

# 콜드 체인 역량이 물류 서비스 품질과 고객 만족에 미치는 영향에 관한 연구\*

## A Study on the Effect of Cold Chain Capability on Logistics Service Quality and Customer Satisfaction

류 희 찬\*\* Hee-Chan Ryu

박 근 식\*\*\* Keun-Sik Park

### 목 차

I. 서론  
II. 문헌연구  
III. 연구 방법  
IV. 실증분석

V. 결론  
참고문헌  
Abstract

### 국문초록

최근 콜드 체인 제품에 대한 고객의 수요가 증가하면서 콜드 체인 기업은 고객 만족을 향상시키기 위해 물류 서비스 품질을 개선하고 새로운 경쟁우위를 찾기 위한 노력이 지속적으로 요구되고 있다. 이에 본 연구는 콜드 체인 물류에서 고객 만족에 영향을 미치는 요인을 파악하고 이들 요인 간의 관계를 검증하는 데 목적이 있다. 본 연구에서는 선행연구 고찰을 통해 연구 모델을 수립하였다. 콜드 체인 물류 서비스 이용 경험이 있는 고객을 대상으로 설문조사를 실시하였고, 유효한 165부의 설문 응답을 AMOS 26.0을 활용하여 구조방정식모델링 분석을 통해 가설을 검증하였다. 분석결과, 자원, 물류 인프라, 파트너십을 포함한 콜드 체인 역량은 물류 서비스 품질에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 물류 서비스 품질이 향상될수록 고객 만족은 높아지는 것으로 나타났다. 한편, 파트너십을 제외한 자원과 물류 인프라는 고객 만족에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 결과적으로 콜드 체인 기업은 물류 서비스 품질을 높이기 위해 다양한 유형의 자원과 기술 수준 그리고 인프라 등을 확보해야 하며, 이를 통해 고객의 기대와 요구를 충족할 수 있다.

<주제어> 콜드 체인 기업, 콜드 체인 역량, 콜드 체인 물류 서비스 품질, 고객 만족

\* 본 논문은 해양수산부 제4차 해운항만물류 전문인력양성사업의 지원을 받아 수행된 연구임.

\*\* 중앙대학교 무역물류학과 박사과정(주저자), E-mail: heec94@naver.com

\*\*\* 중앙대학교 국제물류학과 부교수(교신저자), E-mail: pksik0371@naver.com

## I. 서론

오늘날 4차 산업혁명 기술을 중심으로 세계 경제는 지속적인 발전을 맞이하고 있으며(Lan et al., 2017), 전자상거래의 부상과 더불어 신선식품(Shih and Wang, 2016) 및 바이오의약품(Kumar and Jha, 2019)의 양과 질에 대한 고객의 요구와 기대가 높아지면서 콜드 체인 물류는 고객의 수요를 충족시키기 위한 핵심 프로세스로 작용하고 있다(선일석, 안성진, 2018; Xie et al., 2022).

최근 콜드 체인 시장은 식품과 의약품을 필두로 화훼류, 화학제품, 전자제품 등의 다양한 분야로 확산되고 있다. Abhay and Sonia(2022)에 의하면 글로벌 콜드 체인 물류 시장은 2020년 2,021억 7,000만 달러에서 2030년 7,822억 7,000만 달러에 이를 것으로 전망하였고, 2021년부터 2030년까지 연평균 14.6% 성장할 것으로 예측하였다.

그러나 콜드 체인 시장의 급속한 성장과 높은 수요에 비해 콜드 체인 물류 인프라 기반은 취약한 것으로 드러나고 있으며(Goedhals-Gerber and Khumalo, 2020), 공급망의 안전성을 확보하기 위한 인프라 투자가 매우 시급한 실정이다(Liu, 2016). 낮은 서비스 품질(Lim et al., 2021), 높은 운영 비용(Chen, 2020), 공급망 협력 부족(Kim et al., 2016)과 같은 요인들은 콜드 체인 물류 인프라 구축에 악영향을 미치는 요인으로 지목되고 있다(Zhang et al., 2020).

한편 콜드 체인은 복잡한 네트워크 구조를 나타내고 환경 조건에 상당히 민감하기 때문에 전체 과정을 투명하게 모니터링하고 품질의 안전을 보장하기 위한 방안이 요구된다(김창현, 신광섭, 2019; Trienekens and Zuurbier, 2008). 코로나19 이후 소비자들의 소비패턴이 달라짐에 따라 부패하기 쉬운 식품의 운송과 백신의 운송에 대한 고객의 수요가 증가하면서 콜드 체인 물류 서비스 품질을 개선하기 위한 혁신적인 솔루션의 중요성이 주요 쟁점으로 떠오르고 있다(Liu et al., 2022; Wang et al., 2020). 사물인터넷(Internet of Things), 인공지능(Artificial Intelligence)과 같은 첨단기술을 접목한 콜드 체인 시스템은 리드타임을 감소시키며 물류 서비스 품질에 기여하고(Qian et al., 2022; Jamkhaneh et al., 2022), 물류 서비스 품질은 콜드 체인 물류의 생산성과 고객 만족에 영향을 미치는 핵심 요소 중 하나로서 효율적인 비용으로 기업의 경쟁우위를 확보한다(Awasthi et al., 2018; Zhang et al., 2020).

그러므로 기업의 궁극적인 목적인 고객 만족과 성과를 달성하기 위해 물류 서비스 품질을 개선하는 것은 콜드 체인 기업이 심도 있게 탐구할 가치가 있으며, 새로운 경쟁우위를 찾기 위한 노력이 지속적으로 요구된다(Dovbischuk, 2022). 본 연구에서는 콜드 체인 시스템에 의존하는 콜드 체인 산업에서 콜드 체인 물류의 서비스 품질 측정을 고객의 관점에서 연구하며 고객 만족도를 측정한다. 고객 만족은 콜드 체인 물류 기업의 서비스 수준을 평가할 수 있으며(Ferrentino and Boniello, 2020), 물류 운영을 개선하는 데 상당한 이점을 나타낸

다(Ferrentino et al., 2016).

따라서 본 연구는 선행연구를 기반으로 콜드 체인 물류에서 고객 만족에 영향을 미치는 요인을 파악하고 이들 요인 간의 관계를 검증하는 데 목적이 있다. 또한, 고객 만족에 영향을 미치는 물류 서비스 품질의 매개효과를 확인하고자 한다. 대부분의 콜드 체인 물류에 관한 연구는 주로 콜드 체인 기술과 재고관리 또는 유통관리에 초점을 둔 연구가 지배적인 반면 고객 만족을 측정하는 연구는 제한적이다. 콜드 체인 물류에서 고객 만족 측정은 콜드 체인 물류 기업의 물류 운영적 측면에서 직면하고 있는 문제를 해결하는 데 도움이 될 것이다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 첫째, 콜드 체인 물류에 대한 전반적인 개요를 포함한 자원기반이론 및 네트워크이론과 콜드 체인 역량, 콜드 체인 역량과 콜드 체인 물류 서비스 품질, 콜드 체인 물류 서비스 품질과 고객 만족, 콜드 체인 역량과 고객 만족에 관련된 선행연구를 통해 이론적 고찰을 실시하였다. 둘째, 선행연구를 토대로 콜드 체인 자원, 콜드 체인 물류 인프라, 콜드 체인 파트너십, 콜드 체인 물류 서비스 품질, 고객 만족 요인을 선정하고 연구가설과 연구모형을 설정하였다. 셋째, 콜드 체인 물류 서비스 이용 경험이 있는 고객을 대상으로 설문조사를 실시하여 수집된 자료를 AMOS 26.0 통계 패키지 프로그램을 활용하여 구조방정식모델링(Structural Equation Modeling) 분석을 실시하였다. 넷째, 연구 결론을 도출하고 시사점과 한계점 및 향후 연구 방향을 제시하였다.

## II. 문헌연구

### 1. 콜드 체인 물류

최근 몇 년 간 콜드 체인 품목에 대한 생산과 소비가 증가하면서 제품에 대한 안전과 품질에 대한 요구사항이 증대되고 있으며, 이에 따라 콜드 체인 물류의 급속한 발전과 함께 관리에 대한 중요성이 높아지고 있다(An et al., 2015). 콜드 체인의 정의는 일정한 저온 상태를 유지하기 위해 제품의 생산부터 최종 소비자에게 이르기까지의 연결되는 과정을 의미한다. 즉, 콜드 체인은 부패하고 변질되기 쉬운 품목의 공급망으로 적절한 온도와 환경이 필수적으로 요구되는 다양한 식품, 의약품 등을 콜드 체인 장비와 기술을 이용하여 제품의 신선도를 확보한다(Bishara, 2006). 콜드 체인에서 취급되는 품목에 대한 신선도는 온도나 습도 등과 같은 환경 조건에 상당히 민감하기 때문에 품질이 저하되면 제품 가격 등에 악영향을 미칠 수 있다(Chaudhuri et al., 2018). 콜드 체인 산업은 농산물, 축산물, 수산물, 식료품, 화훼류, 의약품, 가공식품 등 그 범위가 다양하게 나타나며, 해당 품목에 대한 품질과 안전을 보장하는 것이 콜드 체인의 궁극적인 목적이라 할 수 있다(이혜옥, 2016). 콜드 체인은 환경적인 영향을 크게 받기 때문에 일반적인 제품의 공급망과는 달리 다른 특성을 보이고 있다

(Abbas et al., 2022). 그 특성으로 시효성, 복잡성, 고원가성을 제시할 수 있으며(선일석, 안성진, 2018), 이는 설비 투자, 다양한 기반 기술, 전문 지식 관리, 온도관리 등과 관련이 있는 것으로 나타난다. 시효성은 부패하기 쉬운 품목은 저장성이 떨어져 콜드 체인에서 유효 기간 관리가 중요하다는 것을 의미한다. 복잡성은 콜드 체인 전 과정에 있어 제냉기술, 보온 기술, 품질 및 모니터링 기술 등과 같은 다양한 기반 기술이 필요하다는 것과 취급되는 각각의 물품에 따라 상이한 온도 설정 및 저장시간의 요구로 인해 관리가 복잡하다는 것을 뜻한다. 고원가성의 경우, 콜드 체인은 설비 부분에서 물품을 안전하게 보관하고 유통할 수 있도록 냉장창고 건설 및 냉장차량의 구입에 대한 대규모 투자가 필요하고 전기 등의 에너지를 지속적으로 사용해야 하기 때문에 운영 원가 또한 상온 물류보다 높다는 것을 의미한다(김홍섭, 상옥비, 2019). 현재 콜드 체인 물류는 지속적인 성장세를 보이고 있으며, 제품의 품질을 유지하기 위한 효과적인 콜드 체인 물류 서비스에 대한 고객의 수요가 콜드 체인 시장의 성장을 촉진하고 있음에 따라 적절한 콜드 체인 관리의 필요성과 중요성이 주목받고 있다 (Abhay and Sonia, 2022).

## 2. 자원기반이론 및 네트워크이론과 콜드 체인 역량

역동적이고 지속적으로 변화하는 환경에서 경쟁 우위의 핵심적인 원천은 급변하는 환경에 유연하게 대응하고 산업 구조를 변화시키는 기업이 보유한 자원과 이들 자원을 통합하여 활용할 수 있는 조직의 역량으로 제안된다(Carmeli, 2004). 즉, 기업이 보유하고 있는 특정 자원과 역량으로 기업의 경쟁력을 확보한다는 것이 자원기반이론의 기본 개념이다(Penrose, 1959; Barney, 1991). 자원은 가치(Valuable), 희소성(Rareness), 모방불가(Inimitability), 대체불가능성(Nonsubstitutable)과 같은 조건을 충족함으로써(Barney, 1991), 기업은 지속 가능한 경쟁우위를 창출할 수 있기 때문에 핵심 자원과 역량에 대한 차별화된 전략을 모색해야 한다(Reed and DeFillippi, 1990). 자원기반 관점에서의 핵심은 내부역량으로써 다양한 형태의 유형자원과 무형자원으로 구분할 수 있다(Grant, 1991; Peteraf, 1993). 유형자원은 물리적 실체가 있는 자원으로 시설, 장비, 원자재, 금융자산 등이 이에 속하며, 무형자원은 물리적 실체가 있는 자산을 제외한 조직문화, 평판, 기술, 지식, 노하우 등을 나타낸다(Carmeli, 2004). 콜드 체인 물류에서 탄력성을 확보하기 위한 목적으로 핵심 자원과 기능을 활용하여 품질관리, 제품에 대한 정보 등을 파악할 수 있으며(Ali et al., 2018), 본 연구에서는 경쟁 이점을 창출하는 데 사용되고 있는 다양한 형태의 자원을 활용하고자 한다.

최근 네트워크이론에 기반하여 사회현상이나 경제현상에 대하여 예측하고 분석하는 연구가 다양하게 진행되고 있다. 기업 간 경쟁이 치열해지면서 부족한 자원과 역량을 확보하기 위해 조직 또는 개인 간의 체계화된 네트워크를 구축해 나가는 것이 중요해짐에 따라 네트워크이론에 대한 관심이 높아지고 있는 것이다(염민선, 조혜정, 2014). 기업의 관점에서 네트

워키이론은 외부요인을 설명하는 이론으로써 내부역량을 핵심으로 두는 자원기반이론에 대한 한계를 보완할 수 있다. 기업은 이해관계자들과 구축된 네트워크를 통해 조직 운영에 필요한 기술, 정보, 자본, 서비스 등을 교환 및 획득함으로써 비용을 절감하며 경쟁력을 제고할 수 있다(박보연, 조운직, 2022). 본 연구에서는 기업 간 네트워크에 대한 연구를 네트워크의 역할이나 기능에 초점을 둔 관계적 차원의 네트워크를 기반으로 분석한다. 관계적 관점에서의 네트워크는 기업 외부의 파트너와의 상호작용을 의미하며, 기업 간의 결속을 강조한다. 이는 정보의 교환(Uzzi, 1997), 신뢰(Krackhardt, 1992), 커뮤니케이션(Dyer and Nobeoka, 2000), 비전 제시(염민선, 2013), 장기지향성(Kelley and Thibaut, 1978) 등의 요인으로 설명할 수 있다(이호택, 정연승, 2016).

한편 콜드 체인은 인프라, 기술 장비, 정보 기술 및 운영 프로세스 등을 통합하여 구성되고 있지만(Bremer, 2018), 부적절한 취급과 낮은 인프라 수준의 영향으로 콜드 체인 제품에서 상당한 손실이 발생하고 있다(Raut et al., 2019). 따라서 콜드 체인 물류에서는 가공, 운송, 보관, 유통, 냉장과 같은 프로세스에 콜드 체인 장비와 사물인터넷(Internet of Things), 인공지능(Artificial Intelligence), 블록체인(Blockchain) 등의 첨단기술을 도입하여 제품의 품질과 안전을 확보하는 것이 중요하다(Zhao et al., 2018; Bresolin et al., 2018). 유통업체의 경우, 콜드 체인 제품에 대한 부패성과 짧은 보관 시간을 고려하여 운송 시간 단축과 인프라를 개선하기 위한 요구사항이 높은 것으로 나타나고 있다(Xie et al., 2022). 이에 맞서 적절한 선진 물류 시설을 갖추고 콜드 체인 제품에 대한 추적 시스템, 스마트 기술의 통합, 운송 경로 최적화 등의 콜드 체인 시스템을 개발하고 지원해야 한다(Abbas et al., 2022; Xie et al., 2022).

### 3. 콜드 체인 역량과 콜드 체인 물류 서비스 품질

현대 사회와 경제의 급속한 발전과 함께 생활 수준이 향상됨에 따라 콜드 체인 물류의 역할이 강조되고, 콜드 체인 제품의 품질에 대한 요구사항이 지속적으로 높아지고 있다(Chen et al., 2019). Hsiao et al.(2019)는 콜드 체인 산업에 있어 콜드 체인 물류 인프라와 전문 지식의 중요성을 설명하며, 콜드 체인 자원과 역량에 대한 긍정적인 관계를 주장하였다. 콜드 체인 역량은 자원, 인프라 등을 포함한 콜드 체인 물류의 운영적, 경제적, 서비스 수준, 기술 수준, 관계 관리 수준으로 구분할 수 있으며(Qi and Wang, 2018), 이러한 역량을 기반으로 기업은 잘 구축된 콜드 체인 물류 인프라를 통해 콜드 체인 제품의 품질을 높이고 안전성을 보장하며 비용을 절감할 수 있다(Prakash et al., 2022). 현재 콜드 체인 기업은 정보통신기술을 기반으로 공급망 시스템의 다양한 모델을 구축하고 있으며, 사물인터넷(Internet of Things), 무선주파수인식기술(Raido Frequency Identification), GPS(Global Positioning System) 등을 활용하여 온도를 모니터링하고 제품을 추적하면서 공급망의 운

영비용을 줄이며 안전성과 효율성을 확보하고 있다(Bocek et al., 2017; Bamakan et al., 2021). 또한, 물류 운영적 측면에서 공급업체와 파트너 기업은 커뮤니케이션과 협력을 통해 지속적인 관계를 형성하여 콜드 체인 시스템을 개선하기 위해 노력하고 있다(Ashok et al., 2017; Liu, 2016). Wu et al.(2019)에 의하면 콜드 체인 물류 서비스 품질은 제품을 냉장 또는 냉동 상태로 유지해야 하기 때문에 콜드 체인 전용 장비와 기술을 사용해야 하며, 콜드 체인 물류 서비스 품질 요인을 물류 서비스 품질 평가 지표를 고려하여 유형성(Tangible), 적시성(Timeliness), 유연성(Flexibility), 신뢰성(Reliability), 경제성(Economy), 보장성(Guarantee), 서비스(Service), 반응성(Responsiveness) 등의 요인을 제시하였다(Wang and Hao, 2017). Liu(2016)은 콜드 체인 물류 서비스 품질을 개선하기 위한 방안으로 직원 교육 강화, 서비스 인식 개선, 물류 장비 개선, 콜드 체인 기술 개발 등을 제안하였으며, 일부 학자들의 연구에서 콜드 체인 물류 서비스 품질 평가 모델을 확인하며 이론적 프레임워크를 기반으로 품질의 지속적인 향상을 검토하였다(Tang et al., 2023; Wang, 2016). 따라서, 본 연구에서는 다음과 같은 가설을 도출하였다.

H1: 콜드 체인 자원은 콜드 체인 물류 서비스 품질에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H2: 콜드 체인 물류 인프라는 콜드 체인 물류 서비스 품질에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H3: 콜드 체인 파트너십은 콜드 체인 물류 서비스 품질에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

#### 4. 콜드 체인 물류 서비스 품질과 고객 만족

현재까지 물류 서비스 품질을 측정하고 분석하는 많은 연구가 진행되어 왔으며(Murfield et al., 2017; Abdirad and Krishnan, 2022), 물류 서비스 품질 관리는 고객 만족을 높이고 생산성을 확보하는 중요한 역할을 하고 있다(Jamkhaneh et al., 2022). 서비스 품질은 제공되는 서비스의 수준이 고객의 기대와 얼마나 일치하는지를 측정하는 정도를 나타내며, 양질의 서비스를 제공한다는 것은 조직이 고객의 기대를 지속적으로 충족시키는 것을 의미한다(Parasuraman et al., 1985). 즉, 서비스 품질은 고객 만족에 기여하는 것으로 이해할 수 있다. Parasuraman et al.(1988)은 SERVQUAL 모델을 제안하며, 본질적으로 서비스 품질은 고객의 기대와 인식 사이의 차이에 달려있다고 주장하였다. 또한, 제안된 모델에서 서비스 품질에 대한 고객 만족 측정은 서비스의 기대와 실질적 성과의 비교를 통하여 도출되는 것으로 설명하였다. Mentzer et al.(1989)은 고객의 관점에서 물류 서비스 품질의 개념을 확장시켰으며, 배송 시간, 보관 상태 등의 물류 서비스 품질 요인은 고객 만족도 및 충성도에 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Murfield et al., 2017). Ming et al.(2022)에 의하면 콜드 체인 물류 프로세스에서 콜드 체인 물류 서비스의 품질은 콜드 체인 제품의 품질에 영향을 미칠 뿐만 아니라 고객의 쇼핑 경험에도 영향을 미친다고 하였다. 이를 기반으로

콜드 체인 제품의 콜드 체인 물류 서비스 품질 평가는 고객의 관점을 반영해야 하며 제품에 대한 신선도를 중요한 평가 요인으로 고려해야 한다. 따라서 제품 신선도를 포함한 혁신적인 서비스, 주문 정확성, 시설 장비 수준, 고객과의 효율적인 커뮤니케이션 역량과 같은 콜드 체인 물류 서비스 품질에 대한 고객의 요구사항이 우선적으로 파악된다면 고객 만족도는 향상될 것이다(Wang, 2016). 상기의 내용을 토대로 서비스 품질은 고객 만족과 강한 양의 관계가 있으며(Smith and Swinehart, 2001), 고객 만족과 기업-고객 관계의 중요한 결정 요인으로 간주된다(Meesala and Paul, 2018). 이에 따라 다음과 같은 가설을 도출하였다.

H4: 콜드 체인 물류 서비스 품질은 고객 만족에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

## 5. 콜드 체인 역량과 고객 만족

고객 만족은 고객의 기대를 예상하고 관리하며 고객의 요구를 충족시키는 것으로 직원 만족(내부)과 고객 만족(외부)을 포함한다(Ferrentino and Boniello, 2020). 최근 새로운 기술이 지속적으로 개발되면서 콜드 체인 물류에서는 고객의 만족도를 확보하기 위한 콜드 공급망이 강조됨에 따라 정보기술, 장비, 인프라, 규제, 파트너와의 성과와 같은 다양한 요인이 고려되고 있다(Bremer, 2018; Shashi et al., 2018). 특히 사물인터넷(Internet of Things), 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing), 빅데이터(Big Data)와 같은 고첨단 기술의 활용은 고객에게 높은 가치를 제공함으로써 콜드 체인 물류의 발전을 촉진하며 콜드 체인 물류 자원과 고객 서비스 경험을 최적화하는 것으로 나타난다(Zhao et al., 2023). Abbas et al.(2022)에 의하면 콜드 공급망에서 부패하기 쉬운 제품에 대한 손실을 최소화하기 위한 목적으로 물류 인프라를 확보함으로써 콜드 체인 제품에 대한 경제적 가치를 확대시킬 수 있으며, 이해관계자들 간의 파트너십을 기반으로 콜드 체인 저장 및 운송 시설 개선을 통해 고객 만족도가 향상되는 것을 확인하였다. 결국 기업은 경쟁이 치열한 시장에서 경쟁력을 높이기 위해 고객 유지와 고객 만족도에 필수적인 장기적인 관계를 구축함으로써 수익성과 시장점유율을 확보하는 것이 중요하다(Balci et al., 2019). 콜드 체인 물류에서 직원의 전문 지식, 서비스 평판 등의 무형자원에 속하는 요인들 또한 고객 만족을 향상시키기 위한 핵심 지표로 지목되고 있다(Wang, 2016). Hsiao et al.(2019)의 연구에서는 잘 구축된 콜드 체인 자원이 기업의 경쟁우위를 확보하며 고객의 요구를 충족시키는 것으로 분석되었다. 낮은 서비스 수준, 전통적인 운영 방식, 낙후된 인프라는 고객의 요구를 적시에 충족시키기 어렵기 때문에 서비스 의식 부족과 같은 문제를 지속적으로 파악하여 개선할 필요가 있다. Xie et al.(2022)는 엔트로피 가중치 등을 기반으로 콜드 체인 물류 평가 모델을 수립하며 콜드 체인 물류 인프라 개선을 통한 고객 만족도 향상을 주장하였다. 따라서 기업은 지속적인 고객 만족을 창출하기 위해 도움이 되는 핵심 역량을 개발 및 파악하는 데 집중해야 하며(Chavez

et al., 2016), 이를 기반으로 다음과 같은 가설을 도출하였다.

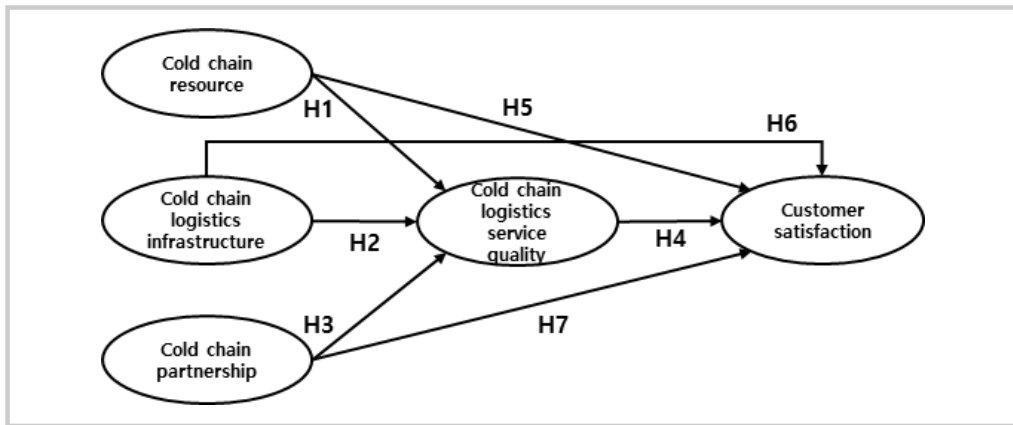
- H5: 콜드 체인 자원은 고객 만족에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H6: 콜드 체인 물류 인프라는 고객 만족에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H7: 콜드 체인 파트너십은 고객 만족에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 연구 모형

본 연구는 선행연구를 기반으로 콜드 체인 자원, 콜드 체인 물류 인프라, 콜드 체인 파트너십, 콜드 체인 물류 서비스 품질, 고객 만족 5가지 요인을 도출하고 연구모형을 <그림 1> 과 같이 설정하였다. 측정 항목에 대한 세부적인 설명은 <표 1>에서 제시하고 있다.

<그림 1> Research Model



<표 1> Construct, Measurement items and Source

Construct	Code	Measurement items	Source
Cold Chain Resource	CCR1	Accumulated know-how	Hsiao et al.(2019), Carmeli(2004), Barney(1991)
	CCR2	Professional knowledge	
	CCR3	Standard operation procedure for cold chain logistics	
	CCR4	Product/Service reputation	



Cold Chain Logistics Infrastructure	CCLI1	High usage level of advanced technologies	Prakash et al.(2022), Matthias et al.(2007), Hsiaoa et al.(2019), Tsai and Pawar(2018)
	CCLI2	High automation level of cold chain equipment	
	CCLI3	Temperature tracking and real-time monitoring using RFID and IoT technologies throughout supply chain	
	CCLI4	Continued use of information and communications technologies	
Cold Chain Partnership	CCP1	Maintain long-term relationships with partners	Maheshwari et al.(2006), Lee and Kim(1999), Wu et al.(2012)
	CCP2	Share the benefits and risks with partners	
	CCP3	Establish common goals and policies with partners	
	CCP4	Build mutual trust with partners	
Cold Chain Logistics Service Quality	CCLSQ1	Physical facilities, equipment and technology level(Tangibility)	Wu et al.(2019), Wang(2016), Zhang et al.(2020), Chen et al.(2020), Wang and Hao(2017)
	CCLSQ2	Cold chain order fulfillment rate(Reliability)	
	CCLSQ3	Cold chain order processing speed(Responsiveness)	
	CCLSQ4	Staff professional knowledge and communication with customers(Guarantee)	
	CCLSQ5	Provide customers with cold chain logistics value-added business capabilities(Service)	
Customer Satisfaction	CUS1	The delivery staff is professional and satisfied	Jamkhaneh et al.(2022), Tang et al.(2023)
	CUS2	The services are trustworthy to my business	
	CUS3	The logistics accuracy is perfectly delivered as promised	
	CUS4	The personalized service meets my demands	

## 2. 데이터 수집

본 연구는 콜드 체인 자원, 콜드 체인 물류 인프라, 콜드 체인 파트너십, 콜드 체인 물류

서비스 품질, 고객 만족 5개의 요인으로 구성되어 있으며, 21개의 문항을 제시하고 있다. 설문조사는 온라인 리서치 업체를 포함한 콜드 체인 물류 서비스 이용 경험이 있는 고객을 대상으로 실시하였으며, 설문기간은 2022년 8월부터 10월까지 약 3개월 간 조사하였다. 설문 항목은 리커트 5점 척도(1=전혀 그렇지 않다, 5=매우 그렇다)를 이용하여 측정하였다.

설문지는 두 개의 파트로 구성되어 있다. 첫 번째는 고객의 일반적인 특성을 나타내는 부분으로 성별, 연령, 제품 종류 등이 포함된다. 두 번째는 각 요인에 대한 측정 항목을 구성하였으며, 콜드 체인 물류 업무 담당자의 인터뷰를 포함하여 선행연구를 기반으로 작성하였다. 설문조사를 실시하기 위해 이메일, 메신저 등의 방법을 이용하였고, 총 438부를 배포하여 165부(37.7%)를 분석에 활용하였다.

## IV. 실증분석

### 1. 표본의 특성

본 연구는 콜드 체인 역량이 콜드 체인 물류 서비스 품질과 고객 만족에 미치는 영향 관계를 파악하기 위해 설문조사를 실시하여 171부의 응답을 확보하였다. 이 중 응답에 오류가 있거나 신뢰할 수 없는 6부의 설문지를 제외한 유효한 165부를 분석에 활용하였다. 응답에 따르면 성별에서 남자가 61.8%로 절반이 넘는 비율을 차지하였으며, 제품 종류는 식품 46.7%, 의약품 10.3%, 전기/전자제품 20.6%, 화학제품 11.5%, 화훼류 7.9%, 기타 3%로 나타났다. 콜드 체인 물류 서비스 이용 경험은 7-9년의 응답자가 50.9%로 가장 많았으며, 4-6년이 26.1%, 3년 이하가 13.9%, 10년 이상이 9.1% 순으로 나타났다. 연령과 학력은 각각 21-30년이 64.2%, 학사학위가 67.8%로 가장 높은 비율을 기록하였다.

〈표 2〉 Respondents' Demographic Characteristics

Characteristics	Items	Frequency(N=165)	Percentage(%)
Gender	Male	102	61.8
	Female	63	38.2
Age	≤20 years	9	5.5
	21-30 years	106	64.2
	31-40 years	40	24.2
	>40 years	10	6.1

Product type	Food	77	46,7
	Medicine	17	10,3
	Electrical and Electronics	34	20,6
	Chemical	19	11,5
	flowering plant	13	7,9
	Others	5	3,0
Experience	≤3 years	23	13,9
	4-6 years	43	26,1
	7-9 years	84	50,9
	10 and more years	15	9,1
Education	Lower than high school diploma	5	3,0
	High school diploma and Associates degree	12	7,3
	Bachelor's degree	112	67,8
	Master's degree or higher	36	21,8
Total		165	100,0

## 2. 신뢰도 및 타당성 분석

본 연구에서는 내적일관성을 측정하기 위해 크론바흐 알파를 활용하여 신뢰도를 분석하였다. 일반적인 신뢰도 검증 기준은 0.7 이상일 경우 신뢰도를 확보한 것으로 판단하며, 본 연구에서의 신뢰도의 범위는 0.833~0.951로 전반적으로 높은 값으로 나타나 5개 요인에 대한 신뢰도는 검증된 것으로 파악된다(Nunnally, 1978).

요인분석을 수행하기 전에 요인분석에 대한 적절성을 판단하기 위해 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)와 Bartlett 구형성 검정을 분석하였다. KMO는 자료의 적합도를 판단하며, 변수 간의 상관관계를 파악하는 척도로써 상관 행렬이 요인분석에 적합한지를 나타내는 지표의 의미를 가진다. 본 연구에서의 KMO는 0.5 이상인 0.911의 값으로 나타나 수집된 자료는 요인분석을 실시하기에 적합한 것으로 판단된다(Kaiser, 1974). 또한, Bartlett 구형성 검정은 변수 간의 상관관계 행렬이 단위행렬인지에 대한 여부를 검증하는 것으로 귀무가설의 기각 여부를 결정하며, 유의수준이 0.05 이하일 경우 요인분석을 실시할 가치를 증명한다. 본 연구에서는 유의확률이 0.000의 값으로 나타나 귀무가설을 기각하며, 결과적으로 수집된 자료는 요인분석

을 실시하기에 적합한 것으로 판단된다(Tang et al., 2023).

〈표 3〉에서 요인적재량을 분석하기 위해 탐색적 요인분석을 실시하였으며, 21개 항목의 요인적재값은 측정 항목 모두 0.5보다 큰 0.647~0.858의 값으로 나타났다. 요인을 추출하기 위해 주성분 분석을 활용하였고, 추출된 요인 간의 관계를 명확하게 해석하기 위해 베리맥스 회전 방법을 사용하였다. 5개 요인에 대한 누적 분산은 79.662%로 분석되었다.

〈표 3〉 Exploratory Factor Analysis and Cronbach's  $\alpha$

Dimension	Number of items	Factor load	Cronbach's alpha
Cold chain resource	4	0.775	0.883
		0.726	
		0.749	
		0.647	
Cold chain logistics infrastructure	4	0.807	0.951
		0.801	
		0.767	
		0.731	
Cold chain partnership	4	0.769	0.833
		0.823	
		0.766	
		0.858	
Cold chain logistics service quality	5	0.690	0.906
		0.789	
		0.787	
		0.682	
		0.727	
Customer satisfaction	4	0.701	0.928
		0.793	
		0.731	
		0.740	

Note: KMO=0.911; Bartlett's test of sphericity=0.000; Chi square=3147.408

본 연구는 콜드 체인 물류 서비스 이용 경험이 있는 고객을 대상으로 각 요인에 대한 AVE, CR을 측정하고 타당성을 확인하기 위해 AMOS 26.0을 활용하여 확인적 요인분석을 수행하였다. 구성타당도는 구성개념을 적절하게 측정하고 있는지 평가하는 방법으로 본 연구에서는 수렴타당도와 판별타당도를 분석하였다. 확인적 요인분석을 통해 도출한 모델의 적합도는  $\chi^2$  통계량을 포함한 최소 하나 이상의 절대적합지수와 증분적합지수를 활용하였다. 확

인적 요인분석의 결과는 <표 4>와 같다.

수렴타당도의 경우, t-value, AVE, CR 값을 기준으로 평가하였다. 제시된 t값은 8.576에서 18.612 사이의 값으로 모든 측정 항목이 유의하며, 0.5를 초과하는 최소값인 0.608( $p < 0.001$ )이 도출되었다(Hair et al., 2010). <표 4>에서 AVE는 0.572~0.834, CR은 0.842~0.952로 측정됨에 따라 Fornell and Larcker(1981)가 제안한 AVE(0.5초과), CR(0.7이상)의 기준치를 충족하는 것으로 나타났다. 요약하면, 연구 모델은 적절한 수렴타당성을 나타내고 있다. 판별타당도는 <표 5>에서 검증하였으며, AVE의 제곱근이 다른 요인과의 상관관계보다 높은지에 대한 여부를 조사하였다. <표 5>에서 볼 수 있듯이 각 구성의 AVE 제곱근은 상관계수보다 큰 값으로 나타났다. 따라서 이러한 결과를 기반으로 판별타당성은 입증된 것으로 간주된다(Gefen et al., 2000).

본 연구는 모델의 적합도를 평가하기 위해 확인적 요인분석을 통한 카이제곱( $\chi^2/df$ ), RMSEA, SRMR, CFI, IFI 지수를 파악하였다(Mahmood et al., 2012; Iacobucci, 2010; Bentler, 1990). 구조방정식모델링의 경우, 절대적합지수(CFI)와 증분적합지수(IFI)의 값이 0.90 이상이면 적합한 모델이라고 볼 수 있다(McDonald and Ho, 2002; Hu and Bentler, 1999). 카이제곱( $\chi^2/df$ )은 3을 초과하지 않아야 하며(Tang et al., 2023), RMSEA는 0.06 이하(좋음) 또는 0.1미만(적절)의 값을 나타내야 한다(Chavez et al., 2016). 표준화된 RMR(SRMR)은 0.08 미만이 좋은 적합도를 나타내며, 0.1 미만이면 수용 가능한 수준으로 판단한다(Hu and Bentler, 1999). 따라서 <표 4>에서 제시된 결과를 바탕으로 제안된 모델( $\chi^2/df=2.586$ ; RMSEA=0.098; SRMR=0.062; CFI=0.908; IFI=0.908)은 수용 가능한 것으로 판단된다.

<표 4> Confirmatory Factor Analysis

Construct	Items	Standardized loadings( $\lambda$ )	t-value	AVE	CR
Cold chain resource	CCR1	0.862	-	0.672	0.889
	CCR2	0.908	15.875		
	CCR3	0.867	14.637		
	CCR4	0.608	8.576		
Cold chain logistics infrastructure	CCLI1	0.865	-	0.834	0.952
	CCLI2	0.951	18.612		
	CCLI3	0.935	17.937		
	CCLI4	0.899	16.457		
Cold chain partnership	CCP1	0.754	-	0.572	0.842
	CCP2	0.802	9.441		
	CCP3	0.720	8.615		
	CCP4	0.746	8.906		

Cold chain logistics service quality	CCLSQ1	0.852	-	0.666	0.908
	CCLSQ2	0.709	10.409		
	CCLSQ3	0.868	14.230		
	CCLSQ4	0.838	13.420		
	CCLSQ5	0.804	12.553		
Customer satisfaction	CUS1	0.791	-	0.766	0.929
	CUS2	0.867	12.818		
	CUS3	0.927	14.057		
	CUS4	0.909	13.685		

Note: Model fit indices:  $\chi^2=462.907$  ( $p<0.05$ ,  $df=179$ );  $\chi^2/df=2.586$ ; CFI=0.908; IFI=0.909; RMSEA=0.098; SRMR=0.062

〈표 5〉 Discriminant Validity and Correlation Coefficient

Constructs	Mean	SD	CCR	CCLI	CCP	CCLSQ	CUS
CCR	3.58	0.83	0.820				
CCLI	3.40	0.97	.739**	0.913			
CCP	3.53	0.80	.162*	.225**	0.756		
CCLSQ	3.89	0.69	.640**	.660**	.326**	0.816	
CUS	3.83	0.82	.714**	.751**	.248**	.622**	0.875

Note: 1. \* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$

2. The diagonal is the square root of AVE, the others correlation

### 3. 연구가설 검증

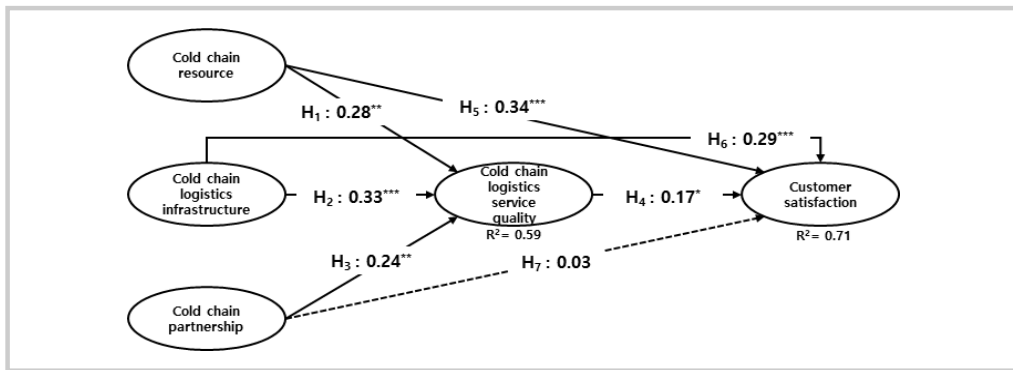
〈그림 2〉에서는 AMOS 26.0을 활용한 구조 모델을 보여주고 있으며, 연구 모델이 적합함을 나타내고 있다( $\chi^2/df=2.586$ ( $p<0.05$ ,  $df=179$ ); CFI=0.908; IFI=0.909; RMSEA=0.098; SRMR=0.062). 내생변수의 다중상관치를 나타내는  $R^2$ 은 모두 0.5 이상으로써 콜드 체인 물류 서비스 품질, 고객 만족은 각각 0.59, 0.71의 값으로 외생변수의 설명력은 양호한 것을 확인할 수 있다.

콜드 체인 역량(자원, 물류 인프라, 파트너십)은 콜드 체인 물류 서비스 품질에 유의미한 정(+)의 영향을 미치며, 표준화계수는 각각 0.28, 0.33, 0.24의 값으로 나타나 연구가설 H1, H2, H3는 모두 채택되었다. 세부적으로 콜드 체인 역량은 콜드 체인 물류 서비스 품질의 분산의 59%를 설명하고 있다. 콜드 체인 물류 서비스 품질의 경우, 고객 만족에 유의미한 정(+)의 영향을 미치며, 표준화계수는 0.17의 값으로 나타나 연구가설 H4는 채택되었다. 또한 콜드 체인 물류 서비스 품질은 고객 만족의 분산의 71%를 설명하고 있다. 위의 결과를 기반으로 콜드 체인 역량을 확보하여 물류 서비스 품질을 높이는 것이 고객 만족으로 이어진

다는 연구의 주장을 뒷받침하고 있다.

마지막으로 콜드 체인 역량과 고객 만족의 관계를 살펴보면, 콜드 체인 자원은 고객 만족에 유의미한 정(+)의 영향을 미치며 표준화계수는 0.34로 나타났다. 마찬가지로 콜드 체인 물류 인프라는 고객 만족에 유의미한 정(+)의 영향을 미쳤으며 표준화계수는 0.29로 나타났다. 그러나 콜드 체인 파트너십은 0.03으로 고객 만족에 정(+)의 영향을 미쳤으나 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 따라서 연구가설 H5, H6이 채택되었다. 결과적으로 연구가설 H7을 제외한 모든 가설이 채택된 것으로 나타났다.

〈그림 2〉 Structural Model Analysis



Note: Model fit indices:  $\chi^2=462.907$  ( $p<0.05$ ,  $df=179$ );  $\chi^2/df=2.586$ ; CFI=0.908; IFI=0.909; RMSEA=0.098; SRMR=0.062 (\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ , \*\*\* $p<0.001$ )

#### 4. 매개효과 검증

〈표 6〉은 외생변수가 내생변수에 미치는 영향(직접, 간접, 총효과)을 나타내고 있다. 직접 효과의 경우, 콜드 체인 물류 서비스 품질의 주요 예측변수는 콜드 체인 물류 인프라 ( $a_{21}=0.33$ ), 콜드 체인 자원( $a_{11}=0.28$ ), 콜드 체인 파트너십( $a_{31}=0.24$ )으로 나타났다. 고객 만족에 대한 직접적인 예측변수는 콜드 체인 자원( $a_{12}=0.34$ ), 콜드 체인 물류 인프라 ( $a_{22}=0.29$ ), 콜드 체인 물류 서비스 품질( $a_{42}=0.17$ ), 콜드 체인 파트너십( $a_{32}=0.03$ )으로 나타났다.

간접효과를 살펴보면, 콜드 체인 물류 인프라는 고객 만족에 가장 큰 간접적인 영향을 미쳤으며( $b_{22}=0.06$ ), 콜드 체인 자원( $b_{12}=0.05$ ), 콜드 체인 파트너십( $b_{32}=0.04$ ) 순으로 나타났다.

외생변수가 고객 만족에 미치는 총효과는 콜드 체인 자원이 가장 큰 총효과를 보였으며 ( $c_{12}=0.39$ ), 이는 고객 만족에 대한 직접적인 영향이 높기 때문인 것으로 나타난다. 다음으

로 콜드 체인 물류 인프라가 두 번째로 영향을 미치는 것으로 나타났다( $c_{22}=0.35$ ). 분석 결과에 따르면 콜드 체인 파트너십은 고객 만족에 유의미한 직접적인 영향을 미치지 않지만 고객 만족에 간접적인 영향은 유의미한 것으로 나타났다. 결과적으로 콜드 체인 물류 서비스 품질은 콜드 체인 파트너십이 고객 만족에 완전매개 효과를 나타내고 있는 것을 확인할 수 있다.

〈표 6〉 Direct, Indirect and Total Effects

Exogenous(i)	Endogenous(j)	
	CCLSQ(1)	CUS(2)
Direct effects (aij) of ...		
CCR(1)	0.28	0.34
CCLI(2)	0.33	0.29
CCP(3)	0.24	0.03
CCLSQ(4)	-	0.17
Indirect effects (bij) of ...		
CCR(1)	-	0.05
CCLI(2)	-	0.06
CCP(3)	-	0.04
CCLSQ(4)	-	-
Total effects (cij) of ...		
CCR(1)	0.28	0.39
CCLI(2)	0.33	0.35
CCP(3)	0.24	0.07
CCLSQ(4)	-	0.17

## 5. 논의

본 논문에서는 콜드 체인 역량, 콜드 체인 물류 서비스 품질 그리고 고객 만족 간의 관계에 대한 이해를 심화시키고자 한다. 콜드 체인 고객을 대상으로 설문조사를 실시하였으며 개념적 모델을 검증하기 위해 구조방정식모델링 분석을 수행하였다.

가설검증 결과 콜드 체인 물류 서비스 이용 경험이 있는 고객에 입각하여 고객 만족에 영



향을 미치는 주요 요인은 콜드 체인 자원, 콜드 체인 물류 인프라, 콜드 체인 물류 서비스 품질임을 알 수 있다. 콜드 체인 파트너십의 경우 고객 만족에 미미한 수준의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

고객 만족에 대한 각 요인의 영향력 정도는 높은 것부터 낮은 순으로 콜드 체인 자원 요인(0.39), 콜드 체인 물류 인프라 요인(0.35), 콜드 체인 물류 서비스 품질 요인(0.17), 콜드 체인 파트너십 요인(0.07) 순으로 나타났다. 콜드 체인 물류 서비스를 이용하는 고객에게 자원과 물류 인프라의 영향이 가장 두드러지며 이는 대부분의 연구자들의 결과와 일치한다 (Joshi et al., 2011; Tsang et al., 2017; Wang et al., 2021).

이러한 결과는 콜드 체인 역량에 대한 고객의 인식이 전반적인 고객 만족도에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 보여준다. 세부적으로 콜드 체인 자원 및 물류 인프라, 물류 서비스 품질은 모두 고객의 전반적인 만족도에 긍정적인 영향을 미친다. 다시 말해 콜드 공급망의 고 첨단 기술의 방식으로 전환된 운영 및 서비스가 전반적인 고객 만족도에 영향을 미치고 있음을 보여주기 때문에 중요한 의미를 나타낸다. 이는 콜드 공급망의 운영 방식이 고도화됨에 따라 콜드 체인 역량이 지속적으로 발전하면서 물류 서비스 품질이 향상된다면 콜드 체인 제품에 대한 고객의 만족도는 높아질 것으로 기대되기 때문이다. 요인에 대한 설명력에 따르면, 콜드 체인 물류 서비스 품질과 고객 만족은 각각 0.59, 0.71로 이는 본 논문에서의 연구 모델이 전반적인 고객 만족을 설명하는 데 충분하다는 것을 뒷받침하고 있음을 의미한다.

총효과를 기반으로 한 연구 결과에서 콜드 체인 자원이 물류 인프라보다 고객 만족에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 콜드 체인 시장에서 기업의 핵심 자원이 지속 가능한 경쟁 우위 창출에 중요한 역할을 하는 특성으로써 부분적으로 설명될 수 있다. 그러나 Wang(2016)의 연구와 같이 자원보다 기술과 관련된 인프라가 더 강한 영향력을 가지고 있음을 주장하는 연구도 존재한다. 적절한 물류 기술, 시설 그리고 장비를 포함한 물류 프로세스를 고객에게 제공한다면 효율적인 물류 운영이 가능하며, 높은 품질의 제품을 제공할 수 있기 때문이다. 또한, 높은 수준의 물류 서비스 품질을 제공하는 것은 효율적인 SCM에서 중요한 역할을 하며(Stank et al., 2003), 물류 서비스 품질은 경쟁 시장에서 고객의 만족도를 결정하는 중요한 핵심 요소로 간주되고 있다(Jamkhaneh et al., 2022). 본 연구에서 나타난 결과는 다른 산업 분야의 연구의 결과와도 일치된다. 예를 들어 옴니채널 산업에서 물류 서비스 품질의 매개역할을 조사함으로써 소매업체의 역량이 어떻게 고객 만족으로 이어지는지 관찰하였다(Sorkun et al., 2020). 또한, Yumurtaç i Hüseyinoğlu et al.(2018)은 고객의 기대를 부응하기 위한 물류 서비스 품질과 옴니채널 역량의 긍정적인 관계를 분석하였다. Xu and Wang(2010)은 가맹점의 물류 역량이 전반적으로 가맹점의 물류 서비스 품질에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였으며, 결과적으로 고객 만족 향상에 도움이 된다는 것을 발견하였다. 다른 산업 분야에서 나타난 이러한 결과는 기업의 역량과 물류 서비스 품질이 고객 만족에 미치는 긍정적인 영향을 입증하고 있다.

## V. 결론

### 1. 요약

본 연구의 주요 목적은 콜드 체인 산업에서 콜드 체인 역량이 콜드 체인 물류 서비스 품질과 고객 만족에 미치는 영향 관계를 분석하는 것이다. 이에 두 가지의 이론적 프레임워크에 (자원기반이론, 네트워크이론) 입각하여 고객 만족을 설명하는 이론적 모델을 제시하였다. 연구에서 다루고 있는 핵심적인 주장은 고객의 만족도 향상은 콜드 체인 물류 인프라와 자원에 의해 직접적으로 영향을 받는다는 것이다. 또한 콜드 체인 물류 서비스 품질은 생산성을 높이기 때문에 고객 만족에 긍정적인 영향을 미친다.

본 연구는 콜드 체인 물류 서비스 이용 경험이 있는 고객을 대상으로 설문 데이터를 배포 및 수집하였으며, 설문조사에서 총 165부의 유효한 응답이 회수되었다. 고객 만족에 대한 콜드 체인 자원과 물류 인프라는 콜드 체인 물류 서비스 품질에 의해 부분매개 효과를 보였으며, 콜드 체인 파트너십은 완전매개 효과를 나타내고 있다. 총효과 분석결과 콜드 체인 자원이 고객 만족에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 콜드 체인 물류 인프라, 콜드 체인 물류 서비스 품질의 순으로 분석되었다. 콜드 체인 파트너십은 고객 만족에 미미한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

### 2. 시사점

본 논문은 콜드 체인 역량이 전반적인 고객 만족에 미치는 중요한 영향을 입증하며 콜드 체인 산업에서 콜드 체인 물류 서비스 품질과의 관련성을 검증하였다. 본 연구는 이론적 및 실무적 측면 모두 기여하고 있다. 이론적인 관점에서 콜드 체인 물류에서 고객 만족에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 자원기반이론, 네트워크이론을 적용하고 종합하여 동인을 검토하면서 고객 만족에 대한 전반적인 설명을 뒷받침하고 있다. 또한 이러한 이론을 맥락화하여 고객 만족에 영향을 미치는 결정 요인인 콜드 체인 자원, 물류 인프라, 파트너십, 물류 서비스 품질을 식별 및 제안하였다. 연구 모델은 제시된 내생변수와 외생변수를 포함한 구조방정식을 기반으로 하며, 연구 결과에 따르면 콜드 체인 물류에서 고객 만족에 영향을 미치는 가장 중요한 두 가지 요인은 콜드 체인 자원과 물류 인프라로 나타났다. 종합적으로 이러한 결정 요인은 콜드 체인을 활용하려는 고객 만족의 71%를 설명하며, 이는 행동 연구의 관점에서 상당한 수준으로 평가할 수 있다(Cohen et al., 2013).

실무적 측면에서는 콜드 체인 기업은 콜드 체인 시스템에 대한 지속적인 투자와 개발이 필요하며, 본 연구 결과를 기반으로 이러한 노력이 물류 서비스 품질을 높일 뿐만 아니라 고객 만족에도 기여한다는 것을 나타내고 있다. 본 연구는 콜드 체인 기업을 중심으로 고객 만족

을 향상시키기 위한 방안을 제시하고자 한다. 연구 결과에서 콜드 체인 역량에 속하는 자원과 물류 인프라는 물류 서비스 품질에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타난다. 이에 따라 콜드 체인 기업은 콜드 체인 역량을 확보하여 콜드 체인 물류 서비스 품질을 개선하는 데 중점을 두어야 한다. 이는 기업 고유의 자원을 개발하거나 첨단기술을 접목함으로써 달성할 수 있다. 콜드 체인 품목의 품질을 효과적으로 관리하기 위해 인프라 측면에서 온도 모니터링 시스템 등을 활용할 수 있으며, 식품의 경우 부패의 원인이 되는 미생물의 성장을 억제하기 위한 온도 조절은 필수적이라 할 수 있다. 온도를 모니터링 하기 위해 사용되는 장치로 무선 주파수인식기술(Raido Frequency Identification) 등과 같은 기술을 제시할 수 있다 (Sharma and Pai, 2015). 이러한 기술은 공급망 운영에 가시성을 확보하며, 재고 손실 감소, 효율성 증가, 처리 속도 증가, 정보 정확도 향상을 통한 효율적인 공급망 관리가 가능하다(Sarac et al., 2010). 이를 통해 공급망 간의 가시성이 높아지면 리드 타임 단축과 더불어 주문 처리 능력의 향상으로 물류 서비스 품질을 확보할 수 있다(Kärkkäinen, 2003). 또한, 물류 서비스 품질을 향상시키기 위해 기업은 고유의 자원을 활용하는 것을 고려할 수 있다. 콜드 체인 물류 업무 담당자는 무형자원 차원에서 적시에 정확한 품질과 식품 안전에 대한 정보를 체계적으로 수집하고 분석해야 하며(Song et al., 2017), 축적된 노하우와 전문지식, 표준 운영 프로세스를 기반으로 제품의 특성을 포함한 고객이 제품에 대한 정보를 쉽고 편리하게 얻을 수 있도록 콜드 체인 역량을 보유할 필요가 있다. 이외에도 전문 교육을 기반으로 고객이 직면한 문제를 신속하게 해결할 수 있는 능력을 갖추는 것도 중요하다. 이러한 역량은 콜드 체인 제품에 대한 고객의 만족도를 높이는 데 도움이 될 것이다. 한편 고객이 콜드 체인 시스템에 대한 전문적인 지식을 얻게 된다면 콜드 체인 기업의 콜드 체인 제품에 대한 신뢰도가 높아지게 되고 이를 통해 전반적인 고객 만족도 또한 높아질 수 있다. 그러나 이러한 제안은 향후 연구에서 추가적인 검증이 이루어져야 할 것이다(Balci, 2021). 콜드 체인 물류 기업은 물류 서비스 품질을 지속적으로 관리하여 고품질의 서비스 제공을 통해 제품에 대한 고객의 만족도를 확보해야 한다. 이를 위해 서비스 품질에 대한 고객의 생각과 의견을 수시로 파악하는 것이 선행되어야 하며, 또한 고객이 제품 또는 서비스의 품질을 평가하는 수준을 이해하고 고객이 중점적으로 생각하는 품질 요소에 따라 그에 맞는 서비스를 강화하는 접근이 제안된다(Chen et al., 2020). 변화하는 고객의 요구에 신속하게 대응하기 위해서는 고객과의 지속적인 커뮤니케이션을 통해 고객의 요구를 수용할 수 있을 것이다. 높은 수준의 물리적인 시설과 장비, 기술을 포함하여 주문에 대한 이행률과 주문의 신속한 처리 속도를 보장하는 것은 고객의 기대를 충족시킬 뿐만 아니라 고객의 만족도를 향상시킬 수 있다.

### 3. 연구의 한계점 및 향후 연구

본 연구는 이론적 및 실무적 측면의 기여에도 불구하고 다음과 같은 한계점을 가지고 있

다. 첫째, 연구 대상이 제한적인 것이다. 설문조사는 국내에 한정하여 콜드 체인 물류 서비스 이용 경험이 있는 고객으로 제한하였다. 이에 따라 국내 이외의 다른 국가에서는 이와 다른 결과를 얻을 수 있다. 결과적으로 실제 글로벌 업체에게 적용하기에는 다소 어려움이 있기 때문에 해외 업체와의 비교 연구를 통해 연구를 확장해야 한다. 둘째, 콜드 체인 물류 서비스 이용 경험이 있는 고객과 잠재적인 고객을 대상으로 데이터를 수집하고 비교·분석을 통해 잠재 고객에 대한 타겟팅이 이루어져야 하며 소비자에게 더 많은 이점을 제공해야 한다. 셋째, 표본 수가 제한적인 것이다. 향후 연구에서는 표본의 범위를 확장시켜 연구의 정확성을 확보하고 기업 차원의 활용 가치를 높여야 할 것이다.

## 참고문헌

- 김창현·신광섭(2019), “블록체인의 스마트계약을 이용한 콜드체인 서비스 품질 측정 방안에 대한 연구,” 「한국전자거래학회지」, 제24권 제3호, pp.1-18.
- 김홍섭·상옥비(2019), “인천항 콜드체인 물류체계 활성화 방안에 관한 연구,” 「한국항만경제학회지」, 제35권 제3호, pp.19-40.
- 박보연·조운직(2022), “사회적기업 성과의 결정요인에 관한 연구: 조직자원과 사회적기업가 정신을 중심으로,” 「한국조직학회보」, 제18권 제4호, pp.161-196.
- 선일석·안성진(2018), “의약품 콜드체인 3자 물류업체의 선정요인이 만족도에 미치는 영향에 관한 실증연구,” 「한국항만경제학회지」, 제34권 제3호, pp.1-14.
- 염민선(2013), “슈퍼마켓 볼런터리체인에서 상호의존, 집단주의, 비전제시가 집단응집력에 미치는 영향과 집단응집력의 유효성: 협조관계론 관점,” 「마케팅연구」, 제28권 제5호, pp.39-64.
- 염민선·조혜정(2014), “유통 볼런터리체인 (Voluntary Chain) 에서 조직구조특성, 관계특성이 네트워크 역량과 성과에 미치는 영향: 자원기반이론과 네트워크이론의 통합관점,” 「마케팅연구」, 제29권 제1호, pp.149-177.
- 이혜옥(2016), “농식품 콜드체인 관련 기술과 최근 기술 개발 동향,” 「설비저널」, 제45권 제2호, pp.16-22.
- 이호택·정연승(2016), “슈퍼마켓 협동조합 가맹점 성과의 결정요인: 거래비용이론과 네트워크이론을 중심으로,” 「유통연구」, 제21권 제4호, pp.25-44.
- Abbas, H., Zhao, L., Gong, X., Jiang, M. and Faiz, N.(2022), “Environmental Effects on Perishable Product Quality and Trading under OBOR Supply Chain Different Route Scenarios,” *Environmental Science and Pollution Research*, Vol.29 No.45, pp.68016-68034.

- Abdirad, M. and Krishnan, K.(2022), “Examining the Impact of E-Supply Chain on Service Quality and Customer Satisfaction: A Case Study,” *International Journal of Quality and Service Sciences*, Vol.14 No,2, pp.274-290.
- Abhay, S. and Sonia, M.(2022), “Cold Chain Logistics Market,” *Allied Market Research*, pp.136.
- Ali, I., Nagalingam, S. and Gurd, B.(2018), “A Resilience Model for Cold Chain Logistics of Perishable Products,” *The International Journal of Logistics Management*, Vol.29 No.3, pp.922-941.
- An, J., Wang, L. and Lv, X.(2015), “Research on Agri-Food Cold Chain Logistics Management System: Connotation, Structure and Operational Mechanism,” *Journal of Service Science and Management*, Vol.8 No.06, pp.894.
- Ashok, A., Brison, M. and LeTallec, Y.(2017), “Improving Cold Chain Systems: Challenges and Solutions,” *Vaccine*, Vol.35 No.17, pp.2217-2223.
- Awasthi, A., Sayyadi, R. and KhabbazianReza, A.(2018), “A Combined Approach Integrating Gap Analysis, QFD and AHP for Improving Logistics Service Quality,” *International Journal of Logistics Systems and Management*, Vol.29 No.2, pp.190-214.
- Balci, G.(2021), “Digitalization in Container Shipping: Do Perception and Satisfaction Regarding Digital Products in a Non-Technology Industry Affect Overall Customer Loyalty?,” *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.172, pp.1-11.
- Balci, G., Caliskan, A. and Yuen, K. F.(2019), “Relational Bonding Strategies, Customer Satisfaction, and Loyalty in the Container Shipping Market,” *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.49 No.8, pp.816-838.
- Bamakan, S. M. H., Moghaddam, S. G. and Manshadi, S. D.(2021), “Blockchain-Enabled Pharmaceutical Cold Chain: Applications, Key Challenges, and Future Trends,” *Journal of Cleaner Production*, Vol.302 No.15, pp.1-19.
- Barney, J.(1991), “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage,” *Journal of Management*, Vol.17 No.1, pp.99-120.
- Bentler, P. M.(1990), “Comparative Fit Indexes in Structural Models,” *Psychological Bulletin*, Vol.107 No.2, pp.238-246.
- Bishara, R. H.(2006), “Cold Chain Management—An Essential Component of the Global Pharmaceutical Supply Chain,” *American Pharmaceutical Review*,

- Vol.9 No.1, pp.105-109.
- Bocek, T., Rodrigues, B. B., Strasser, T. and Stiller, B.(2017), "Blockchains Everywhere-a Use-Case of Blockchains in the Pharma Supply-Chain," 2017 *IFIP/IEEE Symposium on Integrated Network and Service Management*, pp.772-777.
- Bremer, P.(2018), "Towards a Reference Model for the Cold Chain," *The International Journal of Logistics Management*, Vol.29 No.3, pp.822-838.
- Bresolin, C. S., Schneider, P. S., Rego, R. and Bandarra Filho, E. P.(2018), "Brazilian Cold Chain Panorama," *International Journal of Refrigeration*, Vol.90, pp.145-155.
- Carmeli, A.(2004), "Assessing Core Intangible Resources," *European Management Journal*, Vol.22 No.1, pp.110-122.
- Chaudhuri, A., Dukovska-Popovska, I., Subramanian, N., Chan, H. K. and Bai, R.(2018), "Decision-Making in Cold Chain Logistics Using Data Analytics: A Literature Review," *The International Journal of Logistics Management*, Vol.29 No.3, pp.839-861.
- Chavez, R., Yu, W., Feng, M. and Wiengarten, F.(2016), "The Effect of Customer-Centric Green Supply Chain Management on Operational Performance and Customer Satisfaction," *Business Strategy and the Environment*, Vol.25 No.3, pp.205-220.
- Chen, J., Gui, P., Ding, T., Na, S. and Zhou, Y.(2019), "Optimization of Transportation Routing Problem for Fresh Food by Improved Ant colony Algorithm Based on Tabu Search," *Sustainability*, Vol.11 No.23, pp.1-22.
- Chen, M. C., Hsu, C. L. and Lee, L. H.(2020), "Investigating Pharmaceutical Logistics Service Quality with Refined Kano's Model," *Journal of Retailing and Consumer Services*, Vol.57, pp.1-12.
- Chen, Y. H.(2020), "Intelligent Algorithms for Cold Chain Logistics Distribution Optimization Based on Big Data Cloud Computing Analysis," *Journal of Cloud Computing*, Vol.9, pp.1-12.
- Cohen, J., Cohen, P., West, S. G. and Aiken, L. S.(2013), *Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences*, Routledge, Abingdon: UK.
- Dovbischuk, I.(2022), "Innovation-Oriented Dynamic Capabilities of Logistics Service Providers, Dynamic Resilience and Firm Performance During the

- COVID-19 Pandemic,” *The International Journal of Logistics Management*, Vol.33 No.2, pp.499-519.
- Dyer, J. H. and Nobeoka, K.(2000), “Creating and Managing a High-Performance Knowledge-Sharing Network: the Toyota Case,” *Strategic Management Journal*, Vol.21 No.3, pp.345-367.
- Ferrentino, R. and Boniello, C.(2020), “Customer Satisfaction: A Mathematical Framework for Its Analysis and Its Measurement,” *Computational Management Science*, Vol.17, pp.23-45.
- Ferrentino, R., Cuomo, M. T. and Boniello, C.(2016), “On the Customer Lifetime Value: A Mathematical Perspective,” *Computational Management Science*, Vol.13 No.4, pp.521-539.
- Fornell, C. and Larcker, D. F.(1981), “Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error,” *Journal of Marketing Research*, Vol.18 No.1, pp.39-50.
- Gefen, D., Straub, D. and Boudreau, M.(2000), “Structural Equation Modeling and Regression: Guidelines for Research Practice,” *Communications of the AIS*, Vol.4 No.7, pp.1-79.
- Goedhals-Gerber, L. L. and Khumalo, G.(2020), “Identifying Temperature Breaks in the Export Cold Chain of Navel Oranges: A Western Cape Case,” *Food Control*, Vol.110, pp.1-11.
- Grant, R. M.(1991), “The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation,” *California Management Review*, Vol.33 No.3, pp.114-135.
- Hair, J., Black, W., Babin, B. and Anderson, R.(2010), *Multivariate Data Analysis (7th Ed.)*, Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Hsiaoa, H. I., Kanga, H. W. and Shangb, K. C.(2019), “Cold Chain Capability for Food Cold Chain Management: Concept and Application,” *In Symposium on Logistics*, pp.454-470.
- Hu, L. T. and Bentler, P. M.(1999), “Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives,” *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, Vol.6 No.1, pp.1-55.
- Iacobucci, D.(2010), “Structural Equations Modeling: Fit Indices, Sample Size, and Advanced Topics,” *Journal of Consumer Psychology*, Vol.20 No.1, pp.90-98.
- Jamkhaneh, H. B., Shahin, R. and Tortorella, G. L.(2022), “Analysis of Logistics

- 4.0 Service Quality and Its Sustainability Enabler Scenarios in Emerging Economy,” *Cleaner Logistics and Supply Chain*, Vol.4, pp.1-13.
- 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*, Vol.38 No.8, pp.10170-10182.
- Kaiser, H. F.(1974), “An Index of Factorial Simplicity,” *Psychometrika*, Vol.39 No.1, pp.31-36.
- Kärkkäinen, M.(2003), “Increasing Efficiency in the Supply Chain for Short Shelf Life Goods Using RFID Tagging,” *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol.31 No.10, pp.529-536.
- Kelley, H. H. and Thibaut, J. W.(1978), *Interpersonal Relations: A Theory of Interdependence*, New York: Wiley.
- Kim, K., Kim, H., Kim, S. K. and Jung, J. Y.(2016), “I-RM: An Intelligent Risk Management Framework for Context-Aware Ubiquitous Cold Chain Logistics,” *Expert Systems with Applications*, Vol.46, pp.463-473.
- Krackhard, D.(1992), *The Strength of Strong Ties: The Importance of Philos in Organizations*. In: Nohria, N. and Eccles, R., *Networks and Organizations: Structure, Form and Action*, Harvard University Press: Boston.
- Kumar, N. and Jha, A.(2019), “Application of Principles of Supply Chain Management to the Pharmaceutical Good Transportation Practices,” *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, Vol.13 No.3, pp.306-330.
- Lan, S., Yang, C. and Huang, G. Q.(2017), “Data Analysis for Metropolitan Economic and Logistics Development,” *Advanced Engineering Informatics*, Vol.32, pp.66-76.
- Lee, J. N. and Kim, Y. G.(1999), “Effect of Partnership Quality on IS Outsourcing Success: Conceptual Framework and Empirical Validation,” *Journal of Management Information Systems*, Vol.15 No.4, pp.29-61.
- Lim, M. K., Li, Y. and Song, X.(2021), “Exploring Customer Satisfaction in Cold Chain Logistics Using a Text Mining Approach,” *Industrial Management & Data Systems*, Vol.121 No.12, pp.2426-2449.
- Liu, K., He, Z., Lin, P., Zhao, X., Chen, Q., Su, H., ... & Chen, Y.(2022), “Highly-Efficient Cold Energy Storage Enabled by Brine Phase Change Material Gels Towards Smart Cold Chain Logistics,” *Journal of Energy*



- Storage*, Vol.52, pp.1-11.
- Liu, Y.(2016), "Study on the Improvement of Fresh Electricity Suppliers Cold Chain Logistics Service Quality," *Journal of Service Science and Management*, Vol.9 No.6, pp.477-484.
- Maheshwari, B., Kumar, V. and Kumar, U.(2006), "Optimizing Success in Supply Chain Partnerships," *Journal of Enterprise Information Management*, Vol.19 No.3, pp.277-291.
- Mahmood, M. A., Siponen, M., López, F. J. and Vance, A.(2012), "Measuring Electronic Commerce Technology-Enabled Business Value: An Empirical Investigation," *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, Vol.22 No.3, pp.256-279.
- Matthias, D. M., Robertson, J., Garrison, M. M., Newland, S. and Nelson, C.(2007), "Freezing Temperatures in the Vaccine Cold Chain: A Systematic Literature Review," *Vaccine*, Vol.25 No.20, pp.3980-3986.
- McDonald, R. P. and Ho, M. H. R.(2002), "Principles and Practice in Reporting Structural Equation Analyses," *Psychological Methods*, Vol.7 No.1, pp.64-82.
- Meesala, A. and Paul, J.(2018), "Service Quality, Consumer Satisfaction and Loyalty in Hospitals: Thinking for the Future," *Journal of Retailing and Consumer Services*, Vol.40, pp.261-269.
- Mentzer, J. T., Gomes, R. and Krapfel, R. E.(1989), "Physical Distribution Service: A Fundamental Marketing Concept?," *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol.17, pp.53-62.
- Ming, H., Yuan, D. and Dai, H.(2022), "Research on Cold Chain Logistics Service Quality Evaluation Considering Product Freshness under Community Group Buying," *In Proceedings of the 2022 6th International Conference on E-Business and Internet*, pp.16-22.
- Murfield, M., Boone, C. A., Rutner, P. and Thomas, R.(2017), "Investigating Logistics Service Quality in Omni-Channel Retailing," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.47 No.4, pp.263-296.
- Nunnally, J.(1978), *Psychometric Theory*, New York: McGraw-Hill.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. and Berry, L. L.(1985), "A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research," *Journal of Marketing*, Vol.49 No.4, pp.41-50.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. and Berry, L.(1988), "SERVQUAL: A

- Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality,” Vol.64 No.1, pp.12-40.
- Prakash, S., Jasti, N. V. K., Chan, F. T. S., Sharma, V. P. and Sharma, L. K.(2022), “Decision Modelling of Critical Success Factors for Cold Chains Using the DEMATEL Approach: A Case Study,” *Measuring Business Excellence*, Vol.26 No.3, pp.263-287.
- Penrose, E. T.(1959), *The Theory of the Growth of the Firm*, Oxford: Blackwell.
- Peteraf, M. A.(1993), “The Cornerstones of Competitive Advantage: A Resource-Based View,” *Strategic Management Journal*, Vol.14 No.3, pp.179-191.
- Qi, Y. and Wang, C.(2018), “Evaluation of Cold Chain Logistics Capability in Sichuan Province under the Supply-Side Structural Reforms,” *In 2018 3rd International Conference on Humanities Science, Management and Education Technology*, pp.576-582.
- Qian, J., Yu, Q., Jiang, L., Yang, H. and Wu, W.(2022), “Food Cold Chain Management Improvement: A Conjoint Analysis on COVID-19 and Food Cold Chain Systems,” *Food Control*, Vol.137, pp.1-12.
- Raut, R. D., Gardas, B. B., Narwane, V. S. and Narkhede, B. E.(2019), “Improvement in the Food Losses in Fruits and Vegetable Supply Chain-a Perspective of Cold Third-Party Logistics Approach,” *Operations Research Perspectives*, Vol.6, pp.1-13.
- Reed, R. and DeFillippi, R. J.(1990), “Causal Ambiguity, Barriers to Imitation, and Sustainable Competitive Advantage,” *Academy of Management Review*, Vol.15 No.1, pp.88-102.
- Sarac, A., Absi, N. and Dauzère-Pérès, S.(2010), “A Literature Review on the Impact of RFID Technologies on Supply Chain Management,” *International Journal of Production Economics*, Vol.128 No.1, pp.77-95.
- Sharma, S. and Pai, S. S.(2015), “Analysis of Operating Effectiveness of a Cold Chain Model Using Bayesian Networks,” *Business Process Management Journal*, Vol.21 No.4, pp.722-742.
- Shashi, S., Cerchione, R., Singh, R., Centobelli, P. and Shabani, A.(2018), “Food Cold Chain Management: From a Structured Literature Review to a Conceptual Framework and Research Agenda,” *The International Journal of Logistics Management*, Vol.29 No.3, pp.792-821.
- Shih, C. W. and Wang, C. H.(2016), “Integrating Wireless Sensor Networks with

- Statistical Quality Control to Develop a Cold Chain System in Food Industries,” *Computer Standards & Interfaces*, Vol.45, pp.62-78.
- Smith, A. E. and Swinehart, K. D.(2001), “Integrated Systems Design for Customer Focused Health Care Performance Measurement: A Strategic Service Unit Approach,” *International Journal of Health Care Quality Assurance*, Vol.14 No.1, pp.21-29.
- Song, H., Turson, R., Ganguly, A. and Yu, K.(2017), “Evaluating the Effects of Supply Chain Quality Management on Food Firms’ Performance: The Mediating Role of Food Certification and Reputation,” *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.37 No.10, pp.1541-1562.
- Sorkun, M. F., Yumurtacı Hüseyinoğlu, I. Ö. and Börühan, G.(2020), “Omni-Channel Capability and Customer Satisfaction: Mediating Roles of Flexibility and Operational Logistics Service Quality,” *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol.48 No.6, pp.629-648.
- Stank, T. P., Goldsby, T. J., Vickery, S. K. and Savitskie, K.(2003), “Logistics Service Performance: Estimating Its Influence on Market Share,” *Journal of Business Logistics*, Vol.24 No.1, pp.27-55.
- Tang, Y. M., Chau, K. Y., Kuo, W. T. and Liu, X. X.(2023), IoT-Based Information System on Cold-Chain Logistics Service Quality Management in Logistics 4.0. *Information Systems Frontiers*, pp.1-20.
- Tsai, K. M. and Pawar, K. S.(2018), “Special Issue on Next-Generation Cold Supply Chain Management: Research, Applications and Challenges,” *The International Journal of Logistics Management*, Vol.29 No.3, pp.786-791.
- Tsang, Y. P., Choy, K. L., Wu, C. H., Ho, G. T. S., Lam, H. Y. and Koo, P. S.(2017), “An IoT-Based Cargo Monitoring System for Enhancing Operational Effectiveness under a Cold Chain Environment,” *International Journal of Engineering Business Management*, Vol.9, pp.1-13.
- Trienekens, J. and Zuurbier, P.(2008), “Quality and Safety Standards in the Food Industry, Developments and Challenges,” *International Journal of Production Economics*, Vol.113 No.1, pp.107-122.
- Uzzi, B.(1997), “Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness,” *Administrative Science Quarterly*, pp.35-67.
- Wang, L. and Hao, H.(2017), “Study on Improvement of Cold Chain Logistics Service Quality Based on QFD. In 2017 3rd International Conference on

- Innovation Development of E-commerce and Logistics*, pp.216-221.
- Wang, M., Wang, Y., Liu, W., Ma, Y., Xiang, L., Yang, Y. and Li, X.(2021), "How to Achieve a Win-Win Scenario between Cost and Customer Satisfaction for Cold Chain Logistics?," *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Vol.566, pp.1-11.
- Wang, X.(2016), "Keep the Products Fresh: A QFD Approach to Improve the Logistics Service Quality of Cold Chain," *In 2016 International Conference on Logistics, Informatics and Service Sciences*, pp.1-6.
- Wang, X., Yuen, K. F., Wong, Y. D. and Teo, C. C.(2020), "E-Consumer Adoption of Innovative Last-Mile Logistics Services: A Comparison of Behavioural Models," *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol.31 No.11-12, pp.1381-1407.
- Wu, M. Y., Weng, Y. C. and Huang, I. C.(2012), "A Study of Supply Chain Partnerships Based on the Commitment-Trust Theory," *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, Vol.24 No.4, pp.690-707.
- Wu, T., Tang, S. and Yuan, Z.(2019), "Cold Chain Logistics Service Quality on the Willingness of Online Shopping Fresh Products Based on Logistic Regression Model," *In Human Centered Computing: 4th International Conference, HCC 2018, Mérida, Mexico, December, 5-7, 2018, Revised Selected Papers 4*, pp.497-502.
- Xie, R., Huang, H., Zhang, Y. and Yu, P.(2022), "Coupling Relationship between Cold Chain Logistics and Economic Development: A Investigation from China," *PloS one*, Vol.17 No.2, pp.1-19.
- Xu, L. and Wang, K.(2010), "Research on Influence of Chain Store Logistics Capability to Logistics Service Quality," *In 2010 International Conference on Logistics Engineering and Intelligent Transportation Systems*, pp.1-4.
- Yumurtaci Hüseyinoğlu, I. Ö., Sorkun, M. F. and Börühan, G.(2018), "Revealing the Impact of Operational Logistics Service Quality on Omni-Channel Capability," *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, Vol.30 No.5, pp.1200-1221.
- Zhang, H., Shi, Y. and Qiu, B.(2020), "Applying Catastrophe Progression Method to Evaluate the Service Quality of Cold Chain Logistics," *Complex & Intelligent Systems*, pp.1-15.
- Zhao, H., Liu, S., Tian, C., Yan, G. and Wang, D.(2018), "An Overview of Current

Status of Cold Chain in China,” *International Journal of Refrigeration*, Vol.88, pp.483-495.

Zhao, J., Ye, F. and Jang, G. W.(2023), “Research on the Influencing Factors of the Dual System of Agricultural Product E-Commerce and Cold Chain Logistics Under Low-Carbon Economy,” *In 2023 7th International Conference on Management Engineering, Software Engineering and Service Sciences*, pp.109-114.

# A Study on the Effect of Cold Chain Capability on Logistics Service Quality and Customer Satisfaction

Hee-Chan Ryu  
Keun-Sik Park

## Abstract

Recently, as customer demand for cold chain products increases, cold chain companies are constantly required to improve logistics service quality and seek new competitive advantages in order to improve customer satisfaction. This study aims to identify the factors that impact customer satisfaction in cold chain logistics and to analyze the relationship between the factors. A research model was established through the investigation of the previous studies. A survey was conducted targeting customers with cold chain logistics service experience, and the hypotheses were tested through structural equation modeling using AMOS 26.0. As a result, cold chain capability, including resource, logistics infrastructure, and partnership, has a significant impact on logistics service quality. The improvement of logistics service quality has a significant impact on customer satisfaction. Resource and logistics infrastructure, excluding partnership, had a significant impact on customer satisfaction. Consequently, cold chain companies need to secure various types of resources, technology levels, and infrastructure to improve logistics service quality, which can meet customer expectations and needs.

---

〈Key Words〉 Cold Chain Companies, Cold Chain Capability, Cold Chain Logistics Service Quality, Customer Satisfaction