

# 항공화물 물동량 증대를 위한 지방공항의 경쟁력 강화 연구 : 콜드체인 화물을 중심으로

윤한영\*, 박성식\*\*

\*한서대학교 항공융합학부

\*\*국립한국교통대학교 항공운항학과

e-mail: 2bpilot@ut.ac.kr

## A Study on Improving Competitiveness of Regional Airport to Increase Air Cargo Volume focusing on Cold Chain

Han-Young Yoon\* , Sung-Sik Park\*\*

\*Division of Comprehensive Aviation Studies, Hanseo University

\*\*Department of Flight Operation, Korea National University of Transportation

### 요약

본 연구는 국내 지방공항의 항공화물 물동량을 증대하기 위해 지방공항의 항공화물 경쟁력을 강화할 수 있는 요인을 분석하고자 하였다. 이를 위해 연구자는 글로벌 전자상거래 플랫폼의 급성장에 따라 최근 가파르게 증가하고 있는 항공화물 물동량 중 핵심인 콜드체인 물동량을 중심으로 살펴보았다. 콜드 체인은 글로벌 기업들 간 중요한 경쟁력들 중 하나로 자리잡았으며 신선식품 및 의약품 등 배송시간과 신선도를 요구하는 고부가가치 상품을 배송하는 중요한 수단으로 주목받고 있다. 본 연구는 콜드 체인 시장 분석을 통해 지방공항의 경쟁력을 강화할 수 있는 방안을 시사점으로 제시하였다.

## 1. 서론

콜드 체인(Cold Chain)이란 제품의 생산 단계에서부터 최종소비자에게 배송되기 까지 일정한 저온을 유지하여 배송하는 일련의 과정을 의미한다. 더욱 구체적으로 표현하면 콜드 체인 로지스틱스는 생산, 보관, 운송 및 판매 과정 등 전 과정에서 일정 수준의 저온을 유지하면서 상품을 배송하는 체계적인 물류시스템을 말한다. 콜드 체인 대상이 되는 항공화물은 과일, 육류, 꽃, 의약품뿐만 아니라 저장 및 보관이 상대적으로 어려운 제품 등을 모두 포함한다. 콜드 체인으로 배송하는 항공화물 대상은 식품안전 및 소비자 보건복지와 밀접하게 연관되어 있기 때문에 최근 들어 항공화물 배송의 범위와 물동량이 급증하면서 콜드 체인의 중요성에 관심이 모아지고 있다.

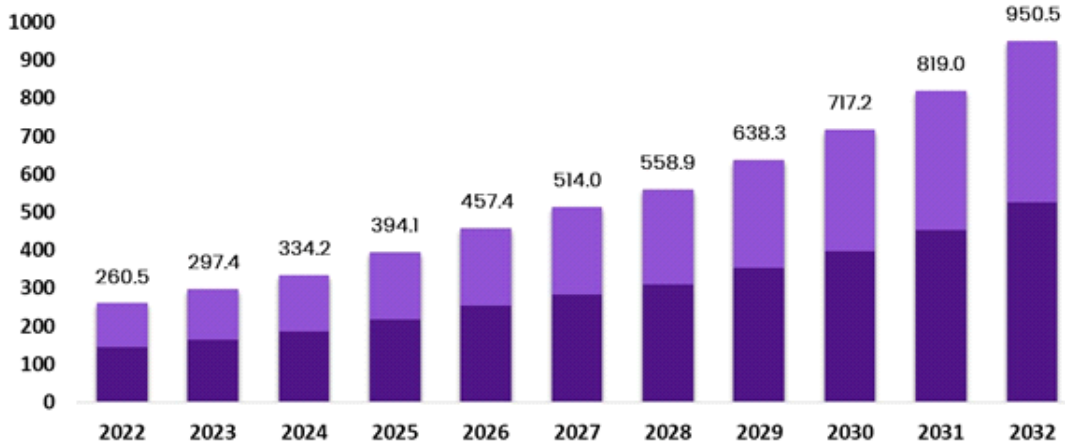
아울러 항공화물을 운송함에 있어 콜드 체인 배송은 신선화물 온도 모니터링 기술, 온도가 조절되는 ULD(Unit Load Device) 컨테이너 제작기술의 발전 그리고 코로나-19 엔데믹 기간동안 전 세계적인 백신 배송에 따라 항공화물의 중요성이 급부상함에 따라 항공사에게 높은 부가가치를 제공하는 시장으로 자리매김 하였다. 특히 4차 산업혁명 기술 때문에 5G 통신망을 이용한 인공지능, VR, AR 및 사물인터넷(IoT) 기술들이 콜드 체인과 결합하면서 콜드 체인 화물 배송은 한 단계 높은 수준으로 진화하고 있다.

이에 따라 본 연구는 다음과 같은 연구 목적을 수립하였다.

첫째, 글로벌 콜드 체인 시장의 규모 등 현황을 파악하여 글로벌 시장 트렌드를 분석하고자 하였다. 둘째, 글로벌 콜드 체인 시장에서 콜드체인 항공화물 관련 사례연구(Case Study)를 수행하고자 하였다. 셋째, 글로벌 항공화물 시장의 콜드 체인 트렌드 분석 및 콜드 체인 항공화물 사례연구를 통해 국내 지방공항이 콜드 체인을 중심으로 한 물동량 증대를 할 수 있는 경쟁력을 시사점으로 제시하고자 하였다.

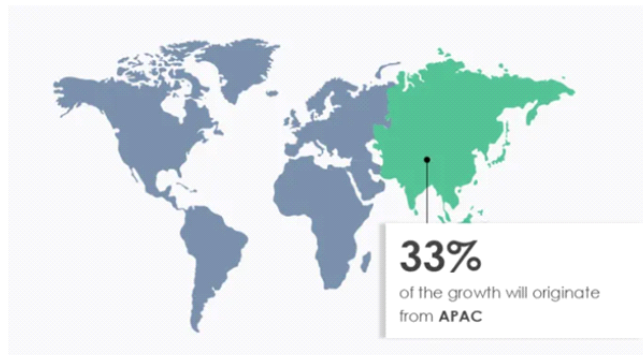
## 2. 글로벌 콜드체인 시장

Market.US 보고서(Cold Chain Market, 2022)에 따르면 2022년부터 2032년까지 글로벌 콜드 체인 시장의 규모는 2022년 2,605억 달러에서 2024년 약 3,342억 달러(약 434조원)로 전망되었고 2032년 약 9,505억 달러(1,236조원)로 확대될 것으로 예측되었다. 특히 글로벌 콜드 체인 시장의 성장률은 연간 약 14.2%로 고성장할 것으로 나타났다. 이는 서론에서 제시한 4차 산업 기술의 발달이 콜드 체인 시장에서 내부적으로 항공화물에 영향을 줄 뿐만 아니라 콜드 체인 저장시설의 자동화 및 기술 발전에도 영향을 주었기 때문이다. 항공화물 뿐만 아니라 저장 및 보관시설도 고도화 됨에 따라 소비자들은 더욱 신선화물 배송을 선호하게 될 것이다.



[그림 1] 글로벌 콜드 체인 시장 규모 (단위 : 십억 달러, 화물운송 및 저장창고 모두 포함)

Cold Chain Market(2022)은 외부적인 요소들도 콜드 체인 시장 확대에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 전망하였다. 특히, 전 세계 각국이 무역시장의 개방을 가속화 하고 있으며 (FTA, Free Trade Agreement) 및 각국의 음식물 쓰레기 감소 노력 그리고 글로벌 온라인 전자상거래 플랫폼(Ali Express, Temu, Amazon 등)의 활성화로 인해 콜드 체인 시장은 더욱 기대 이상의 속도로 성장할 것으로 판단된다.



[그림 2] 글로벌 콜드 체인 지역별 분포

특히 아태지역이 글로벌 콜드 체인 시장에서 두각을 나타내는 성장세를 보여줄 것으로 전망되었다. Technavio.com 의 Cold Chain Market Forecast (2024-2028)에 따르면 아태지역의 시장의 성장세는 글로벌 시장 성장율에서 약 33%를 기여할 것으로 분석되었다. 두 번째로 미주 시장이 글로벌 콜드 체인 시장에서 높은 성장세를 보여줄 것으로 나타났다. 아태지역과 미주지역에서 신선식품(과일, 야채 및 육류 등)의 수출 및 수입량이 급격히 증가하고 있으며 온라인 전자상거래 플랫폼의 등장으로 이러한 신선식품의 수요가 더욱 가파르게 증가할 것이기 때문이다. 특히 전 세계적으로 콜드 체인 시장의 규모가 확대됨에 따라 항구 또는 공항 근처에 콜드 체인 화물을 저장할 수 있는 물류창고에 대한 투자가 증가할 것으로 나타났다.

### 3. 콜드체인 항공화물 사례연구

#### 3.1 의약품 배송

코로나-19 엔데믹을 거치면서 소비자들은 제약회사의 백신 개발의 중요성뿐만 아니라 개발된 백신의 신속한 항공 화물운송 또한 얼마나 중요한지를 몸소 경험하였다. 다시 말해서 백신과 같은 의약품은 매우 특수하고 온도 및 습도 등 외부환경에 매우 민감한 화물이기 때문에 항공사가 안전하고 신속하게 수송하는 것이 백신의 품질 유지에 핵심인 것이다.

세계보건기구(WHO, World Health Organization)는 전체 백신 생산량 가운데 약 절반에 가까운 50%가 운송 및 보관 과정에서 주의를 기울이지 않으면 변질되어 폐기될 수 있다고 주장하였다 (WHO, 2005).

WHO는 의약품의 경우 Class A packaging 부터 Class C packaging 으로 구분하여 안전하고 신속한 수송에 관한 가이드라인을 제시하고 있다. 백신은 Class A 균으로서 온도가 조절되는 특수 컨테이너(ULD)로 수송하되 내부 온도는 8도 이하로 유지해야 하며, 외부 기온은 43도를 초과하는 경우는 운송을 하지 못하도록 규정하고 있다.

그러나 현재 백신개발을 하는 제약회사의 배송온도 기준은 훨씬 까다로우며 기준도 제 각각이다. 화이자는 섭씨 -80도, 모더나는 -20도 그리고 아스트라제네카는 냉동(Frozen)이 불가하여 냉장(Chill) 운송을 해야 한다. 일례로 화이자의 경우 백신 개발에 공을 들일 뿐만 아니라 대규모 저장시설을 구축함으로써 포장, 배송 과정에서 백신 변질에 따른 폐기율을 낮추고자 하였다. 미국 미시건주 Kalamazoo에 있는 제조 시설에 총 350개 대형 냉동 보관시설을 설치했다. 또한 백신 배송 과정에서 실시간 위치 추적이 가능하도록 GPS를 탑재한 ULD 컨테이너도 개발하였다. 콜드 체인을 완성하기 위해서는 생산 또는 제조시설부터, 저장 및 보관 그리고 항공기 화물 배송까지 전 과정에서 세심한 주의가 요구된다.

Temperature Class	Typical Range*	Common Vaccines Stored at Temperature	Common Storage Systems	Common Transport Systems
Medium Temperature Refrigeration	2°C to 8°C†	Janssen COVID-19, inactivated vaccines, LAIV.	Purpose built vapor compression refrigerators and cold rooms.	Purpose built unit load devices (air), refrigerated containers (sea, rail, road), qualified containers and packouts, and passive cooling devices.
Low Temperature Refrigeration	-50°C to -15°C	Moderna COVID-19, varicella, MMRV, zoster.	Purpose built vapor compression freezers and freezer rooms.	Purpose built refrigerated containers (sea, rail, road), qualified containers and packouts, and passive cooling devices.
Ultra-Low Temperature Refrigeration	-80°C to -60°C	Pfizer-BioNTech COVID-19, Ervebo.	Purpose built vapor compression cascade and auto-cascades.	Purpose built refrigerated containers (sea, rail, road), and passive cooling devices.

[그림 3] 미국 질병통제센터(CDC) 백신 48시간 이내 배송온도 가이드라인



[그림 4] 화이자 백신 콜드체인 (출처 : 화이자 홈페이지)

대한항공은 항공화물의 탑재시간을 단축시키고 화물의 외기 노출 시간을 최소화 할 수 있게 되어 항공화물 운영 효율성을 향상시켰다. 인천국제공항은 2023년 약 327만 톤의 국제선 화물을 처리하여 홍콩 첵랍콕 공항 (약 499만 톤) 다음으로 전 세계 화물 물동량 순위 2위를 기록하였다. 코로나-19 팬데믹 이후 감소할 것으로 전망했던 항공화물 물동량은 글로벌 경기 침체에도 불구하고 인천공항은 급등하는 모습을 보여주었다. 인천국제공항공사 및 대한항공에 따르면 대한항공 쿨 카고 센터는 연간 약 5.5만톤의 신선화물을 처리할 수 있으며 인천공항 연간 화물 물동량의 약 50%를 차지하는 대한항공의 화물 운영 효율성은 더욱 향상될 것으로 전망된다.



[그림 5] 온도 조절 ULD (출처 : 아시아나 홈페이지)

### 3.2 인천국제공항 대한항공 쿨카고센터

대한항공은 인천국제공항에서 2021년 9월부터 신선화물의 탑재, 보관 등의 목적으로 대한항공 쿨 카고 센터를 운영하고 있다. 인천국제공항 제2여객터미널 관제탑 서편 인근에 위치하여 기존 화물터미널 보다 항공기에 가깝게 위치한다.



- Protection from inclement weather
- Optimal temperature during storage
- Minimum movement of cargo

[그림 6] 인천국제공항 대한항공 쿨 카고 센터



대한항공 쿨 카고 센터는 신선식품 뿐만 아니라 백신과 같은 의약품 보관 역할도 수행할 것으로 예상된다. 쿨 카고 센터가 구축되기 전에는 코로나-19 백신은 항공편으로 운송 뒤 바로 집종장소로 지상운송되었다. 하지만 현재 대한항공 쿨 카고 센터가 운영을 개시한 후 항공기에서 백신을 하기 후 바로 냉동 및 냉장기능이 모두 가능한 쿨 카고 센터에 보관함으로써 최적의 백신 보관 장소로 활용될 수 있다.

[표 1] 대한항공 화물터미널 vs 쿨 카고 센터 비교

구분	기존	쿨카고센터
화물 대기	215 Dolly	311 Dolly
지붕 시설	없음	시설 전체
신선 창고	없음	6개
화물작업대	없음	1개
화물계량대	없음	1개

현재 대한항공 쿨 카고 센터를 통해 처리되는 신선식품은 채리, 꽃, 랍스터, 연어 및 한국발 주요 농수산물 등이며 점차 판로가 확대되고 있다. 국제선 네트워크가 개선되면서 동남아 신규 시장으로부터 망고, 두리안 등 수입품목이 다변화 되는 추세이다.

#### 4. 결론

본 연구는 글로벌 콜드 체인 시장의 규모 및 트렌드를 살펴보고 콜드 체인 관련 사례연구를 통해 현재 침체되어 있는 국내 지방공항이 항공물류기능을 활성화 하고자 하였다. 인천국제공항은 2023년 약 327만 톤 국제선 물동량을 처리하면서 국내 항공물류의 약 98% 이상을 처리하고 있는 실정이다. 인천공항을 제외한 국내공항들의 항공화물 물동량은 거의 전무한 상황이다. 이런 상황 속에서 지방공항의 항공화물 물동량을 증대시키기 위해 콜드 체인 분야에서 지방공항이 추진해야 할 항공화물 유치 전략을 다음과 같이 제시하였다.

첫째, 국내 지방공항들은 지자체와 공동으로 온도제어가 되는 ULD 보급 사업을 추진해야 할 것이다. 일례로 인천시와 인천공항공사는 경량 ULD 보급 사업을 추진하였다. 항공사가 인천시나 인천국제공항의 로고가 삽입된 경량 ULD를 구매할 경우, 비용의 50%(73만원)을 지원해주는 방식을 채택하였다. 2010년에만 이미 292개 경량 ULD 구매에 총 2억1천만원(인천시 1억1천, 인천국제공사 1억)이 집행되는 등 좋은 반응을 얻었다. 통상 110kg대였던 ULD에 비해 70kg에 불과한 경량 ULD는 항공사가 추가적으로 유류비 절감을 할 수 있고 탄소배출량도 줄어들어 공항 ESG 경영에도 일조할 수 있어

일석이조의 효과를 거둘 수 있었다.



[그림 7] 온도조절 항공기 탑재 ULD (Envirotainer 社)

둘째, 지방공항과 지자체는 지방공항에서 항공화물기를 취항하는 항공사들을 대상으로 IATA(국제항공운송협회) 의약품 운송인증(Center of Excellence for Independent Validators Pharma) 지원 체계를 구축할 필요가 있다. 의약품 항공 화물 운송업체의 전문성을 증명하는 국제표준 인증으로 총 280여 개 항목을 까다롭게 평가해 인증서를 발급하고 있기 때문에 지방공항에서 취항하는 LCC 항공사들에게 인증 지원을 해준다면 더욱 쉽고 편리하게 취항 할 수 있기 때문이다.

본 연구는 2024년 국립한국교통대학교의 지원을 받아 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

#### 참고문헌

[1] WHO, "Monitoring Vaccine Wastage at Country Level : Guideline for programme managers", WHO/V&B/ 03.18 /Rev.1, 2005

[2] Han, Q. H., Research on the Construction of Cold Chain Logistics INtelligent System Based on 5G Ubiquitous Internet of Things, Hindawi Journal of Sensors, Vol. 2021, Article ID 6558394, pp.1-11, 2021..

[3] 대한항공 뉴스룸, (2020.11.26.) "[항공상식 Q&A] 백신 개발이 눈 앞에, '콜드체인'을 지켜라?"

[4] Baxter, G., Kourousis, K., Temperature Controlled Aircraft Unit Load Devices: The Technological Response to Growing Global Air Cargo Cool Chain Requirement, Journal of Technology Management & Innovation, Vol. 10, No. 1, pp157-172, 2015.