

인천항 콜드체인 물류체계 활성화 방안에 관한 연구*

김홍섭* · 상옥비**

A study on the Activation Schemes of Cold Chain Logistics System in Incheon
Port

Kim, Hong-seop · Shang Yufei

Abstract

Ports have been facing the adverse impacts of the global recession. In terms of imports, with a vast consumption hinterland, the Incheon Port has developed as the metropolitan's gateway. Additionally, the port's exports to China has been increasing due to a consistent increase in the demand of cold chain foods in the country.

Considering the short distance between the Incheon Port and the ports in Northern China, the Incheon Port can serve as a logistics hub and a distribution center for exporting processed food-stuffs to China. The establishment of a cold chain logistics system at the Incheon Port will prove to be a robust strategy. After reviewing studies and interviews from various departments, this study suggested strengths, weaknesses, opportunities, and threats (SWOT) facing the Incheon Port, based on a SWOT analysis; it also recommended competitive strategies for the port. Additionally, the study used the analytic hierarchy process (AHP) to identify important factors such as the infra-structural, operational, cost, and technology factors. This study identified the infrastructural factor to be highly critical to the activation of the Incheon Port's cold chain system. Based on the results, the study proposed policies and strategy directions.

Key words: Cold chain logistics, AHP, SWOT, Incheon Port,

▷ 논문접수: 2019. 06. 04. ▷ 심사완료: 2019. 09. 16. ▷ 게재확정: 2019. 09. 23.

* 인천대학교 무역학부 교수, 주저자, hongskim@inu.ac.kr

** 동이공대학교(중국), 조교수, 교신저자, yufeishang@outlook.com

1. 서 론

1. 연구배경 및 필요성

세계 경기가 지속적인 회복세 저조, 중국의 감속 성장, 보호 무역주의 증가 등으로 경제성장률의 성장 둔화가 이어지고 있다. 보호 무역주의 증가와 동시에 지역 간 자유무역도 활발하게 전개하고 있다. 한중일 FTA, RCEP, TPP협정 등으로 아시아에서 생산된 재화가 아시아에서 소비하는 패턴이 증가하고 있다. 그리고 글로벌 전자상거래 시장은 신흥 경제국 시장을 중심으로 급속도로 성장하고 있다. 이런 배경 하에 아시아 시장, 특히 중국과 인도 시장의 중요성이 증대하고 있다.마켓앤드마켓(www.marketsandmarkets.com)에 의하면 세계 식품콜드체인 시장규모는 2019년에 2,334억8,000만 수준으로 연평균15.6% 성장할 것으로 전망된다. 2019년 이후에는 아시아-태평양 콜드체인 시장이 유럽시장을 추월할 것으로 예측된다. 특히 중국 시장은 연평균 20% 성장하여 콜드체인의 성장을 주도할 것으로 보인다. 한국 식품 콜드체인 시장규모도 년 6조~9조 원 규모로 추정되며 매년 15% 이상 고속 성장하고 있다. 세계경제 침체와 수출입 부진으로 인해 항만이 어려움을 겪고 있는 가운데에서도 콜드체인 물류체계 구축은 건조한 증가세를 유지하며 인천항 물류의 고부가가치 창출에 의미있는 대안이 되고 있다. 동시에 콜드체인 물류체계 구축에 따른 투자 유치 등 파급효과도 기대할 수 있다.

수입 측면에 한미, 한중FTA 이후 농축산물 수입량이 급증하고, 특히 고급화된 신선화물 수요의 증가세가 보이고 있다. 중국으로부터의 신선화물 공급이 크게 증가하고 있고 신선화물의 주 소비처가 서울 중심으로 한 수도권이기 때문에 인천항 콜드체인 물류체계 구축은 매우 의미가 크다. 인천항

은 최대 소비지역인 수도권을 배후권역으로 수도권 의 관문항 역할을 하는 지리적 이점을 지니고 있다. 인천항은 최대 소비지인 서울, 경기도 지역으로 3시간 이내에 도달할 수 있어 콜드체인 물품의 경우 배송시간을 줄이는 것이 유리하므로 수도권 소비자를 커버하는 물류기지로서 적지이다. 수출 측면에 중국의 국민소득은 지속적으로 증가하고 중산층의 수 또한 늘어나고 있다. 이로 인해 중국 국내 소비자들이 식품 안전성 요구증가 및 소비 업그레이드하고 있다. 이런 배경하에 중국 콜드 체인 식품 소비도 지속 증가하고 있다. 한국 식품의 좋은 이미지 및 한류열풍 하에 한중간 가공식품 교역량이 증가하고 있다. 2015년에 한국 농수산물식품의 대 중국 수출 금액은 중국의 경기 부진 및 한국의 메르스 발병에도 불구하고 전년대비 5%증가하였다. 인천항의 경우 북중국의 주요 항만들과의 거리가 매우 짧은 이점이 크다. 대련항까지 250마일, 칭다오항까지 313마일로서 컨테이너 선박으로 각각 15시간, 18시간 이내에 항행이 가능하다. 그래서 인천항이 대중국 가공식품 물류중심기지로서 또한 대중국 신선물류¹⁾ 거점으로서의 전략적 육성이 중요한 발전 전략이 될 수 있을 것이다.

또한 정부정책 지원측면에 정부는 액화천연가스(LNG)냉열 에너지를 이용해 인천 신항에 대중국 신선물류 수출을 돕기 위해 콜드체인 클러스터를 구축한다. 인천 LNG 기지 3지구 인근 항만 배후 단지에 '콜드체인 클러스터' 를 조성하여 2018년 이후부터 운영하겠다는 계획이다. 이 콜드체인 클러스터는 고체 상태인 LNG를 기화시키는 과정에서 발생하는 -162도의 LNG 냉열을 물류센터에서 이용하는 방식이다. 이럴 경우 기계식 냉동창고를 운영할 때보다 전기료가 감소하여 물류 유지관리비도

1) 본 연구에서 신선물류는 콜드체인(cold chain)물류와 같은 의미로 사용하고자 한다.

절감할 수 있다.

이러한 사실들에 의해 인천항에서의 콜드체인 물류체계 구축과 확장은 중요한 과제라 할 수 있다. 그리고 인천 콜드체인 물류 경쟁력 향상 및 활성화하는 방안을 체계적으로 파악, 제시하는 것도 매우 의미가 있다. 본 연구는 서류조사, 심층면접 및 설문조사 등을 통해 인천의 자체 특성 및 경쟁우위를 토대로 인천항 콜드체인 물류체계 전략 및 활성화 방안을 도출하고자 한다.

2. 연구의 범위와 방법

본 연구의 목적을 달성하기 위해 문헌연구와 실증연구를 병행하였는데 구체적인 내용은 다음과 같다.

첫째, 콜드체인 시스템의 개념 및 기능, 한국 국내 콜드체인의 현황과 과제 그리고 인천항 콜드체인의 현황에 대해서 조사를 통해 살펴본 후 시사점을 도출하였다.

둘째, 선행연구 및 인터뷰를 통해 인천항의 콜드체인 SWOT전략도 도출하고, 선행연구 및 인터뷰를 통해 인천항 콜드체인 경쟁력 향상 및 활성화 요인을 도출하였다. 그 다음에 세부 평가요인을 특성별로 분류 및 그룹화 한 후 경쟁력 향상 요인별 중요도 및 우선순위 도출을 위해 Fuzzy-AHP기법을 이용하여 분석을 진행하였다. 이를 통해 구체적이고 실용적인 방안을 제시하였다.

II. 인천항 콜드체인 시스템

1. 콜드체인 시스템 개념 및 기능

콜드체인은 식료품 등 온도에 민감한 제품을 생산단계에서 소비단계에 이르는 전체 과정에서 신선도 유지를 위해 제품을 적합한 온도로 관리하는

시스템이며 온도관리를 통해 제품의 안정성을 보장하는 물류시스템이다. 콜드체인시스템은 제품의 포장, 운송, 취급, 저온저장, 유통, 배달 및 배치 과정 전반에 걸쳐 유지되는 온도 제어시스템이다.

콜드체인은 일반적인 공급사슬과 달리 취급물품의 특성이 고려되어 시효성(時效性), 복잡성 및 고원가성(高原價性) 등의 특징을 지닌다. 시효성은 부패하기 쉬운 물품은 저장성이 낮기에 콜드체인에서는 유효기간 관리가 필요하다는 의미이고, 복잡성은 콜드체인의 전 과정에서 제빙기술, 보온기술, 상품품질 메커니즘 및 모니터링 등에 다양한 기반기술이 필요하고 취급되는 물품은 물품 종류에 따라 상이한 온도 제한 및 저장시간의 요구가 있어 콜드체인 관리는 복잡하다는 의미이다. 고원가성은 콜드체인 설비부분에서 냉장창고의 건설과 냉장차량의 구입에 대규모 투자가 필요하고 또한 운영할 때에도 지속적으로 전기 등의 에너지를 활용하여야 하기 때문에 운영 원가 또한 상온 물류보다 높다는 의미이다. 유지온도를 기준으로 국내의 냉장창고는 4개의 급수로 분류되는데 -20°C 이하 (F급), $-10^{\circ}\text{C}\sim-20^{\circ}\text{C}$ (C3급), $-2^{\circ}\text{C}\sim-10^{\circ}\text{C}$ (C2급), $+10^{\circ}\text{C}\sim-2^{\circ}\text{C}$ (C1급)로 구분하고 있다. 국내의 콜드체인 시스템에서 식품관리의 온도구분은 <표 1>과 같다.

콜드체인시스템 대상물품은 온도관리기준에 따라 급속냉동(Deep Frozen), 냉동(Frozen), 냉장(Chilled)으로 나누어지며 정온(Controlled) 제품은 상온에서 유지되지만 정해진 온도 이상으로 올라가지 않도록 관리되어야 한다.

김현수, 정해준(2013)의 연구에 의해 농축산물 및 수산물을 기준으로 콜드체인 시스템의 장점은 다음과 같다. ①선도 및 품질유지와 안전성 확보를 통해 신선하고 품질 좋은 식품을 안정적으로 공급하여 소비자의 만족도를 향상시킨다. ②유통과정에서 폐기량을 감소시켜 유통비용을 절감하고, 공급

표 1. 국내 콜드체인시스템 온도 구분

구분	급속냉동		냉동			냉장		정온	고온	
	-50℃	-50℃~ -40℃	-40℃~ -30℃	-30℃ ~-20℃	-20℃~ -10℃	10℃~ -2℃	-2℃ ~10℃	10℃ ~40℃	40℃ ~60℃	
보관 품목	참치류 냉동어		냉동육 냉동어 냉동식품 아이스크림			냉동육 냉동어	유제품 어패류 생육 계단류 차류	곡물류 유제품 약품 청과물 어패류	곡물류 과자류	식용 유지

증대를 달성할 수 있다. ③선도유지가 가능하기 때문에 출하조절을 통해 안정된 유통체계 구축으로 가격 안정을 도모할 수 있다. ④포장 규격화를 촉진하여 전자상거래를 활성화시킬 수 있다. 이는 산지 직거래의 가능성을 높여준다. ⑤시장개방화에 대비하여 수입물품에 대한 품질 경쟁력 향상을 위한 차별화 수단으로 활용할 수 있다. ⑥생산 및 유통 이력추적으로 부패와 변질 등의 문제발생을 조기에 대응하고, 제품의 품질과 안전성을 유지한 상태로 거래가 가능하다.

2. 한국 콜드체인 시스템 현황과 과제

한국의 식품 콜드체인 시장 규모는 6조~9조 원 규모로 추정되며, 식품 콜드체인의 대상인 식품 유통업은 연평균 9.7% 성장한다(물류신문사, 2015 물류총람). 이를 정리하면 식품콜드체인 시장은 GDP의 1% 미만의 작은 시장이지만 매년 15% 이상대의 고속 성장세를 유지하는 시장으로 변화하고 있다. 식품의 냉장·냉동유통 비율은 평균 22.4%이다. 평균 이상으로 콜드체인 처리하는 품목은 쇠고기 98.3%, 돼지고기 98.1%, 닭고기 97.7%, 계란 76.4%, 명태 78.7%, 물오징어 88.6% 등으로 축산물과 수산물이 대부분이다. 반면 콜드체인을 하여야 하는 열채, 채소류, 과채류, 과일류의 경우 콜드체인 하는 비율은 마늘 12.2%를 제외하고 모두 3%

~7%에 불과하여 농산물의 경우 아직 콜드체인이 미진함을 나타낸다.

콜드 체인을 지원하는 물류설비 현황을 보면, 콜드체인 운송을 담당하는 냉장차량은 총 11만 357대로 화물차량 335만 3,683대 중 3.3%(2014년 기준)를 점유한다. 그중 자가용이 9만 7,406대로 88.3%를 차지하고 영업용은 1만 2,472대에 불과하다(e-나라지표). 냉장창고는 2013년 기준으로 기업체 232개사, 냉장창고의 면적은 야적장 포함하여 221만 8,213㎡, 매출액은 4,826억 원이다. 식품 콜드체인의 대상인 농산물은 다단계 유통구조를 갖고 있어 유통이 효율적이지 못하다.

2012년 기준으로 유통비중이 53%인 전통적 경로인 도매시장의 경우 생산자 → 산지유통인(1) → 산지유통인(2) → 도매시장법인 → 중도매인 → 소매점 → 소비자로 연결되어 유통단계가 7단계이며, 도매 유통비중이 28%인 생산자단체 계열화의 경우도 생산자 → 산지단체 → 농협도매조직 → 소비자단체 → 소매점 → 소비자의 6단계에 이른다. 반면 직거래 비중은 4% 수준으로 미미하다(연합뉴스). 그 결과 농축산물의 유통비용이 공산품에 비해 지나치게 높다. 무, 배추 등 엽근채류는 69.6%에 이르고 과일류도 50.4%, 축산류도 41.9%에 이른다.

콜드체인 물량의 증가도 있으나 기존 콜드체

인 밖에 있던 물품 중에 식품, 의약품안전 당국 또는 회사의 규정에 의해 콜드체인 안으로 들어오는 경우도 있다. 예컨대 약품의 원료 중에는 기존 상온에서 보관되고 운송되던 것이 근래에는 냉장보관과 냉장트럭운송으로 이루어지고 있다. 상품의 고급화로 기존 상온 제품 또는 냉동제품이 냉장제품으로 변경되는 경우도 있다.

육류의 경우 냉동육보다는 냉장육이 더 고가로 거래되고 있으며 일부 주류의 경우에도 냉장보관을 통해 상온보관제품과 차별화하여 고급제품으로 판매되고 있다. 국내의 평균온도는 상승하고 있으며 특히 근래 여름은 그 기간이 길고 온도도 높아지고 있는 것으로 나타난다. 따라서 신선식품의 관리를 위해 냉장냉동 시설에 수요는 늘어나게 된다. 한국의 경우 식품안전, 식품 신선도 유지 및 폐기물 감축 3가지 측면에서 콜드체인의 문제점으로 지적되었다. 우선 식품을 안전하게 소비자에게 전달하기 위해 세계적인 기준인 HACCP 또는 ISO 22000기준이 활용된다. 한국의 경우 축산물을 제외하면 농산물의 유통단계, 수산물의 전 단계에 아직 기준이 마련되어 있지 않다. 콜드체인의 공급사슬의 어느 단계라도 문제가 생기면 전 공급사슬에 큰 영향을 미칠 수 있다는 것이다. 그래서 기준이 전체 마련되지 못하는 농산물과 수산물 기준을 마련할 필요가 있다. 그리고 신선도 유지를 위해 제도가 더 필요하다. 같은 농산물이라도 품종에 따라 보관 유통기준이 다르며, 적합한 기준은 아직 없다. 우유의 경우 소비자들의 우유소비 문화로 원유가 남아도는 반면 중국에서 한국의 우유 및 분유를 선호하며, 대 중국 콜드체인물류 시스템이 제대로 구축되지 않아서 수출 장애요소로 적용하고 있다고 지적하였다. 이런 문제를 해결하기 위해 합리적인 SCM구축 및 콜드체인의 표준화, 공동화, 정화 등의 과제를 제시하였다(최시영,2015).

손병석 외(2007)는 한국 국내 신선 물류 시장의 문제점에 대한 다음과 같이 4가지 문제점을 제시하였다. 1) 외국에서 수입되는 신선식품(냉동/냉장)에 대한 수출입통관시스템의 지원체계 미흡함; 2) 신선식품을 운반하는 차량에 대한 법적 기준 미흡함; 3) 냉동/냉장창고에 대한 관리부처가 없어 보관상품에 대한 기준 미흡함; 4) 신선식품의 추적 및 온도관리를 위한 시스템이 부재함 등이 그것들이다. 이런 문제점들에 대해 몇가지 대안을 제시하였다(손병석 외 2007). 첫째 수입산 신선식품에 대한 수출입통관시스템의 지원체계 미흡 문제는 직통관제도 활성화, 상품검사 및 검역 등의 one-stop서비스를 도입하는 개선 방안이다. 둘째, 신선식품을 운반하는 차량에 대한 법적 기준 즉, 온도 및 습도 관리에 대한 표준안이 미흡하고 강제력이 약하다는 점이다. 이는 각 사업자간 고객에게 보장하는 광고성 기준이 난립하는 상황에서 소비자 입장에서는 어떤 수준의 관리가 적합한지에 대한 불안으로 다가오게 되어 국내 신선식품 시장의 외형적인 성장에 어두운 그림자가 되고 있다. 이와 관련하여 최근 발생한 계란의 살충제 파문 등이 예시로 꼽을 수 있다. 그래서 냉동/냉장차량에 대한 시설 및 온도 기준 수립이 시급하다. 셋째, 냉동 및 냉장 창고에 대한 관리부처가 따로 없어 보관 상품에 대해 클레임 등 법적 공방 문제가 발생할 시 이를 명확히 판단할 기준이 없다는 것이 큰 문제이다. 이는 정부가 시장은 공개하고 해당 시장에 대한 지원의 의무를 다하지 못하는 것으로서 보완이 시급하다. 신선 식품의 특성에 따른 온도관리 기준의 수립 및 시설에 대한 기준마련이 시급하다. 마지막으로 신선식품의 추적 및 온도관리를 위한 시스템이 부재한 문제는 아직 콜드체인에서 처음부터 끝까지 전체를 비용과 수익을 고려 시에 모범적으로 수행한 업체 사례가 등장하지 못하고 있다는 점이다. 앞으

로 통합물류 시스템 구축시 연계성을 고려하여 개발하는 필요가 있다.

3. 인천항 콜드체인 시스템 현황

콜드체인 대상 품목을 기준으로 주로 육류, 수산물, 낙농품, 식물, 농산물, 음료 알콜주류, 의료용품으로 분류할 수 있다. 분류별로 수출입 현황을 살펴보면 다음과 같다. 육류는 수산물과 함께 냉장, 냉동창고의 가장 중요한 품목이다. 즉 육류는 수입량이 2016년 기준 102만 톤으로 수산물의 수입량은 123만 톤을 이어 2번째로 수입이 많은 물량이다. 2016년 기준 육류 수출량은 인천항이 8,052톤으로 26%점유율을 차지했다. 반면 축산물의 항구별 수입량은 99%가 부산항으로 입항되고 있다. 다만 동화물은 부산지역에서 모두 보관한 후 통관이 이루어지기 보다는 경기도 용인/광주 지역의 창고로 보세운송 되어 통관이 이루어지며 동 창고에서 판매가 이뤄진 후 목적지로 배송된다. 수산물의 경우 부산항의 점유율이 육류에 비해서는 낮으며 중국에서 수입되는 물량으로 인해 인천항의 점유율이 10%를 상회한다. 인천항으로 주로 들어오는 물량은 조개류, 갑각류 등이 주를 이루고 있다. 수산물은 육류와 달리 보관 후 배송되는 물건 보다는 바로 가공장으로 보내지는 비율이 높다고 할 것이다. 인천항의 낙농품은 주로 오세아니아 노선을 통해 수입되는 물량이 많으며 버터, 크림 등이 수입되고 있다. 식물은 6.8만 톤이 수입되어 많은 물량이 수입되지는 않았으나 인천항과 평택항으로 수입되는 물량이 다수를 이루고 있으며 주된 물량은 구근, 벚섯, 국화 등이 주된 물량을 차지하고 있다. 화훼류의 경우 항공운송을 통해 수입되는 물량도 많아 인천공항 지역 냉장냉동 창고의 가장 큰 수요품목이라 할 수 있다. 농산물은 303만 톤이 2016년 수입되었으나 모든 물량이 냉장, 냉동 물품으로 불

수는 없으며 그중 냉장, 냉동 물품으로 가장 큰 부분을 차지하는 물품은 김치(HS6단위 2005.99)로서 28만 톤이 수입되었다. 농산물은 전체적으로 중국에서 수입되는 비율이 높으며 평택항과 인천항을 통해 수입되는 물량이 타 물량에 비해 많다고 할 것이다. 의료용품은 품목별로 높은 수준의 온도관리가 필요한 물품과 그렇지 않은 물품이 있으며 가장 큰 부분을 차지하는 것은 의약품으로 80% 이상을 차지하고 있다. 수출입항은 부산항(79%)과 인천항(20%)의 비율이 높게 나타나고 있다.

콜드체인 물동량의 운송수단을 살펴보면, 인천지역은 세계적인 공항을 보유하고 있고 세계 최대 생산지인 중국지역과 인접한 항만을 보유하고 있다. 따라서 해상운송 물량뿐만 아니라 항공운송과 해상물량의 융합을 통한 신규수요를 확보할 수 있다면 잠재적 고객의 저변을 더 넓힐 수 있을 것이다. 해상운송으로 유입되는 물량은 오세아니아에서 유입되는 과일과 낙농물품을 제외하면 주로 중국에서 수입되는 물량이 주류를 이루고 있다. 주요물품은 농산물, 해산물 그리고 가공식품 중에 김치가 차지하는 비중이 상당히 높은 것으로 분석되었다. 인천항은 아니나 평택항만으로 유입되는 물량 중에서는 바나나가 차지하는 비중이 높으며 코스트코 코리아로 수입되는 물량의 상당부분이 평택항을 경유하고 있다. 냉장, 냉동물품의 주류를 이루는 육류(우육과 돈육 등)는 대부분 부산항을 이용하고 있으며 이는 보세운송을 통해 경기도 용인, 광주 등의 냉장, 냉동창고로 이동하여 통관/보관/배송이 이루어지고 있다. 인천공항으로 항공운송이 되는 화물은 화훼류의 비율이 높다. 다양한 품목이 수입되고 있어 다양한 온도대의 물건을 보관할 수 있는 냉장, 냉동창고를 요구하고 있다. 식품, 식물류 이외에 냉장보관 또는 항온항습을 요구하는 민감한 장비 및 의료용품 등도 많이 수입되고 있다.

인천지역 냉장, 냉동창고 현황을 살펴보면 지역의 냉장, 냉동창고는 모두 37개 업체이며 이중 일반창고 13개 보세창고 겸용 24개로 구성되어 있다. 특히 공항과 항구를 포함하고 있는 중구의 경우 보세창고의 비율이 높다. 인천 지역의 물류창고는 국내 배송거점의 역할 보다는 통관을 위한 장소로 활용되는 측면이 있다. 공항 주변의 창고는 인천국제공항 화물터미널에 항공사가 보유하고 소형의 냉장, 냉동창고와 자유무역지역에 물류기업들 특히 포워더이 보유하고 있는 다양한 사이즈의 냉장, 냉동창고가 분포되어 있다.

4. 선행연구

1) 주요 선행연구 개요

콜드체인에 관련분야 특히 콜드체인 물류유통 및 콜드체인 네트워크에 대한 연구는 활발하게 이루어지고 있는 반면 항만 콜드체인 시스템에 관한 연구가 별로 많지 않다. 특히 항만 콜드체인 물류체계 활성화 방안에 대한 연구가 미흡한 상태라 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 인천항 발전전략 및 항만 콜드체인 시스템에 관련 선행연구 고찰과 전문가 면담, 관련 업체 등 면접조사 등을 통해 인천항 콜드체인 물류체계 활성화 방안을 도출하고자 한다.

인천항 발전전략에 관련된 연구가 주로 인천항만 배후단지 개발 및 발전전략, 항만경쟁력 향상 방안에 연구 등이 주를 이루었다. 김성철 외(2008)는 인천항 만공사의 설립목적극대화하기 위하여 SWOT/AHP 분석기법을 이용하여 인천항만공사의 강점, 약점, 기회, 위협요인을 파악하고 우선순위에 따라 인천항만공사의 발전방안을 제시하였다. 항만 및 배후부지 개발 잠재력, 사업영역 확대가능성과,

성장가능성 높음, 수도권 관문항의 지리적 우수성, 대북교역 거점으로의 지리적 우수성, 편리한 교통망/교통연계성, 레저활동 인구 증가로 여객 증가, 물동량 증가로 신규투자 재원확보 용이, 고정비 비중이 커서 물동량 증가에 따른 매출액 변동이 순이익에 미치는 영향이 큰 강점을 제시하며, 항만시설의 노후화 가속, 부족한 항만배후 부지, 인천항의 단기적 개발, 세금부담가중으로 수익구조 취약 등의 약점도 제시하였다. 그리고 수도권 교통망의 개선으로 물류여건 강화, 황해권 물동량의 지속적 증가, 노조상용화에 따른 물류비용감소, 자유무역 지역의 확대 지정 등의 외부기회도 제시하였다. 또한 국내외 경쟁항만의 급부상, 정부의 투-포트(two port)시스템 정책, 중국 의존성의 가속화와 심화, 수도권 규제 및 환경문제에 따른 지역 민원발생 등의 외부 위협요인을 지적하였다. 해운항만 산업은 급격한 환경변화에 따라 진형인(2012)은 항만 간의 과당 경쟁에 대응하기 위해 인천항과 북중국 주요 항만의 코피티션 방안을 제시하였다. 인천항과 중국항만과의 코피티션 전략을 수립하기 위해 북중국 주요 항만인 칭다오항, 텐진항, 다롄항을 인천항 코피티션의 주 대상으로 SWOT분석을 통해 실행 가능한 코피티션 방안을 도출하고, fuzzy AHP분석기법으로 이들 방안의 우선순위를 도출하였다.

분석결과는 운영적 측면, 시스템 측면, 마케팅 측면 순으로 나타났으며 복합 가중치를 적용한 평가항목으로 크루즈 상품의 공동개발, 항만 운영시스템의 표준화, 복합운송 체계의 구축 등의 순으로 나타났다. 연구에서 인천항은 북중국 주요항만들과의 거리우위, 수도권 배후권역, 인천공항과 복합 운송 등 강점을 제시하며 컨테이너부두 시설 부족, 인천항 인지도 저하, 인천세관의 검역 통관절차가 까다롭다는 것도 약점으로 제시하였다. 배송권의(2017)는 AHP기법을 이용하여 인천항 항만 배후단

지의 대중국 가공식품 산업 활성화 요인에 관하여 연구하였다. 연구 결과는 상위 요인에서 식품안전 요인은 가장 중요한 요인으로 평가되었다. 세부요인은 콜드체인 구축은 가장 중요한 요인으로 나타났고, 기술역량, 수출입 물류편의성 등의 순으로 중요도가 나타났다. 천영선&박정섭(2017)는 AHP 기법을 통해 글로벌 물류허브 입지선정용인에 대한 연구하였다. 그 결과 '시장요인', '물류요인', '정책요인', '리스크요인'순으로 나타났으며, 시장요인 중 콜드체인 시장매력도, 물류요인 중에는 물류비가, 정책요인 중에는 FTA 및 무역이, 리스크 요인 중에는 Business의 가중치가 제일 높게 나타났다.

항만 콜드체인에 관한 연구가 별로 많지 않다. 주로 항만 콜드체인 발전 전략, 항만 콜드체인 클러스터 구축 및 입주요인에 대한 연구하였다. 그 중에 손병석, 전일수(2007)는 매년 증가하고 있는 수입식품의 안전한 관리를 위한 식품의 수입, 보관, 배송의 전 과정을 통합적으로 관리할 수 있는 구체적인 신선물류 클러스터 구축방안을 제시하였다. 한국 국내 신선물류시장 보관 및 운영측면의 문제점을 제시하며 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 신선 물류 시스템을 통합적으로 관리해야 한다고 주장하였고, 선일석, 안성진(2018)은 의약품관련 연구를 진행하였다. 시스템을 유기적으로 연결하는 것이 가장 효율적인 것은 신선물류 클러스터와 같이 관련기능을 집적화 하는 것이라는 방안을 제시하였다. 그리고 신선물류 클러스터를 구축의 경제적 효과를 부가가치와 물류비용 절감효과를 분석하였다. 인천송도 경제자유구역에 신선물류 클러스터 구축하는 방안에 관련 법률을 검토하고 일관성 있는 정책방향을 제시하였다. 인천 경제자유구역에 신선물류클러스터를 구축되면 내륙 운송비까지 감안했을 때에는 물류비 절감효과를 경시할 수 없다. 한관순(2011)은 농식품 동북아 물류허브 육성과 수

출확대 전략에서 농식품 동북아물류허브 육성과 수출확대 전략을 제시하였다. 한관순(2011)은 주요 국가의 수출입시 물류특징을 비교 및 한국 농식품 수출물류 인프라 현황을 분석한 결과에 의해 국내산지 유통조직의 저온유통체계 구축미비로 취급물량의 예냉 처리율과 신선농산물의 집하 운송시 냉장차 이용률이 낮은 수준으로 나타났다고 지적하였다. 그리고 농식품 업체의 수출확대를 위해 주요 애로사항으로는 운송비의 절감, 선도유지가 가능한 운송수단과 저온 물류센터의 확보 및 주요 공항만에 일괄 수출입 서비스가 가능한 종합터미널의 구축이 필요하다고 주장하였다. 이동렬(2017)은 한.중 FTA에 따른 광양항 콜드체인 전략을 제시하였다. 한중 FTA에 따라 단기적으로 중국 안전 먹거리에 대한 수요확대 및 한류열풍으로 가공식품 수요증가 및 시장 확대; 장기적으로는 유기농 식품과 신선식품 등 수출 확대 기대한다고 주장하였다. 그리고 중국과 인도 콜드체인 시장 성장 추세에 있어 한국의 신성장 동력산업으로 부상하고 있다. 안길섭외(2019) CFPR방법을 활용하여 LNG냉열을 활용한 인천항 냉동·냉장 클러스터 입주요인 및 활성화 방안에 대한 연구하였다. 분석결과는 상위요인에서는 안정성과 수익성 요인이 가장 중요한 요인으로, 세부요인으로는 지속가능한 물동량 확보가 가장 높게 나타났고, 임대료 수준, LNG 냉열 활용기술의 지속 가능성과 일반 냉동·냉장창고와의 경쟁, 시설 중복투자 배제 등의 순으로 중요도가 평가되었다.

2) 본 연구의 차별성

본 연구는 자료의 최신성과 관련 산업에 대한 폭넓은 통계 등을 충분히 포괄하지 못한 문제점과 전국 항만을 대상으로 하지 못한 제한 등의 한계점에도, 기존의 선행연구들을 참조하고 기본 이론을 토대로 인천항이란 특성과 현장과 이론의 전문가들

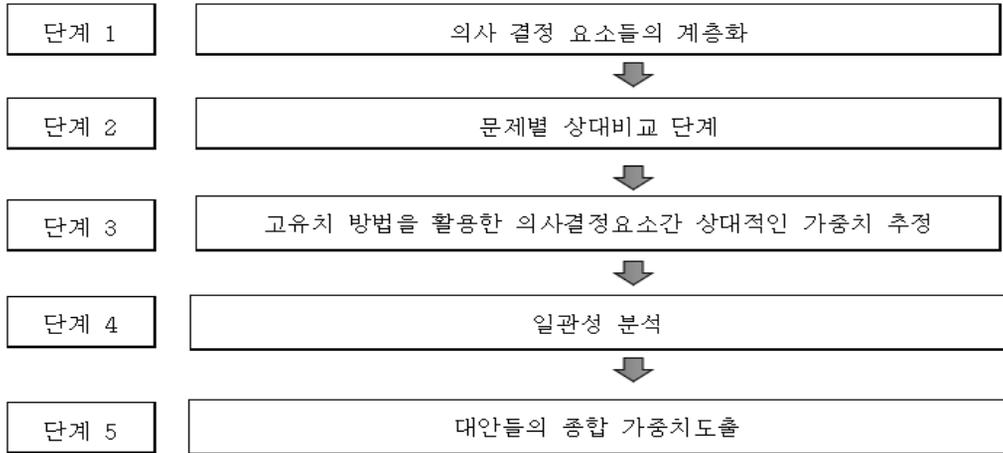


그림 1. AHP 분석 절차

의 심층면접과 이를 기초로 AHP분석과 SWOT분석을 통해 항만의 콜드체인 활성화 대안을 제시한 점을 차별성이라 할 수 있을 것이다.

III. 인천항 콜드체인 시스템 활성화방안

본 연구에서 지금까지 항만 콜드체인 활성화에 관한 선행연구가 많이 이루어지지 않았다는 점에서 관련 분야 물류 전문가를 대상으로 하는 심층면접 방법을 채택하였다. 관련 분야 최소 8년 이상 경험 있는 전문가 6명(인천항 관리자 2명, 대학교수 4명)을 면접 대상으로 선정하여 심층면접을 실시하였

표 2. Model of Hierarchy Structure

인천항 콜드체인 경쟁력 향상 및 활성화	운영요인	One stop종합 물류 서비스
		전문적인 콜드체인 운영인력
		온라인 B2B 플랫폼 구축
	재무요인	임대료
		조세혜택
		COLD CHAIN비용 최적화
		금융조달 용이성
	인프라 요인	물류 자동화 설비 투입
		식품 가공설비 투입
		냉동 냉장 창고 증설
	기술 요인	높은 수준 냉동기술
		각종 IT기술 투입
각종 인증 구비		

다. 심층면접을 실시한 다음에 선행연구와 전문가 인터뷰를 통해 중요 요인들과 변수들을 찾았고 이를 토대로 AHP 분석을 진행할 수 있었다. 전문가 심층면접과 AHP분석 등을 토대로 인천항 콜드체인 체계 구축의 강점, 약점, 기회, 위협 및 인천항 콜드체인 체계 활성화 요인들을 파악할 수 있었으며, 인천항 콜드체인 SWOT분석과 관련 전략 대안을 도출할 수 있었다.

1. AHP분석

본 연구에서는 전문가 심층 면접 등을 토대로 인천항 콜드체인 물류체계 활성화 요인을 AHP기법을 활용하여 분석하였다. AHP분석은 단계적 또는 위계적 분석과정을 활용한다는 사실에 착안하여 Saaty교수(1980)가 고안한 계산 모델이다. 이것은 의사결정의 전 과정을 다단계로 나눈 후 이를 단계별로 분석 해결함으로써 최종적인 의사결정에 이르는 방법으로 계층 분석 과정이라고 불리기도 한다.

AHP를 이용한 일반적인 분석절차는 다음과 같은 5단계로 구성된다. 1단계: 의사결정 요소들의 계층화입니다. 비구조화 되어 있는 의사결정 문제를 계층적으로 표현하여 다수의 문제를 구조화 및 체계화시켜 준다. 가장 기본적인 AHP 계층(Hierarchy)은 맨 윗부분에 Goal(목적)을 두며, 그 밑에 판단기준이 되는 Criteria(기준)을 두고 가장 아래 계층에 Alternatives(대안)을 두는 구조다. 판단기준이 되는 요소를 여러 단계로 나눌 필요가 있을 경우에는 Criteria 밑에 Sub-criteria를 두게 되며, 더 나아가 Sub-sub-criteria를 둘 수도 있다. 2단계: 문제별 쌍대비교 단계입니다. 의사결정자 선호정도를 평가하고자 Saaty(1980)에의 해제안된 9점 척도를 이용하여 의사결정 요소들을 2개씩 쌍대비교하여 상위목표 관점에서의 중요도를 평가하는 단계이다. 3단계: 고유치방법을 활용한의 사결정요소간 상

대적인 가중치추정입니다. 가중치는 우선순위 벡터(Priority vector)를 일컫는 데에는 요소들의 상대적 중요도 또는 선호도가 된다. Saaty는 판단자료의 일관성이 완전하지 않을 때 가중치추정방식으로 고유치방법이 최적임을 지적하고 있다. 4단계: 일관성분석입니다. 평가자가 일관성 있게 평가했는지 여부를 확인하고자 일관성 비율을 구한다. 일관성 검증을 위해 일관성지수 (Consistency Index: CI)를 난수지수(Random Index: RI)로 나눈 일관성비율(Consistency Ratio: CR)을 사용한다. CR값이 0.1 미만이면 일관성을 유지하고 있는 것으로 판단하고, 0.2 이내이면 수용가능한 수준의 일관성 유지, 0.2 이상이면 일관성이 부족한 것으로 판단 할 수 있다. 5단계: 대안들의 종합 가중치 도출입니다. 최하위 계층에 있는 대안들의 상대적 비중 또는 우선순위를 도출하기 위해계층별로 계산되어 산출된 평가기준들의 종합가중치를 구하는 단계로 최종 중요도가 가장 높은 하나의 대안을 선택하게 된다. 이상의 5단계를 거쳐 결정된 가중치를 통해 평가항목별 상대적 중요도를 판단하고 의사결정 대안의 우선순위를 결정하게 된다.

1) 활성화 요인 선정

본 연구에서 인천항 콜드체인 물류 활성화 방안을 모색하고자 콜드체인 및 항만 경쟁력에 관한 선행연구 고찰과 콜드체인 관련 전문가들과의 인터뷰 추가 실시를 통해 콜드체인 활성화 요인에 대한 운영요인, 재무요인, 인프라요인, 기술요인 4가지 요인들을 선정하였다.

운영요인은 one stop종합 물류서비스, 전문적인 콜드체인 운영인력, 온라인 B2B플랫폼 구축으로 구성되었고 재무요인은 임대료, 조세혜택, 콜드체인 비용 최적화, 금융조달 용이성으로 구성되었다. 인프라요인은 물류 자동화설비 투입, 식품가공설비 투

입, 냉동 냉장 창고 증설로 구성되었고 기술요인은 높은 수준 냉동기술, 각종 IT기술 투입, 각종 인증 구비로 구성되었으며, 활성화 핵요인에 대한 설명은 <표 3> 에서 보는 바와 같다.

2. 설문조사 및 AHP분석

인천항 콜드체인 물류체계 활성화 요인 선호도를 비교 분석하고자 콜드체인 물류에 관련 전문

통한 조사를 하였다. 인천항 콜드체인 경쟁력 향상 및 활성화 요인에 대한 우선순위를 도출하기 위해 학계전문가를 대상으로 설문조사한 결과 총 14부가 회수되어 그 중에 12부를 사용해서 AHP분석을 수행하였다(그 중에 2부는 CR값이 0.2이상이 되면 제거되었다). 분석은 Expert Choice 2000을 사용하였다.

표 3. AHP 요인 평가 변수에 대한 설명

제1 계층 경쟁력 향상 및 활성화 요인관점	제2 계층 (요인 평가 변수)	설명
운영요인	One Stop종합 물류 서비스	운송, 통관, 배송, 포장 및 보관 서비스를 통해 유통가공, 정보 처리 등 다양한 업무까지 One-Stop서비스를 제공
	전문적인 콜드체인 운영인력	콜드체인에 관한 전문적인 인력
	온라인 서비스	예: 축산물 B2B 유통 플랫폼이 구축
	고객 맞춤형 물류서비스	고객 맞추어서 FTA활동방안등 각종 컨설팅 콜드체인 솔루션
재무 요인	임대료	저렴한 임대료 통한 기업 운영비 절감
	조세혜택	콜드체인 배후단지 입주기업에 대한 세금 감면 혜택
	금융조달용이성	각종 시설 및 장비확보를 위한 금융조달의 용이성
	Cold Chain비용 최적화	콜드체인 전 과정최적화 솔루션으로서 물류 총비용 절감
인프라요인	물류자동화 설비	냉동 냉장 창고에서 물류자동화 설비 투입하면 생산성 향상
	식품가공 설비	보관 기능을 넘어 유통가공 업무까지 위해 식품가공 설비 투입 및 증설
	냉동 냉장 창고 증설	부족한 냉동 냉장 창고 증설
	콜드체인 클러스터 배후단지	콜드체인 클러스터 조성하기 위해 배후단지 제공
기술 요인	높은 수준 냉동 기술	정밀 온도 제어 기술과 같이 높은 수준 냉동 기술
	각종 IT기술 투입	사물 인터넷과 실시간 추적과 같은 IT기술 투입
	각종 인증 구비	콜드체인에 관련된 HACCP와 같은 인증 구비

가들을 대상으로 2017년 7월 약 3주간 사전 인터뷰를 진행하였다. 본 연구를 위한 설문 조사는 2017년 10월 27일부터 11월 6일까지 직접 방문조사와 메일을

표 4. 그룹의 상대적 중요도

그룹	중요도	순위
운영요인	0.316	2
비용요인	0.184	3
인프라요인	0.417	1
기술요인	0.083	4
Inconsistency = 0,02		

표 5. 운영요인의 상대적 중요도

그룹	세부속성요인	중요도	순위
운영요인	종합물류서비스	0.360	1
	전문콜드체인운영인력	0.318	2
	온라인서비스확대	0.115	4
	고객맞춤서비스	0.208	3
Inconsistency = 0,04			

표 6. 비용요인의 상대적 중요도

그룹	세부속성요인	중요도	순위
비용요인	임대료	0.434	1
	콜드체인비용최적화	0.348	2
	인센티브제도	0.087	4
	금융조달용이성	0.131	3
Inconsistency = 0,03			

평가기준의 우선순위는 인천항 11개의 개별 평가속성에 대하여 상대적 중요도의 가중치를 도출하였다. 그룹의 상대적 중요도는 인프라요인(0.417), 운영요인(0.316), 비용요인(0.184), 기술요인(0.083) 순으로 나타났다. 이 중에서 인프라요인이 상대적으로 가장 높은 중요도를 보였다.

운영요인의 상대적 중요도에서는 종합 물류서비스(0.360), 전문 콜드체인 운영인력(0.318), 고객맞춤서비스(0.208), 온라인서비스 확대(0.115) 순으로 나타났다. 종합 물류서비스가 가장 높은 중요도

를 보였다.

비용요인의 상대적 중요도는 임대료(0.434), 콜드체인 비용최적화(0.348), 금융조달 용이성(0.131), 인센티브제도(0.087) 순으로 나타났다. 임대료가 가장 높은 중요도를 보였다.

인프라요인의 상대적 중요도는 식품 가공설비(0.401), 냉동냉장창고(0.323), 물류 자동화설비(0.172), 콜드체인 배후단지(0.104) 순으로 나타났다. 식품가공설비가 가장 높은 중요도를 보였다.

표 7. 인프라요인의 상대적 중요도

그룹	세부속성요인	중요도	순위
인프라요인	물류자동화설비	0.172	3
	식품가공설비	0.401	1
	냉동냉장창고	0.323	2
	콜드체인배후단지	0.104	4
Inconsistency = 0.02			

표 8. 기술요인의 상대적 중요도

그룹	세부속성요인	중요도	순위
기술요인	높은수준냉동기술	0.740	1
	각종IT기술투입	0.147	2
	각종인증구비	0.113	3
Inconsistency = 0.01			

표 9. 세부 속성요인의 최종 중요도

순위	그룹	세부속성요인	최종중요도
1	인프라요인	식품가공설비	0.170
2	인프라요인	냉동냉장창고	0.137
3	운영요인	종합물류서비스	0.129
4	운영요인	전문콜드체인 운영인력	0.114
5	비용요인	임대료	0.075
6	운영요인	고객맞춤서비스	0.074
7	인프라요인	물류 자동화설비	0.073
8	비용요인	콜드체인 비용최적화	0.060
9	인프라요인	콜드체인 배후단지	0.044
10	운영요인	온라인 서비스확대	0.041
11	기술요인	높은 수준 냉동기술	0.034
12	비용요인	금융조달 용이성	0.023
13	비용요인	인센티브제도	0.015
14	기술요인	각종 IT기술투입	0.007
15	기술요인	각종 인증구비	0.005

기술요인의 상대적 중요도는 높은 수준 냉동 기술(0.740), 각종 IT기술투입(0.147), 각종 인증구비(0.113) 순으로 나타났다. 높은 수준 냉동기술이 가장 높은 중요도를 보였다.

평가대상이 되는 각 그룹별 세부 속성요인들의 종합순위를 얻기 위하여 의사결정 항목들의 상대적 중요도를 종합화하였다. 표와 같이 그룹별 세부 속성요인들의 최종 중요도 결과를 살펴보면, 인프라요인 속하는 식품 가공 설비(0.170), 냉동 냉장 창고(0.137)가 가장 높은 중요도를 보였고, 기술요인 속하는 각종 IT기술투입(0.007), 각종 인증 구비(0.005)가 가장 낮은 중요도를 보였다.

3. 분석결과 및 시사점

계층1 경쟁요인 평가변수별은 “인프라 요인” 이 가장 우선순위가 높게 나타난 것으로 보인다. 인프라요인 측면 중에서 식품가공설비가 가장 높게 나타났는데, 이는 진술한 바와 같이 콜드체인 물류체계의 주요 대상은 식품이다, 그래서 물류시설이 단순한 보관을 넘어 유통가공의 업무까지 처리하기 위해서 일정 부분의 가공설비가 도입되어야 한다. 그리고 화주들은 냉장냉동 창고 측에 보다 다양한 역할을 요구하고 있으며 그중 하나가 유통가공 업무이다.

냉동냉장창고는 세부속성 요인의 최종 중요도에서 두 번째 순위가 나타난 것으로 보인다. 현행 인천지역의 냉장냉동 창고는 부족한 상황이며 신규 시설보다는 전통적인 창고로서 화물의 배송을 위한 창고이기보다는 통관을 위해 잠시 머물러가는 역할을 주로 하고 있다. 그리고 인천항을 이용 신선물품의 수입 화주들은 인천지역에서 동 물품을 보관하기 원하며 국내유통 및 배송센터의 역할을 할 수 있는 잘 설비된 창고를 원하고 있다. 그래서 냉장

냉동 창고의 증설이나 외부사업자 냉장냉동 창고의 투자유치가 시급하다.

종합 물류서비스는 운영요인 중에서 가장우선 순위가 나타난 것이다. 보다 높은 큰 부가가치를 창출하기 위해서는 보관, 운송 등의 단편적인 물류 서비스를 제공하기 보다는 국제운송, 통관, 배송, 포장 및 보관서비스 물론 유통가공, 정보처리 등 다양한 업무까지 one-stop 서비스를 제공하는 것이 필요하다.

전문적인 콜드체인 운영인력은 세부 속성요인의 최종 중요도에서 네 번째 순위가 나타난 것으로 보인다. 콜드체인은 일반적인 공급사슬과 달리 취급물품의 특성이 고려되어 시효성, 복잡성 및 고원가성 등의 특징을 지닌다. 그래서 일반 물류보다 더 전문적인 인력이 필요하다. 그래서 인천항은 적극적으로 인재양성 및 유치해야 한다. 인천지역의 대학과 협력을 통한 인재양성이 필요하다. 예를 들어서 인천대 동북아물류대학원과 협력해서 콜드체인 물류전문가 양성프로그램을 개발하면 장기적인 큰 의미가 있다.

IV. SWOT분석

SWOT분석은 기업이나 조직의 외부환경과 내부환경 중 중요한 요인들을 분석하여 강점, 약점, 기회, 위협요인들을 도출하고 전략 수립과 세부전술을 수립하는데 사용되는 기법이다. 이 분석방법은 특별히 복잡한 작업이나 계량화 작업 없이도 환경분석만으로 전략 수립할 수 있는 실용성이 매우 높은 장점이 있다. 여기서는 앞의 AHP분석을 토대로 관련 변수들을 도출하여 제시하였다.

표 10. 인천항 콜드체인 물류체계 SWOT 분석

Strengths	Weakness
1.항만 배후부지 개발 잠재력/광범위한 항만 배후단지 및 활용 2.항만 입지 / 인천공항의 접근성: SEA&AIR 복합운송 최적 지역 3.수도권 관문항으로의 지리적 우수성(인천항은 최대 소비지역인 수도권을 배후 권역으로) 4.편리한 교통망/교통 연계성 우수 5.북중국 주요 항만들과의 거리 매우 짧다	1.임대료 경기지역보다 약간 높은 편이다 2.콜드체인 전문인력 및 국제화전문인력 부족 3.항만물류비용 과다발생(중국보다인건비높다) 4.인천항은 조수간만의 차가최대10m에 달하 고 갑문을 이용하는 내항은 추가적인 시간과 비용, 높은 체선율로 항만의 경쟁력이 저하 5.인지도 상대적으로 저하 6.재정 지원 불합리 7.통관절차 까다롭다 8.검역시설부재 9.인천항항 지역냉동창고 공급 부족
Opportunities	Threats
한중 FTA 중국 냉장냉동 물품 수요증가 수도권의 냉장냉동식품 수입증가 중국 국내 한류열풍으로 한국 가공식품의 수요증가 각종 인프라구축 중 주변 지역 연관산업 단지개발 지속 송도 신도시의 개발 및 발전	1.중국시장의 불안정성 2.콜드체인 과잉투자의 가능성 3.주변 항만과의 경쟁: 지역별 및 중국항만의 콜드체인개발 4.부산항대비 낮은 이용률 5.북중국 항만의 위협 (칭다오항, 텐진항, 다롄항) 6.정부가 부산항과 광양항을 위주로 항만을 발전시키기 위해 추진해온 two-port정책은 인천항에 대한 지원 부족

1. SWOT분석요인 도출

인천항 콜드체인 물류 발전전략을 도출하기 위해서 먼저 SWOT평가 요소들을 도출하여야 한다. 이를 위해서 국내 선형 연구와 물류전문가의 인터뷰를 통해 인천항 SWOT평가를 위한 강점요인 4개, 약점요인 9개, 기회요인 7개, 위협요인 6개 등 총 26개의 요인이 있음을 확인하였으며, 도출한 요인들이 <표 10>과 같다.

2. SWOT 분석에 따른 전략 모색

1) S/O 전략은 기회요인의 적극적인 수용전략이다. 첫째, S/O전략 1은 인천항 북중국 주요 항만들과의 짧은 거래, 인천공항의 접근성의 강점을 이용하

고 중국에 있는 중 한류열풍 및 중국 냉장 냉동 물품 수요증가 기회요인을 잡고 대중국 가공식품 수출 허브를 육성한다. 그리고 한중FTA 및 인천항의 자유무역 구역을 이용하여 제3국 발 중국항 환적 및 가공센터를 육성도 가능하다.

세계 각지에서 중국으로 수출되는 냉장냉동 물품이 직접 중국으로 입항하기 전에 인천항에서 보관, 가공 등이 이루어진 후 중국으로 수출된다. 이때 가공 또는 보관은 보세상태에서 이루어진다. 이를 수행하기 위해서 창고는 보세창고 또는 보세공장의 허가를 득하여야 한다. 해외에서의 Inbound 운송과 중국으로의 Outbound 운송은 초저운이 직접 수행할 수도 있고 협력 포워더를 이용하여 진행할 수도 있다. 다만, 적극적인 포워더 업무를 하게 되면 타 포워더와 협력관계를 갖는데 다소 어려움

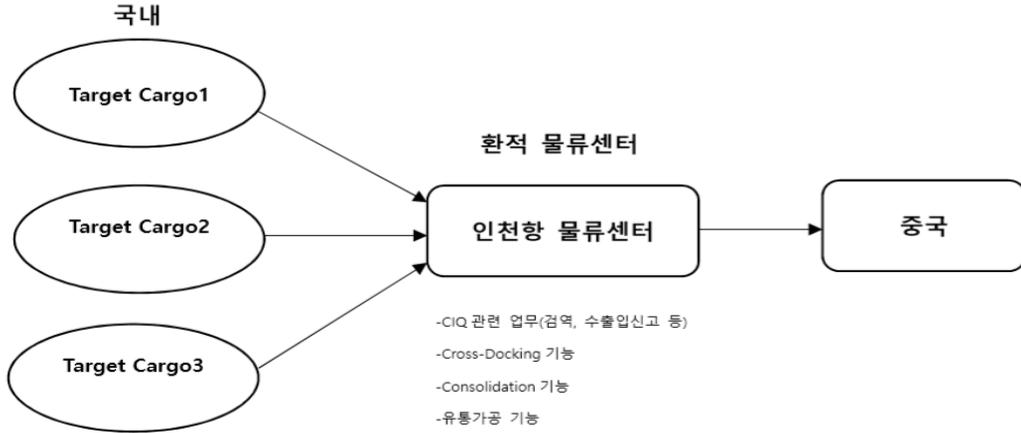


그림 2. 인천항 환적 물류센터

이 발생할 수 있다. 국내에서 이루어지는 가공은 원산지가 바뀔 정도의 일반가공과 원산지를 3국으로 유지한 상태에서 간단한 가공이 이루어질 수 있도록 한다. 제3국의 원산지를 유지하는 이유는 해당국가와 중국간에 FTA가 체결되어 있고 그것으로 인한 특혜관세를 받는 것 유리한 경우에 해당된다.

두 번째, S/O전략 2는 서울권에 냉장 냉동식 수요가 증가 및 인천의 지리적인 우위를 이용하여 수입 콜드체인 물품은 수도권에 향한 유통 물류센터를 양성한다.

인천항으로 수입된 콜드체인 물품을 인천항 배후단지의 냉장냉동창고로 유치하여 이의 통관 단계에서 최종 배송까지 물류업무를 대행한다. 기본적인 물류업무 외에 유통가공 기능도 수행한다. 인천항으로 수입된 콜드체인 물품을 인천항 배후단지의 냉장냉동창고로 유치하여 이의 통관단계에서 최종배송까지 물류업무를 대행한다. 기본적인 물류업무 외에 유통 가공기능도 수행한다. 동 기능을 위해서는 보세창고 기능과 함께 일반 창고기능을 겸용하여야 하며 각종 무역, 통관 및 각종 서류/검사 관련된 업무를 할 수 있어야한다. 창고에서는 다음

과 같은 기능이 수행된다.

입주업체에게 3자 물류서비스 제공할 수 있다. 창고에서는 수입물품과 관련된 각종 물류업무, 재고관리업무 등을 수행함으로써 입주업체에게 영업과 제품개발에 집중할 수 있도록 도와준다. 보관 및 전통적인 물류센터 업무는 물론 국제운송 및 통관 관련된 서비스를 제공하고 이에 대한 지식을 축적하여 수입콜드체인 물품 전문창고로 자리잡을 수 있도록 해야 한다. 인천항 입항 후 국내 배송되는 화물에 유리하다. 입항 후 즉시 냉장냉동창고로 입고시킬 수 있어 물품의 신선도를 유지할 수 있다. 특히 유통기한이 짧은 낙농품, 채소 등에 유리하다. 인천 지역에서는 전국 당일배송이 가능하므로 전국을 커버하는 물류센터로서의 역할을 충분히 할 수 있다. 그리고 새로 신설된 냉장냉동 시설에서 높은 수준의 기술을 활용함으로써 전통적인 제품은 물론 보다 다양한 종류의 품목을 취급할 수 있다.

다만 위의 전략 성공을 위해 1) 입주업체(고객사)를 다양화하는 것이 필요 하다. 인천항을 통해 유입되는 물량이 한계가 있으므로 특정 업종에 특화하는 것으로는 공급을 충족시키기 어려울 수

표 11. 3국발 중국항 환적 및 가공 센터의 업무

구분	세부내역
CIQ 관련 업무	통관(Customs) 및 검역(Quarantine) 관련 업무 수행 다만 보세상태에 재수출되므로 검역 등의 절차는 수입물품에 비해 완화된 상태로 진행된다.
Cross-Docking 업무	도착된 화물이 보관되지 않고 바로 도착지로 운송 중국 각지로 배송되는 물품이 인천항 지역에서 최종 목적지별로 분리되어 출고
Consolidation 업무	해외에서 수입된 화물이 보세상태에서 내국 물품 또는 다른 해외물품과 혼적 후 중국 내 최종 목적지로 이동
국제운송업무 (포워더 업무)	입주업체의 국제물류(포워딩) 업무를 수행 각종 통관 및 FTA 활용에 대한 컨설팅 제공
유통가공 업무	해외에서 들어온 물품 단독 간단한 분류, 재포장, 라벨링, 소분 등의 유통가공이 이루어진 후 중국으로 수출된다. 원산지는 기존 국가로 유지
일반가공 업무	해외에서 들어온 물품들로 또는 내국 물품을 혼합하여 가공이 이루어진 후 중국으로 수출 이때 가공 정도에 따라 기존 원산지 또는 한국산으로 변경

있다. 2) 신선물 생산 또는 유통 대형업체 유치 필요하다. 대형 창고를 채우기 위해서는 대형화주의 물량으로 고정적인 공간을 확보한 후 중소형 화주들의 물량을 유치하여 수익률을 제고하는 것이 필요하다. 3) 영업망 다양화. 화주를 대상으로 직접 영업하는 뿐만 아니라 포워더, 관세사 등을 통해 영업을 이루어질 수 있도록 해야 한다. 특히 식품류의 경우에는 식검과 검역 등이 이루어지게 되므로 창고를 결정함에 있어서 관세사의 영향력이 크다. 4) 온라인 쇼핑물 업체의 유치. 최근 유통시장의 큰 화두는 오프라인 (온/오프라인 매장을 결합하여 소비자가 언제 어디서든 구매할 수 있도록 한 쇼핑체계)이며 이는 온라인 쇼핑물의 오프라인 채널강화와 오프라인 쇼핑물의 온라인기능 강화로 나타나고 있다. 특히 신선 식품분야에서 문전 배송 서비스가 빠르게 성장하고 있다. 이미 이마트 등의 대형마트는 온라인 구매고객에게 신선 식품 등을 포함한 제품의 4시간 내 문전배송 서비스를 실시하

고 있다. 이러한 움직임에 자극받은 온라인 업체들 또한 기존의 공산품위주에서 신선식품판매로 상품의 구색을 늘려가고 있으며 이는 냉장냉동창고에 대한 수요로 나타나고 있다. 유통 채널에서 온라인 채널의 영향력이 점차 커지고 있는바 동 업체들의 신선식품 물류센터를 유치할 경우 예상보다 큰 수요를 확보할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 온라인 업체와 정보를 공유하기 위해 IT 측면의 투자가 이루어져야 할 것이다.

2) W/O전략은 약점요인의 보완전략이다.

우선 냉장냉동창고 운영시 발생하는 비용 중 큰 부분을 차지하는 임대료를 낮출 수 있는 방안을 도모해야 한다. 항구의 항만부지 등을 활용하여 임대비용을 낮추어 고객에게 경쟁력 있는 가격을 제시해야 할 것이다. 그리고 전문인력 부족한 문제에 대한 주변에 대학이나 연구기관과 협력을 통해 전문적인 인력을 양성해야 한다. 더 발전되면 인천

표 12. 수입 콜드체인물품 국내 물류센터 업무

구분	세부내역
CIQ 관련 업무	식물, 축산물, 수산물에 대한 검역과 식품 검사업무의 대행 수입신고 등 통관 업무 대행
Cross-Docking 업무	수입된 화물 또는 국내 배송된 물품의 하차 배송처별 물품 분리 및 취합 후 발송 업무
국내물류 업무	수입통관 완료된 물품의 재고관리 및 주문관리 신선물품에 특화된 냉장냉동 포장과 배송업무
국제물류 기능 (포워딩 업무)	입주업체의 국제물류(포워딩) 업무를 수행 각종 통관 및 FTA 활용에 대한 컨설팅 제공
BWT 업무 (보세창고도거래)	창고에 입주한 가공업체/유통업체의 공급사를 관리 재고현황과 적정 재고량 설정 분할통관 서비스 등의 제공
유통가공 업무	해외에서 들어온 물품 분류, 재포장, 라벨링, 소분 등의 유통가공
일반가공 업무	해외에서 들어온 물품들로 또는 내국 물품을 혼합하여 가공 OEM(주문자 상표 부착) 방식 생산 등 숙성, 샘플링, 브랜딩 등

지역에 신선식품의 유통, 가공, 저장, 수출입 등과 관련된 산학연관의 주체 및 기능, 시스템 등 집적화하여 협력을 통해 인천항의 부가가치 향상시킬 수 있는 콜드체인 클러스터를 조성하는 필요가 있다. 콜드체인 시스템의 각 Process 상의 관련주체

및 기능들을 집적화 함으로서 업무의 통합화, 각 Process간의 시간단축(운송시간, 배송시간, 서비스 제공시간), 식품에 대한 안전한 관리를 수행할 수 있을 것이다. 이런 One-stop 서비스를 통해 원래의 보관, 운송 등의 단편적인 물류서비스를 제공하기

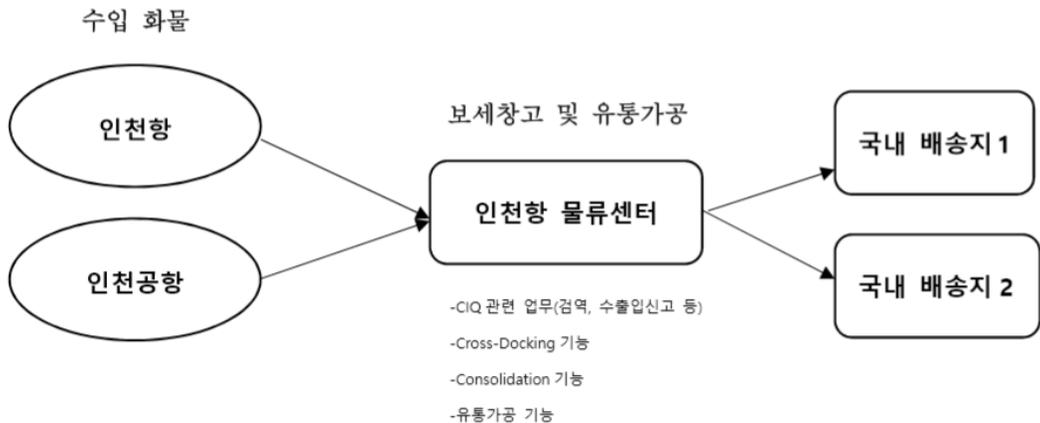


그림 3. 인천항 보세창고 및 유통가공 기능

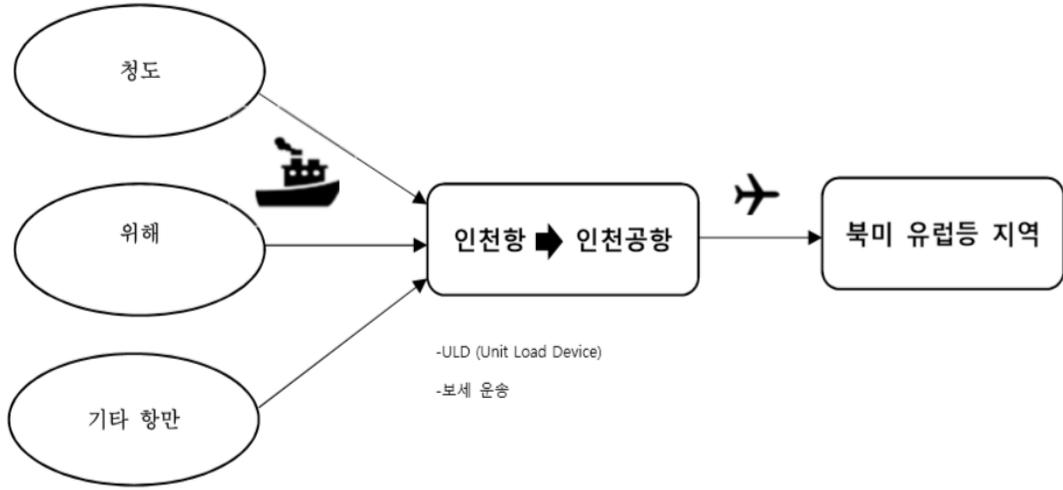


그림 4. 인천항 Sea+Air복합운송

보다는 국제운송, 통관, 배송, 포장 및 보관 서비스는 물론 유통가공, 정보처리 등의 역의 업무까지 제공하는 것이다. 이One-Stop서비스를 통해 통관시간 단축 및 통관 절차 최소화를 실현할 수 있다.

3) S/T전략은 강점요인을 최대한 살려 경쟁우위 확보하는 전략이다.

인천항만의 지리적인 우수성을 적극 활용하고자기의 강점을 최대한 살려 경쟁우위를 확보해야 한다. 특히 콜드체인 중심으로 국내외 경쟁 항만의 차별성을 유지하여야 한다. 또한 국내외 항만 정면 경쟁보다 코퍼티션 방안도 탐구하는 필요가 있다.

S/T 전략 1은 인천공항과 코퍼티션: Sea+Air 복합운송이다. 최근 국제무역 및 물류의 트렌드는 운송수단 간의 협력과 경쟁이 빈번하게 발생하고 있다. 또한 인천 국제공항에는 세계84개 항공사가 55개 도시에 취항하고 있으면 항공화물 수송량에서 홍콩 첵랍콕 공항, 두바이 국제공항에 이어 3위를 차지하고 있다. 인천공항은 콜드체인 물류체계 전략도 수립하였다. 인천 지역은 인천항과 인천공항

에 대한 근거리 접근성 확보로 운송수단에 제한없이 다양한 국제수송 물품의 콜드체인 물류기지로 구축 가능하다. 콜드체인 물품은 해상수송으로 인천항을 거쳐 인천공항을 통해 항공 수송되는 “복합운송”의 전략을 수립하는 필요가 있다.

현재는 인천과 지리적으로 가까운 중국 동북3성이나 산둥성의 화물은 인천항으로 해상운송 하여 인천공항까지 보세운송 하는 형태를 취하고 있다. 해상/항공 복합운송 형태를 살펴보면 중국에서 화물을 집하하여 한·중 간 정기 컨테이너선이나 카페리선을 이용해 20피트 (TEU) 컨테이너 화물을 국내항만으로 반입한 후 인천공항에서 이를 해체하여 ULD(Unit Load Device) 단위로 적재한 뒤 북미, 유럽등지로 항공운송한다. 콜드체인 물품은 복합운송 실현하기 위해 인천항과 인천국공항 간의 연계서비스 체계를 개선해야 한다. 특히 콜드체인 물류 연계 체계를 개선해야 한다.

위의 전략 성공의 결정 요소는 다음과 같다. 우선 인천항과 인천국제공항 간의 연계서비스 체계 개선(특히 콜드체인 물류 연계체계)해야 한다. 그리

고 인천국제공항의 해공 복합운송 관련 전용시설 및 장비 확충해야 한다. 또한 한중 간의 해상네트워크를 확대, 중국 내 항공노선 및 스페이스 공급력, 콜드체인 물품 통관 서비스 개선 등 필요하다.

4) W/T전략은 단기간에 약점요인을 극복하여 시장변화에 대응하는 전략이다.

항만 브랜드 제고화 전략이 필요하다. 인지도 및 관계만족을 비교우위요소로서 고객에게 포지셔닝하는 노력을 공항, 인천시, 서울을 연계하여 더욱 강력하게 마케팅 홍보할 필요성이 있다. 특히 관계만족과 관련한 세부항목들에 대한 이슈발굴 및 혜택과 편의제공에 대한 촉진프로그램 개발이 필요할 것이다(김병일&김홍섭, 2011). 또한 IT기술 및 신기술 투입을 통해 ONE-STOP서비스를 강화하여 통관 시간 단축 및 통관 절차 최소화를 위해 노력을 기울여야 한다.

V. 결론

물류에서 콜드체인에 대한 수요는 빠르게 증가하고 있다. 인천은 한반도의 중심으로 수도권외 풍부한 수요를 기반으로 냉동 냉장물류의 성장세에 예상된다. 본 연구에서는 선행연구와 인천항현황에 대한고찰을 통해 문제점과 대안들을 파악하고 모색하였으며, SWOT 분석과 전문가를 대상으로 한 AHP분석을 통해 인천항의 콜드체인에 대한 정책과 전략적 방향을 제시하였으며 다음과 같이 요약할 수 있다.

먼저, 중앙정부와 지방정부에서 점증하는 콜드체인물류수요에 대한 정책적 배려와 행정 및 재정적 지원이 요구된다. 둘째, 인천항에 콜드체인 관련 Infra를 확장하여 서울권에 냉장 냉동식품 수요 증가에 대응하고 인천의 지리적인 우위를 이용한 유통 물류센터를 확장한다. 셋째, 인천의 약점이라 할 수 있는 항만관련비용을 단계적으로 인하하는 방안

을 모색한다. 우선 냉장냉동창고 운영시 발생하는 비용 중 큰 부분을 차지하는 임대료를 낮출 수 있는 방안을 도모해야 한다. 항구의 항만부지 등을 활용하여 임대비용을 낮추어 고객에게 경쟁력 있는 가격을 제시할 필요가 있다. 넷째, 인천항의 강점요인을 최대한 살려 경쟁우위 확보하는 전략으로 인천항의 지리적인 우수성을 적극 활용하고 자기의 강점을 최대한 살려 차별적 서비스를 제공하며, 국내외 경쟁 항만과의 협력과 경쟁을 전략적으로 채택할 필요가 있다.

보다 구체적으로는 제시한 활성화 요인들에 대한 전략적 준비와 인천항 차원에서의 전문적, 세부적 대안 마련이 필요할 것으로 사료된다. 향후 점증하는 콜드체인 서비스 수요와 이에 대한 심층적인 연구와 현장 기반의 실태조사가 보다 깊고 넓게 진행될 필요가 있다.

참고문헌

- 김동목, 권승구. (2015). 대중국 농식품 수출확대 지원체계 구축방안 연구-콜드체인 물류 지원체계 구축을 중심으로. 한국식품유통학회 하계학술 발표논문 집, 2015(단일호), 443-459.
- 김병일, 김홍섭. (2011). 인천항의 브랜드파워 제고 전략에 관한 연구. 한국항만경제학회지, 27(2), 111-136.
- 김성철, 류동근, & 이동희. (2008). SWOT/AHP 방법을 이용한 인천항만공사의 발전 방안에 관한 연구. Journal of Korean Navigation and Port Research, 32(3), 193-198.
- 김창범. (2007). 중국효과와해상/항공복합운송. 한국항만경제학회지, 23(2), 25-40.
- 김학소. (2016). A Study on Activating the Port Hinterland Logistics Park in Korea. 국제상학, 31, 311-329.
- 김현수, 정해준. (2013). 콜드체인 공급사슬 이력추적 관리모델. 한국 SCM 학회 지, 13(2), 87-97.
- 박영재. (2005). 중국발해공복합운송 (Sea&Air) 의계약요인에관한연구. 한국국제상 학회, 국제상학, 20(3), 9.
- 배승권, 박원근, & 안웅. (2017). 인천항 항만배후단지의 대중국 가공식품 산업 활성화 요인에 관한 연구. 한국 SCM 학회지, 17(1), 53-66.
- 배승권, 박원근, & 안웅. (2017). 인천항 항만배후단지의 대중국 가공식품 산업 활성화 요인에 관한 연구. 한국 SCM 학회지, 17(1), 53-66.
- 선일석, 안성진(2018),의약품 콜드체인 3자 물류업체의 선정요인이 만족도에 미치는 영향에 관한 실증연구,한국항만경제학회지,34(3) 1-16
- 손병석, 전일수, 송인석. (2007). 국내 신선물류클러스터의 구축방안. 한국 항만경제 학회지, 23(1), 41-59.
- 안길섭, 오재균, 양태현, & 여기태. (2019). LNG 냉열을 활용한 인천항 냉동·냉장 클러스터 입주요인 분석 및 활성화 방안 연구. 디지털융복합연구, 17(2), 101-111
- 이동렬. (2017). 한·중 FTA에 따른 평양항 콜드체인의 전략 과제. 해운물류연구, 93, 201-214.
- 임장혁, 한영근. (2013). 농산물 수출 물류체계의 환경분석 및 3PL 을 통한 효율화 방안. 대한안전경영과학회지, 15(1), 183-191.
- 전일수, 이태형. (1998). Sea & Air 연계수송기제로서의 인천국제공항의 전망과 과제. 기본연구보고서, 교통개발연구원.
- 정진욱, 박운호, 이승호, & 조창현. (2016). 우리나라 농산물 물류 체계 현황 및 문제점 분석에 관한 연구. 국토지리학회지, 50(2), 145-158
- 진형인, 정국뢰. (2012). 인천항과 북중국 주요 항만의 코퍼티션 방안에 관한 연구. 로지스틱스연구, 20(2), 37-51.
- 천영선, 박정섭. (2017). AHP 기법을 이용한 글로벌 콜드체인 물류허브 입지선정요인에 관한 연구-신선식품을 중심으로. 한국물류학회지, 27(6), 59-70.
- 한관순. (2011). 농식품 동북아 물류 허브 육성과 수출확대 전략. 한국물류학회지, 21(1), 75-105.
- Saaty, T. L. (1980). The Analytic Hierarchy Process, New York, NY, McGraw Hill, reprinted by RWS Publication, Pittsburgh.
- Markets and Markets, <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/cold-chains-frozen-food-market-811.html>, (2015. 9. 2)

인천항 콜드체인 물류체계 활성화 방안에 관한 연구

김홍섭 · 상옥비

국문요약

세계 경제 침체와 수출입 부진으로 인해 항만이 어려움을 겪고 있는 반면 세계 식품콜드체인 시장은 빠르게 성장하고 있다. 수입 측면에 인천항은 최대 소비지역 수도권을 배후권역으로 수도권 관문항의 역할을 담당하는 지리적 이점을 지니고 발전해오고 있다. 수출 측면에 중국 국민들은 지속적으로 증가하게 되어 콜드 체인 식품 소비수요가 꾸준히 증가하고 있다. 인천항은 북중국의 주요 항만들과의 거리는 매우 짧아서 인천항이 대중국 가공식품 물류중심기지로 대중국 신선물류 유통의 거점으로 육성될 가능성이 크다. 콜드체인 물류체계 구축은 인천항 물류의 고부가가치 창출의 유력한 수단이라고 할 수 있다.

본 연구는 선행연구와 인터뷰 등을 토대로 먼저 SWOT분석을 통해 인천항의 강점, 약점, 기회와 위협요인에 의해 인천항의 경쟁발전 전략을 탐색, 제시하였다. 그 다음에 AHP 분석 요인으로 인프라요인, 운영요인, 비용요인, 기술요인 순으로 나타났으며, 인프라요인 중 냉동기술의 가중치가 제일 높게 나타났다. 본 연구에서 처음으로 인천항 콜드체인 활성화 요인에 있어서 인프라요인이 매우 중요하다는 것을 밝혀냈다. 분석결과에 의해 인천항 콜드체인에 대한 정책과 전략적 방향을 제시하였다.

주제어: 콜드체인, 신선물류, AHP기법, SWOT분석, 인천항