對大眾做教育和行銷開創商機。

- (2) 研究結果顯示設置超低溫物流中心時，對於品質安全維護的相關考量極為重要，提升食品品質亦為投資之主要目標，但在目前重要性選擇中卻對資訊系統相當忽略；由於文獻中多位學者皆指出倉儲資訊系統、交通資訊系統的提升，是為低溫物流業者的競爭優勢來源，故本研究建議，業者應持續的探討是否有更有效率或更具預測能力的資訊系統及思考導入的可能性。

2. 對學術界後續研究建議

- (1) 本研究顯示成本與財務、品質安全維護為最主要的兩大構面，後續研究者可針對同業間合作、產業與政府合作政策等降低投資成本的方式進行研究；或是針對品質安全維護的討論因素中加入顧客滿意度的子項目，可透過顧客角度來看待品質安全的重要性，取代本研究採企業自身管理方式的角度，應可產生不同觀點。
- (2) 由於目前超低溫倉儲的模式仍較為單一，無法在模糊層級分析法之後提供不同的選擇方案作為評選結果，若日後此產業更發完整，可再重新萃取關鍵因素後進一步進行討論與評選。由於臺灣目前對於鮪魚超低溫物流中心如何設置和管理，仍有許多待解和突破瓶頸，未來超低溫倉儲，或許因應鮪魚產品多樣性，而設計不同形式和功能的鮪魚物流中心經營模式出來。

3. 對政府政策之建議

從文獻中可發現，政府在發生 ICCAT 限縮臺灣漁獲配額等 ICC 事件後，便開始一連串的產業整合與法規修正補強，且具有相當成果，以政府力量整合遠洋漁業後，加速了此產業的改革與更新，亦增強了我國在漁業談判時的強度；同樣的整理成果，亦可能發生在整合國內超低溫鮪魚

生魚片市場上，政府可以規劃優惠政策，協助整合國內已小有成就的超低溫業者成第三方的超低溫業者，或是與國內專業低溫物流中心合作，再增設超低溫溫層，皆是以增加超低溫鮪魚在國內市場的普及性，進而增加銷售市場活絡與信心的方式。

參考文獻

中田信哉，2002，*物流・配送*，大地出版社，臺北市。

王貳瑞、蔡登茂、侯君溥，2003，*物流管理*，睿煜出版社，屏東縣。

王程錦，1999，*臺灣印度洋鮪釣漁業企業經營關鍵成功因素之研究*，國立臺灣海洋大學漁業經濟研究所碩士論文，基隆市。

行政院農委會漁業署，2010，*民國 98 年漁業統計年報*，<http://m.coa.gov.tw/>，2015 年 3 月。

行政院農委會漁業署，2012，*民國 100 年漁業統計年報*，<http://m.coa.gov.tw/>，2015 年 3 月。

呂昱姮，2011，*兩岸遠洋鮪漁業發展策略之比較研究*，國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學系碩士論文，基隆市。

何山田，2002，*低溫物流中心之規劃設計——以嘉豐低溫物流中心為例*，國立中山大學高階經營碩士班碩士論文，高雄市。

周照仁，1989，*包裝條件對凍藏鮪肉褐變*

- 之影響，臺灣水產學會刊，第 16 卷，第 3 期，203-209。
- 吳稼樂、朱富強、陳堅、劉龍昌，2006，超低溫金槍魚在現在低溫物流中的關鍵技術，製冷技術期刊，第 1 期，39-46。
- 徐修峰，2006，淺談低溫物流管理，商業時代期刊，第 20 期，14-15。
- 陳清春，1993，我國遠洋鮪釣漁業經營之現況與展望，海大漁推，第 13 期，1-23。
- 陳慧娟，2008，臺灣低溫鏈產業供應鏈整合，現代物流·物流技術與戰略，第 33 期，36-40。
- 黃德成，2011，高雄港自由貿易港區設置區域性低溫物流中心之研究，國立中山大學高階經營碩士班碩士論文，高雄市。
- 張有恆，1998，運輸計畫評估與決策——模糊理論之探討與應用，第五版，華泰文化事業公司，臺北市。
- 許巧鶯、劉剛伯，2005，低溫物流中心自動倉儲系統動態儲位指派之研究，運輸學刊，第 17 卷，第 2 期，209-232。
- 曹影，2011，基於 AHP 的食品冷鏈物流評價體系研究，物流工程與管理期刊，第 33 卷，第 7 期，6-7。
- 郭儒家，2003，低溫物流中心的系統建構，冷凍與空調，第 22 卷，57-76。
- 曾國男，2002，現代物流中心，復文書局，臺南市。
- 葉登榮，2004，臺灣遠洋漁業導入供應鏈管理關鍵成功因素之研究，長榮大學經營管理研究所碩士論文，臺南市。
- 張福榮，2008，物流管理，五南書局，臺北市。
- 張小栓、邢少華、傅澤田、田東，2011，水產品冷鏈物流技術現狀、發展趨勢及對策研究，漁業現代化，第 38 期，45-49。
- 趙艷艷、張于賢，2009，HACCP 體系在我國冷鏈物流管理中的運用及優化，安徽農業科學，第 7 期，3273-3274。
- 鄭慈瑩，2005，全球化的鮪魚——從商品鏈的動態發展看臺灣冷凍鮪魚出口部門的變化，臺灣大學建築與城鄉研究所碩士論文，臺北市。
- 劉美好，2011，南大西洋 AA 鮪釣漁船隊面臨經營困境與對策之探討，國立高雄大學高階經營管理碩士在職專班碩士論文，高雄市。
- 顏憶茹、張淳智，2005，物流管理：原理、方法與實例，前程文化，臺北市。
- Bogataj, M., Bogataj, L. and Vodopivec, R., 2005. Stability of perishable goods in cold logistics chains. *International Journal of Production Economics*, 93/94, 345-356.
- Coyle, J.J., Bardi, E.J. and Langley, Jr.C.J., 1996. *The Management of Business Logistics*, West Publishing Company: Minneapolis.
- Joshi, R., Banwet, D.K. and Shankar, R., 2011. A Delphi-AHP-TOPSIS based benchmarking framework for performance improvement of a cold chain. *Expert Systems with Applications: An International Journal*, 38(8), 10170-10182.

Kuo, J.C. and Chen, M.C., 2010. Developing an advanced multi-temperature joint distribution system for the food cold chain. *Food Control*, 21(4), 559-566.

Montanari, R., 2008. Cold chain tracking: a managerial perspective. *International Journal of Trends in Food Science & Technology*, 19, 425-431.

Robinson, S.P., 1980. *Management*, McGraw-Hill: New York.