

국가별 물류성과지표가 국내 수출액에 미치는 영향 분석[†]

The Determinants of Korea's Export Using Global Logistics Performance Index (LPI)

손경원* · 조혁수** · 문희철***

Son, Gyeong Won · Cho, Hyuk Soo · Moon, Hee Cheol

목 차

- I. 서 론
- II. 선행연구 검토
- III. 연구 방법
- IV. 실증 분석
- V. 결 론

〈Abstract〉

This paper analyzes the impact of the LPI of the World Bank on the exports of the bulk cargo of South Korea, by constructing a panel data set from 2007 to 2019.

This study finds that GDP, Customs, and Tracking & tracing of trade partners have impacts on the exports of the bulk cargo whereas Infrastructure has a marginal effect on those. It is due to the fact that transportation methods are different depending on volumes and weight characteristics, and most of the final consumption areas are located around ports or on the coast, and most coal and petroleum products have exclusive ports. These findings show that differentiation strategy depending on properties of cargos are significant.

Based on these findings, it is considered that exporters of bulk cargo should focus on estimating export volumes based on demands of trade partners by considering

+ 본 연구는 제1저자 손경원의 박사학위 논문 일부를 수정보완한 것이며, 2019년도 충남대학교 학술연구비에 의해 지원되었음.

* 제1저자, 충남대학교 무역학과 박사과정, naver@cnu.ac.kr

** 제2저자, 충남대학교 무역학과 교수, hscho@cnu.ac.kr

*** 교신저자, 충남대학교 무역학과 교수, hmoon@cnu.ac.kr

customs clearances or Tracking & tracing of goods, instead of construction of infrastructure.

Further study is needed to identify more factors Such as climate change, which affect the imports and exports of the bulk cargo of South Korea.

Key words: LPI, Exports, Distance, Logistics, Marine transport, Climate Change

I. 서 론

1. 연구 배경

통계청 자료에 따르면 최근 10년간 우리나라 무역의존도(수출입의 대 GDP 비중)는 평균 약 72%로 이 가운데 수출은 약 38%, 수입은 약 34%로 수출이 수입보다 GDP 대비 비중이 조금 높은 것으로 나타났다. 수출은 국내에서 생산된 총 재화와 서비스 가운데 국내에서 다른 국가로 재화나 서비스가 이동하는 것이고 수입은 다른 국가에서 생산된 총 재화와 서비스 가운데 외국에서 국내로 재화나 서비스가 반입되는 것이다. 우리나라 수출은 무역 상대국가의 수입물품에 대한 관세 등 무역 자유화 정책 및 물류 인프라, 운송비용, 통관 시스템 등에 영향을 받는다. 무역에 미치는 요인의 범위가 넓고 계량화하기 어려우므로 본 연구에서는 운송비용으로 대표되는 물류지수가 국내 수출액 미치는 효과에 한하여 분석하고자 한다. 물류는 생산과 소비를 연결하는 물리적 경제활동이며, 이를 구체적으로 살펴보면 운송 및 보관, 하역, 포장, 유통, 가공, 정보 등이며, 화물운송을 세부적으로 보면 생산 혹은 수입된 제품을 원하는 곳으로 적은 비용과 소비자가 원하는 시기에 맞게 이동하기 위해 상황에 적합한 운송수단을 선택하여 제품을 화주에게 안전하게 전달하는 것이다. 운송수단에 따라 구분해 보면 도로운송, 철도운송, 해상운송, 항공운송이 있으며 이 가운데 하나 또는 하나 이상의 운송방식이 결합된 복합운송은 무역에서 많이 활용되고 있다. 운송 거리는 많은 선행연구에서 유의성 있는 설명변수로 나타나 지리적 장애요인(운송비용, 시장접근비용 등)이 내륙국가 특히 인접 국가간의 통행이 비교적 용이한 유럽대륙에서는 상

당한 영향을 미친다는 사실이 입증된 바 있다.

특히 중량 기준으로 우리나라 수출물량의 약 90% 이상이 항만을 통해 수출되고 있어 이를 구체적으로 살펴보면, 우리나라 2013~2019년 무역액이 평균 약 2.67% 증가할 때 전국항만물동량은 평균 약 2.97% 증가하는 것으로 나타나 항만을 중심으로 한 우리나라 물류 인프라의 역할이 날로 확대되어 가는 것을 알 수 있다. 한국교통연구원의 2018년 전국 해상화물 OD 전수화 및 장래예측 보고서에 의하면 전체 품목별 시도별 수출입 물동량을 살펴보면 2017년 수출입 주요 항만별 광역시·도별 기종점 기준으로 전남, 울산, 충남, 인천, 경북 등 순으로 다른 화물에 비해 대량화물의 비중이 매우 높고 국내 화물수송량은 연평균 약 1.74% 증가하고 있는 것으로 알려져 있다. 수출물동량을 이송하는데 필수적인 도로·항만 등 물류인프라의 시설별 연장, 폭원, 등급, 항만시설 확보 및 운영 수준 등 객관적인 지표와 자료수집의 한계로 인해 본 연구에서는 세계은행(World Bank)의 물류성과지표(LPI)를 활용하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구에서는 우리나라 무역상대국 중 수출액 기준 40개국을 대상으로 우리나라와 수출 대상 국가의 물류성과지표(Logistics Performance Index: LPI)를 비롯한 다양한 영향 요인들이 우리나라 수출액에 미치는 효과를 알아보고자 한다. 세계은행(World Bank)의 물류성과지표(LPI) 평가항목을 살펴보면, 통관(Customs), 물류 인프라(Infrastructure), 국제수송(International shipments), 물류경쟁력(Logistics competence), 화물추적(Tracking & tracing), 정시성(Timeliness) 등 6개 세부평가항목을 가중 평균하여 5점 척도로 평가대상국의 물류성과지표(LPI)를 발표하고 있다. 생산 공정 자동화와 원료의 대량구입 등 제조업체의 원가절감 노력이 제품가격에 반영되어 물류비용이 제품가격에서 차지하는 비중이 상대적으로 커지고 있는 실정이다. 우리나라 정부에서 물류효율성을 나타내는 지표로 개발된 단위물류비는 2009년을 기준으로 전년에 비해 2.37% 감소한 것으로 나타났고 이중 수송비는 가장 높은 증가세(3.83%)를 보인 반면 재고유지관리비, 하역비, 물류정보관리비는 감소한 것으로 나타났다. 화주 입장에서 물류비용 절감 목적 이외에도 화물의 파손 없이 안전하게 화물을 운송하고 수출상대기업과 약속한 납기일에 납품할 수 있는 정시성 확보 또한 중요한

요소로 작용될 것으로 생각할 수 있다. 최근 급격한 기후 변화에 따라 폭우 및 지진에 대비하여 도로 및 교량, 항만시설은 내진설계나 강우량 빈도연수를 조정하여 적용하고 있다. 이는 여객이나 화물 운송에 있어 정시성 확보가 중요하기 때문일 수도 있다. 항만 개발이나 선석 추가 시 컨테이너 부두가 다수를 차지하지만 곡물 등 벌크화물과 울산항 등 원유 등 특정 품목을 위한 전용부두도 필요하기 때문이다. 우리나라 수출액과 벌크화물에 어떤 요인이 가장 큰 관계가 있는지 살펴보고 이를 통해 우리나라 수출액 증가에 기여할 수 있는 부문과 항만정책에 한해 살펴보고자 한다.

II. 선행연구 검토

1. 선행연구 분석

선행연구 검토는 첫째, 이론적 뒷받침을 할 수 있는 선행연구 둘째, 화물 운송비용과 운송시간 그리고 운임변동성 등과 관련된 연구 셋째, 물류성과지표(Logistics Performance Indicator)를 주제로 한 연구로 나누어 살펴보고자 한다.

첫째, 이론적 뒷받침을 할 수 있는 선행연구이다.

김기영(2001)은 서비스 산업의 무역패턴 결정요인 분석에서 서비스산업별 무역패턴 결정요인 회귀분석을 통한 실증 분석한 결과, 요소부존상태만을 고려한 경우는 설명력이 약하지만 경제규모와 일인당 소득수준을 추가한 모형에서는 설명력도 높아지고 추정계수들도 통계적으로 유의하여 단순히 요소부존 상태만을 고려한 모형보다는 경제규모와 소득수준을 함께 고려한 모형의 설명력이 훨씬 우수한 것으로 나타났다고 주장하였다.

Edward E Leamer & Michael Storper(2001)는 "인터넷 시대의 지리경제"에서 다음과 같은 모형을 활용하여 수출액을 추정한 바 있다.

$$\text{Export}_{i,j} = \frac{\alpha \cdot \text{GDP}_i \cdot \text{GDP}_j}{(\text{DIST}_{i,j})^\beta} \quad (1)$$

송의영(2004)에 의하면 국제무역 흐름에서의 중력은 수출국의 국가별 시장점유율이 수입국의 크기에 관계없이 일정하게 유지되는 경향으로 거의 모든 국가의 교역 간에 그리고 상품 차별화의 정도에 민감하지 않게 거의 모든 종류 상품의 교역에서 강력하게 존재한다고 하였다.

박현희(2015)는 우리나라 전체 수출과 농산물을 대상으로 한 교역패턴 분석한 결과, 소득이나 인구변수에 비해 거리변수는 농산물의 교역량이 더 민감하게 반응하고 1인당 국민소득(GDP)과 인구는 양국의 교역에 긍정적인 영향을 미치고 양국 간 거리는 교역량에 부정적인 영향을 미친다고 하였으며, 중력모형은 특정 무역이론에 한정되는 것이 아니라 분석대상 국가들이 가지고 있는 무역패턴에 따라 다양한 무역이론으로부터 성공적으로 도출 될 수 있어 두 국가 사이의 쌍무적 거래 규모 등을 분석하는데 중력이론은 유용한 이론이라고 하였다.

둘째, 운송비용 등과 관련된 선행연구를 살펴보면, 송경숙(2011)은 운송서비스, 운송효율성, 운송비용, 대륙횡단철도에 대한 관심, 철도로의 Modal shift의도, 대륙횡단철도 선택 의지를 요인으로 선정하여 변수들 간의 관계와 대륙횡단철도 선택의도에 미치는 영향을 분석한 결과, 운송수단 선택에 영향을 미치는 선택요인은 운송서비스나 운송효율성보다는 운송비용이 더 큰 영향을 미치고 있다고 하였다. 또한 김익준(2013)은 비용과 시간, 환경을 상위요소로 하고 비용에 운송비와 통관비, 현지발생비로 구분하여 분석하였고 시간은 운송시간, 통관시간, 현지발생시간, 운송 빈도로 하고 환경요소에는 화물파손, 기업의 현지 법인유무를 기업의 특성으로 하여 국제물류 유통경로 결정요인 분석 대상 국가는 한국과 CIS국가들 중에서 2010년 관세동맹을 맺은 러시아, 벨라루시, 카자흐스탄 3개 국가 위주로 하고 전문가를 대상으로 AHP 설문조사를 시행한 결과, 운임부분이 가장 중요한 요소이고 두 번째는 기업의 특성(현지 법인 유무)이라고 하였다.

이는 국제무역거래에서의 지리적 거리에 대한 중요성을 알 수 있다. 왜냐 하면 전통적으로 거리II중량에 비례하여 거리에 비해 운송비용이 더 들기 때문이다. 특정 운송수단의 운송비용에 관련된 연구로 김두희·조혁수(2020)는‘항공운송에서 화물, 운송인, 화주의 특성이 운임 변동성에 미치는 영향 분석’에서 화물(용적·중량, 위험성), 운임(기본운임 불확실성, 부대요금 비중), 화주(계약조건 이해, 업력) 특성 관련 6개의 변수가 운임 변동성에 미치는 영향을 분석하였다. 이 가운데 운임에서 할증료 등 부대요금 비중이 높을수록 운임

변동성도 상승할 수 있고 화주의 계약에 대한 이해수준과 운임 변동성 사이에는 부(-)의 관계가 있다고 설정한 가설과 변동성 수준과 운송서비스 만족도 사이에 부(-)의 관계가 있다고 설정한 가설 검증을 통해 운임에서 부대요금 비중이 클수록 변동성도 증가한다는 사실을 확인하였다. 그리고 화주의 계약에 대한 이해도는 운임 변동성에 중요한 요인으로 도출하였다. 운송인의 경우 계약(견적)시 화주에게 최대한 정확한 운임을 제시해야 하며, 실제 진행 시 추가되어 청구될 수 있는 항목에 대해서도 화주에게 미리 충분히 설명하여 이해도를 높이는 노력들이 운임 변동성 최소화에 기여할 수 있으며, 운송서비스 만족도 향상시킬 수 있다고 결론을 맺고 있다.

한상용 외 2명(2006)은 종합적이고 일관된 물류정책의 수행을 위하여 개별 성과지표들의 유용성을 5점 척도로 평가하여 스윙기법과 평정법을 적용하여 물류정책의 성과지표를 선정하였다. 국가물류 부가가치 비중, 컨테이너 환적물동량, 글로벌 물류기업의 수, 물류관련 재정사업 예산집행율, 물류관련 사업의 관계부처 협의율, 단위 물류비, 내륙컨테이너 철송 이용률, 물류거점 시설 반출입 대기시간, 화물자동차 공차거리율, 전자거래실시 물류기업 등을 선정하고 물류정책 성과지표의 장기적 활용을 위해 ‘국가물류 부가가치 비중’과 ‘단위물류비’를 이용하여 국가기본물류계획 수정계획(2006~2020)을 평가하여 물류정책 주무부서가 향후 취해야할 기본방향을 제시한바 있다.

셋째, 물류성과지표(Logistics Performance Indicator)를 주제로 한 선행연구는 다음과 같다.

안경애(2014)는 물류성과지표(Logistics Performance Indicator)를 이용한 물류효율성 분석 결과 물류효율성은 양국 쌍무무역에 영향을 미치며 자국의 물류효율성뿐만 아니라 상대국의 물류효율성이 좀 더 쌍무무역에 영향을 미치는 것으로 분석하였다.

Beysenbaev(2018)는 물류 성능과 국가 물류의 효율성은 국제 무역량 변화와 관계가 있고 글로벌 물류는 상호 관련된 기능의 집합이며 글로벌 물류 시스템은 정부에 투자 등에 의해 만들어 진다고 하였다. 국가는 국제 물류 부문에서 자국이 차지하고 있는 물류 효율성을 정부가 보고 비교하는 것이 중요하며 LPI (물류성과지표) 등 지수를 활용을 통해 물류의 효율성 측정하고 국가차원에서 예산 등 자원을 언제 어떻게 투입 할 것인지에 대한 우선순위 설정이 중요하다고 하였다.

임은정·전성희(2019)는 ‘교역 상대국의 물류성과지표가 한국 무역에 미치는 영향’에서

우리나라 총 수출입 규모에서 주요 교역상대국 15개국의 Intranational LPI (2018)를 무역에 미치는 영향에 대하여 분석한 결과 물류성과지표는 수출에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 도출되었고, 물류성과는 물류환경(시설, 정보, 관리 등)이 전반적으로 잘 형성되어 있는 선진국보다는 개발도상국에서 더 부각되고 있다. 개발도상국가(저소득, 중저소득, 중고소득) 국가의 수출에서 물류환경이 중요하게 고려되고 있음을 보여주고 있으며 중요한 의미를 지닌다고 하였다. 이는 GDP 대비 수출비중이 높은 우리나라에 주는 시사점이 크다고 할 수 있다.

한편 전호진·김영민(2019)은 ‘물류성과가 국가경쟁력에 미치는 영향’에서 세계은행(World Bank)의 물류성과지표(통관, 인프라, 국제운송, 물류 역량, 화물추적시스템 및 적시성)를 독립변수로 하고 세계경제포럼의 국가경쟁력지수(기본 요소, 효율성 증진 요소 및 혁신과 정교화 요소)를 종속변수로 하여 다중회귀분석을 통해 국가경쟁력 중 효율성 증진 요소와 물류성과 간의 관계에서 통관과 물류 인프라의 영향력이 큰 것으로 나타났으며, 특히 국가경쟁력 변수 중 시장 규모와 물류성과의 관계에서 통관을 제외한 5가지 변수가 유의한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 분석하여 해당 국가의 물류성과는 단순히 무역 및 물류 등에만 국한하여 영향을 미치는 것이 아니라 국가 전체의 경쟁력을 향상시킬 수 있고 영향력이 크다 하였다. 이를 통해 물류성과 향상을 위한 제도적 지원 등을 통하여 물류산업의 경쟁력을 향상시킬 필요가 있으며, 실무 측면에서 물류기업은 물류시스템의 확충 및 개선을 통해 국가경쟁력을 향상시킬 수 있다고 하였다.

2. 선행연구와의 차별성

국제무역거래에 있어 운송비용과 관련된 선행연구로는 송경숙(2011)과 김익준(2013) 김두희·조혁수(2020) 등이 있고 세계은행(World Bank)에서 발표하는 물류성과지표(LPI)를 활용한 연구로는 안경애(2014), 임은정·전성희(2019), 전호진·김영민(2019) 등이 있다.

■ 표-1. 선행연구 ■

구분	박현희(2015)	전호진· 김영민(2019)	임은정· 전성희(2019)
대상	박현희(2015)는 GDP, 1인당GDP, 인구, 거리 독립변수, 무역액, 농산물 교역액 종속변수로 설정	세계은행의 LPI(세부평가항목)독립변수, 세계경제포럼의 국가경쟁력지수를 종속변수로 설정	세계은행의 LPI(세부평가항목)와 GDP, 지리적 거리 독립변수, 우리나라 수출액 수입액 종속변수
분석 방법	임의효과(random effect)모형	다중회귀분석	임의효과(random effect) panel EGLS로 분석

앞에서 살펴본 바와 같이 송경숙(2011)과 김익준(2013)은 비교적 적은 국가와 전문가를 대상으로 AHP 설문조사 방법으로 연구 결과를 도출하였다. 안경애(2014), 임은정·전성희(2019)은 15개국과 21개국 설문조사 실증분석을 통해 연구를 수행하였으나 본 연구는 수출액 뿐 아니라 우리나라 수출품 중 벌크화물에 미치는 영향을 분석하고 국가별 특성을 반영할 수 있는 임의 효과(Random Effect: RE) 모형을 사용하여 분석하는 것이 선행연구와 차별성이 있다고 할 수 있다. 벌크화물을 분석한 이유는 벌크화물의 특성 상 부피와 중량이 커 컨테이너 수출에 적합하지 않고 컨테이너화물에 비해 또한 곡물 등 드라이 벌크와 원유 등 웨트벌크 특성이 다르다. 또한 화물 상·하역에 요구되는 항만시설과 내륙에서 운반 될 때 이용되는 화물차나 화물객차 사양 등 요구되는 조건이 다르기 때문이다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구가설 설정

본 연구에서는 우리나라 수출액에 영향을 미치는 다양한 변수들을 분석하고자 한다. 세부적으로 살펴보면 GDP, GDP 성장률, LPI 지수, 국가 간의 거리, LPI 평가항목 6개의 변수를 독립변수로 하여 수출액에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 이와 함께 수출제품 가운데 벌크화물에 미치는 영향도 살펴보고자 한다.

선행연구에서 살펴본 박현희(2015)는 연구모형 설정 시 중력모형을 바탕으로 GDP와 인구수를 독립변수로 하고 양국 간 GDP 곱이 커질수록 양국 간 교역규모는 늘어날 것으로 예측하여 가설을 설정하였다.

임은정·전성희(2019)는 물류성과는 물류환경(시설, 정보, 관리등)이 전반적으로 잘 형성되어 있는 선진국보다는 개발도상국가(저소득, 중저소득, 중고소득) 국가의 수출에서 물류환경이 중요하게 고려되고 있고 중요한 의미를 지닌다고 하였다. GDP 대비 수출비중이 높은 우리나라에 주는 시사점이 크다. 송의영(2004)에 의하면 국제무역 흐름에서의 중력은 수출국의 국가별 시장점유율이 수입국의 크기에 관계없이 거의 모든 국가의 교역 간에 거의 모든 종류 상품의 교역에서 강력하게 존재한다고 하였다.

이와 같이 선행연구에서 가설로 설정된 변수들을 본 연구에서도 수용하여 우리나라 제품을 수입하는 무역상대국의 경제규모에 따라 수출액이 증감이 된다고 가정하고 각국의 경제규모 대표 지수인 GDP와 경제규모 변화폭을 반영한 GDP성장률, 그리고 중력모형을 반영한 국가 간의 거리를 독립변수로 설정하였다.

가설 1) 무역상대국의 GDP는 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미칠 것이다. 무역상대국의 경제규모가 증가하면 우리나라 수출도 증가할 것이라고 가정하였다.

가설 2) 무역상대국의 GDP 성장률은 우리나라 수출액에 부(-)의 영향을 미칠 것이다. 무역상대국의 GDP 성장률은 경제규모의 전년대비 변화폭으로 다른 국가로부터 수입보다는 자국의 수출액 증가에 따라 더 영향을 받는다고 할 수 있다.

가설 3) 무역상대국의 LPI 지수는 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미칠 것이다. 무역상대국의 도로·철도·항만 등 인프라시설과 통관 등 무역에 필수적으로 수반되는 물류시스템의 상황을 반영하는 LPI 지수에 따라 우리나라 수출이 영향을 받기 때문이다.

가설 4) 무역상대국과 거리는 우리나라 수출액에 부(-)의 영향을 미칠 것이다. 전통적으로 거리가 멀어질수록 제품을 이동하는데 소요되는 시간과 운송비용이 증가하기 때문에 무역상대국과의 거리는 우리나라 수출액에 영향을 미칠 것이다.

가설 5) 물류성과지표(LPI) 대신 대입한 LPI 6개 세부항목은 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미칠 것이다. 통관(Customs) 지수, 물류 인프라(Infrastructure) 지수, 국제수송(International shipments) 지수, 물류경쟁력(Logistics competence) 지수, 화물추적(Tracking & tracing) 지수, 정시성(Timeliness) 지수를 독립변수로 우리나라 수출액에 미

치는 영향 정도를 살펴보고자 한다.

가설 6) 물류성과지표(LPI) 지수는 벌크화물 수출에 부(-)의 영향을 미칠 것이다. 벌크 화물의 특성 상 부피가 크고 컨테이너 수출에 적합하지 않고 화물 상하역에 요구되는 항만시설과 내륙에서 이동할 때 화물차나 화물객차 사양도 다르기 때문에 종속변수를 수출액으로 하였을 경우와 벌크화물로 했을 경우 LPI 지수가 미치는 영향 정도가 다를 것이라는 가정하에 설정하였다.

2. 연구모형

본 논문에서 적용할 모형은 제품이동에 따라 수반되는 운송비용 등이 반영된 것으로 양국 간의 교역규모는 양국 간 거리에 반비례하는 것을 기본으로 한다.

$$T_{ij} = \frac{A \cdot Y_i \cdot Y_j}{D_{ij}} \quad (2)$$

T_{ij} : 양국 간의 교역규모(수출+수입)

Y_i : i 국가의 GDP

Y_j : j 국가의 GDP

D_{ij} : i 국가와 j 국가 사이의 거리

A : 비례상수

LPI 지수가 우리나라 수출액에 미치는 영향을 세부적으로 살펴보기 위해서는 단위의 통일성이 요구된다. 따라서 종속변수인 단위가 큰 수출액과 독립변수 중 상대적으로 단위가 큰 각국의 GDP와 우리나라와 수출상대국과의 거리는 로그를 취하여 분석한다.

$$\ln T_{i,j} = \ln(A \cdot Y_i \cdot Y_j) - \ln(D_{i,j}) \quad (3)$$

위 식을 바탕으로 본 연구에서 적용할 독립변수 4개를 대입하면 다음과 같다.

$$Y_{i,t} = \alpha + \sum_{k=1}^4 B_k x_{ki,t} + e_{i,t} \quad (4)$$

$Y_{i,t}$: log(수출액(수입액)) : ln_export(import)

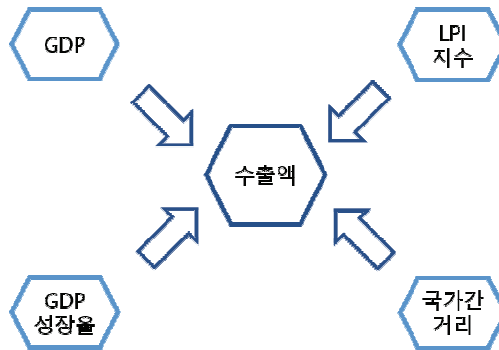
$x_{1,i,t}$: log(GDP) : ln_gdp

$x_{2,i,t}$: GDP 성장률 : gdp growth

$x_{3,i,t}$: 물류성과지표(LPI) : lpi score

$x_{4,i,t}$: log(국가 간 거리) : ln_distance

■ 그림-1. 국내 수출액에 대한 영향 요인 ■



물류성과지표(LPI) 대신 물류성과지표(LPI) 항목 6가지를 대입하면 다음과 같다.

$$Y_{i,t} = \alpha + \sum_{k=1}^9 B_k x_{ki,t} + e_{i,t} \quad (5)$$

$$Y_{i,t} = a + \beta_1 x_{1,i,t} + \beta_2 x_{2,i,t} + \beta_3 x_{3,i,t} + \cdots + \beta_9 x_{9,i,t} + e_{i,t}$$

$Y_{i,t}$: log(수출액(수입액)) : ln_export(import)

$x_{1,i,t}$: log(GDP) : ln_gdp

$x_{2,i,t}$: GDP 성장률 : gdp

$x_{3,i,t}$: log(국가 간 거리) : ln_distance

$x_{4,i,t}$: 통관(Customs) 지수 : customs

- $x_{5,i,t}$: 물류 인프라(Infrastructure) 지수 : Infrastructure
- $x_{6,i,t}$: 국제수송(International shipments) 지수 : International shipments
- $x_{7,i,t}$: 물류경쟁력(Logistics competence) 지수 : Logistics competence
- $x_{8,i,t}$: 화물추적(Tracking & tracing) 지수 : Tracking & tracing
- $x_{9,i,t}$: 정시성(Timeliness) 지수 : Timeliness

3. 자료수집 및 분석방법

1) 자료수집

본 연구에서는 분석을 위한 자료는 통계청 국가통계포털·국가지표체계, 한국은행 경제통계시스템, 한국무역협회, 세계은행(World Bank) 등에서 구득하였다.

본 논문에서는 세계은행(World Bank)에서 2007년 처음 발표하고 2010년부터 매 2년마다 2018년까지 주기적으로 발표하는 물류성과지표(LPI)를 활용하고자 한다.

표-2. 국제 LPI지표 항목별 가중치

구분	가중치
통관(Customs)	0.4072
물류 인프라(Infrastructure)	0.4130
국제수송(International shipments)	0.3961
물류경쟁력(Logistics competence)	0.4166
화물추적(Tracking & tracing)	0.4106
정시성(Timeliness)	0.4056

자료: World Bank, Connecting to Compete 2018 Trade Logistics in the Global Economy, 2019.

<표-2>와 같이 6개 세부평가항목을 가중 평균하여 <표-3>와 같이 종합점수와 순위를 비롯하여 통관(Customs), 물류인프라(Infrastructure), 국제수송(International shipments), 물류경쟁력(Logistics competence), 화물추적(Tracking & tracing), 정시성(Timeliness) 등 세부평가항목 6개 개별항목으로 점수와 순위를 발표하고 있다.

■ 표-3. 국가별 LPI지수 및 항목별 순위 ■

지역	국가	LPI Rank	LPI Score	Customs	Infrastructure	International shipments	Logistics competence	Tracking & tracing	Timeliness
서유럽	독일	1	4.20	1	1	4	1	2	3
	네덜란드	6	4.02	5	4	11	5	11	11
	영국	9	3.99	11	8	13	7	4	5
	프랑스	16	3.84	19	12	17	17	12	14
동북 아시아	일본	5	4.03	3	3	14	4	10	10
	한국	25	3.61	25	22	33	28	22	25
	중국	26	3.61	31	20	18	27	27	27
서 아시아	싱가포르	4	4.00	6	6	15	3	8	6
	베트남	39	3.27	41	47	49	33	34	40
중동	터키	47	3.15	58	33	53	51	42	44
	이스라엘	37	3.31	29	28	75	34	32	48
	사우디 아라비아	55	3.01	66	43	56	57	46	67
동유럽	우크라이나	66	2.83	89	119	68	61	52	56
	러시아	75	2.76	97	61	96	71	97	66
	아르메니아	92	2.61	81	86	95	97	113	111
중앙 아시아	카자흐스탄	71	2.82	65	81	84	90	83	50
	타지키스탄	134	2.34	150	127	133	116	131	104
	우즈베키스탄	99	2.58	140	77	120	88	90	91

주: LPI Score를 제외한 항목의 값은 순위임.

자료: World Bank, Connecting to Compete 2018 Trade Logistics in the Global Economy, 2019

2018년 우리나라 LPI 순위는 25위나 세부항목평가항목 6개 중 국제수송(International shipments)지수는 33위로 다른 지수에 비해 순위가 낮은 것으로 나타났다. 이를 살펴보면 2014년, 2016년, 2018년 발표된 종합순위는 평균 23위이나 국제수송지수는 29위로 나타났다. 국제수송은 선적준비에 대한 평가는 LSCI(Liner Shipping Connectivity Index)로 정기선 해운 연결성 지수이다. 우리나라는 2004년(100)을 기준으로 2018년 118.810, 2017년 112.360으로 나타났다.

우리나라 수출액 기준으로 40개국의 물류성과지표(LPI) 등을 독립변수로 하고 우리나라 수출액을 종속변수로 하여 미치는 영향을 분석하고자 한다. 이와 같이 선행연구에서 독립변수로 선택한 GDP, 수출국가와의 거리, LPI지수 등을 구독하여 패널자료로 구축하였다.

각국의 GDP와 GDP 성장률은 1년 주기로 발표되는 세계은행(World Bank)과 한국은행 경제통계시스템을 통해 수집하였다. 우리나라 제품을 수입하는 무역상대국의 경제규모에 따라 수출액이 증감이 된다고 가정하고 각국의 경제규모 대표 지수인 GDP와 경제규모 변화폭을 반영한 GDP성장률을 독립변수로 설정하였다. 국가 간 거리는 프랑스 국제경제연구센터(CEPII)의 수도와 수도 즉, 한국(서울)과 해당 국가 수도간 거리를 적용하였다. 종속변수인 무역액(수출액, 수입액)의 경우 2007~2019년까지 한국무역협회, 통계청 국가통계포털·국가지표체계 온라인 서비스를 활용하여 구축하였다. 대표적으로 2019년 우리나라 교역액(수출액과 수입액)은 <표-4>와 같으며 수출액 기준으로 상위 40개국을 보여주고 있다.

■ 표-4. 2019년 한국 수출입 대상국 현황 ■

(단위: 백만 달러)

순번	국가명	수출액	수입액	순번	국가명	수출액	수입액
총계		541,527	501,938	-	-	-	-
1	중국	135,430	108,310	21	브라질	4,854	4,378
2	미국	73,411	61,220	22	네덜란드	4,095	3,786
3	베트남	48,304	22,088	23	마셜제도	3,849	68
4	홍콩	31,566	1,752	24	이탈리아	3,703	6,342
5	일본	28,243	47,937	25	사우디아라비아	3,701	21,804
6	대만	16,199	15,616	26	아랍에미리트	3,417	9,031
7	인도(인디아)	15,180	5,534	27	바하마스	3,394	0
8	싱가포르	12,769	6,735	28	프랑스	3,349	5,882
9	멕시코	11,088	6,233	29	스페인	2,680	2,478
10	말레이시아	9,023	9,425	30	벨기에	2,599	1,317
11	독일	8,720	20,164	31	헝가리	2,516	501
12	필리핀	8,233	3,739	32	슬로바키아 공화국	2,389	605
13	호주	7,961	20,816	33	우즈베키스탄	2,256	20
14	러시아	7,835	15,079	34	카자흐스탄	2,134	1,537
15	태국	7,763	5,451	35	체코공화국	2,119	844
16	인도네시아	7,752	8,979	36	이라크	2,045	7,227
17	캐나다	5,692	5,874	37	그리스	1,957	581

순번	국가명	수출액	수입액	순번	국가명	수출액	수입액
18	영국	5,548	4,114	38	슬로베니아	1,836	126
19	터키	5,355	1,102	39	노르웨이	1,823	1,250
20	폴란드	5,273	794	40	파나마	1,693	88

주: 순번은 국가별 수출액 규모 기준임.

자료: http://stat.kita.net/stat/world/trade/KorCompareCtrImp_ExpList.screen

송영관(2020)은 우리나라 수출의 구조적 특징으로 첫째, GDP 대비 수출 비중이 높고 둘째, 중국으로의 수출비중이 높고 셋째, 수출국과 수출품의 집중도가 높다고 하였다

분석대상 국가는 2007년~2019년간 우리나라 수출액 기준으로 상위 40개국을 하여 13년 기간 동안 수출액을 종속변수로 설정하였다.

분석 대상국을 40개국으로 한정한 이유는 <표-4>의 2019년 한국 수출입 대상국 현황을 살펴보면 상위 5개국의 수출금액 합계는 316,954백만불이며 이는 2019년 전체 수출액 541,527백만불의 58.53%를 차지하고 있어 대부분 우리나라 수출입 금액기준으로 40개국과 이루어지고 있기 때문이다. 또한 세계은행(World Bank)이 발표하는 물류성과지표(LPI: Logistics Performance Index) 등 통계자료 입수 가능성도 고려하였다.

표-5. 구축 자료 현황

자료	변수	출처	발표주기	비고
수출액	ln_export	한국무역협회 산업연구원 산업통계분석시스템	1년	우리나라 수출액
GDP	ln_gdp	World Bank	1년	무역대상 국가 시장규모
GDP 성장률	gdp growth	World Bank	1년	무역대상 국가 시장규모
LPI지수	lpi score	World Bank	2년	세부 6개 평가지수포함 2010년~
국가 간 거리	ln_distance	CEPII	-	무역운송비용 대체

2) 분석방법

본 연구에서 분석 데이터는 동일한 연도에 같은 국가로 수출액이 나열된 패널 데이터는 자료는 일정 시점에서 여러 개체들로부터 수집한 횡단면 자료와 시간의 흐름에 따라

수집한 시계열 자료로 구성되어 있다.

통상 최소자승법(OLS) 추정치에는 편의(bias)가 발생할 수 있다. LM 검정(Breusch & Pagan) 결과 μ_i 의 분산이 0일 때만 Pooled OLS를 사용이 가능하다고 하였다.(한치록, 2017)

관찰되지 않는 개체별 특수성 e_i 를 어떻게 고려할 것인가의 문제가 관건이며, 관찰되지 않는 내재적 속성(e)과 관찰되는 속성변수(X) 간에 관련이 있는지에 따라 모형 선택이 달라진다. 즉 e 가 X 와 관련이 없는 내재적 속성이면 임의효과(Random Effect: RE) 모형을 적용하고, e 가 X 와 관련이 있는 내재적 속성이면 고정효과(Fixed Effect: FE) 모형을 적용한다.¹⁾

IV. 실증 분석

1. 기초분석

본 연구에서는 Pooled OLS, 고정효과모형(Fixed effect Model) 임의효과모형(Random effect Model) 분석을 통해 가설을 검증하고자 한다.

우선 변수들 간의 상관관계수 및 유의도를 살펴보면 다음과 같다.

5개 변수들 간의 표본상관관계수를 보여주고 있다. 예를 들어 거리변수는 다른 나머지 변수와 음의 상관관계를 나타내고 있다.

1) 하우스만 검정(Hausman test)은 고정효과모형과 임의효과모형 중 어느 모형이 적절한 모형인지 추정하기 위해서 설명변수와 개별효과 교란항 사이에 상관관계가 존재하는가 여부를 분석해 보기 위하여 사용하는 방법이다. 고정효과모형과 임의효과 모형 중 어떠한 모델이 보다 타당성을 갖는가는 무엇보다 개별효과와 독립변수간 상관관계 여부에 따라 달라지며 개별효과와 독립변수간에 상관관계가 있다면 고정효과모형을 선택하고 상관관계가 없다면 임의효과 모형을 이용하게 된다(Kennedy, 2003, 302-312). 박현희, 중력모형을 이용한 우리나라 농식품 수출 교역패턴 분석, 무역연구 Vol.11, No.5, October 2015, p589에서 재인용

■ 표-6. 상관계수 ■

	export	ln_gdp	gdp growth	distance	lpi score
export	1.0000				
gdp	0.1072 (0.0218)	1.0000			
gdp growth	0.1526 (0.0005)	0.8815 (0.0127)	1.0000		
distance	-0.6345 (0.0000)	-0.1535 (0.0000)	-0.1893 (0.0000)	1.0000	
lpi score	0.3093 (0.0000)	-0.3339 (0.0000)	-0.1133 (0.0000)	-0.1479 (0.0000)	1.0000

다음으로 Breusch-Pagan검정(오차항의 이분산성) 검정을 통해 본 연구에 적합한 모형을 확인하였다. 고정효과모형은 시간의 흐름에 따라 변화하지 않는 설명 변수들을 모두 절편에 포함되어 그 영향을 추정할 수 없게 된다. 본 연구에서는 국가 간 거리변수가 연도별로 동일한 값이기 때문에 독립변수들의 개별 특성을 반영하기 위해서는 임의효과모형(Random effect Model)을 사용하여 분석하는 것이 적합하고 효과적인 것으로 나타났다.

■ 표-7. Breusch-Pagan검정 ■

구분	분산	표준편차
ln_export	1.01909	1.00950
e	0.07248	0.26923
u	0.53905	0.73420
Test: $\text{Var}(u) = 0$		
	chibar2(01) = 1366.76	
	Prob >chibar2 = 0.0000	

따라서 임의효과모형(Random effect Model)을 사용하여 분석하고자 한다.

<표-8>은 변수의 기술적 통계량을 보여주고 있으며 기술적 통계량은 대상국가 40개국의 2007년~2019년까지 종속변수, 독립변수의 평균, 표준편차를 보여주고 있다.

표-8. 기술적 통계량

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
year	520	2013	3.74526	2007	2019
rank	520	20.5	11.55451	1	40
gdp	520	1.91E+12	3.80E+12	0	2.33E+13
gdp growth	520	3.25228	3.398463	-7.8	17.6636
lpi score	520	3.29711	0.749199	0	4.226
lpi rank	520	37.33269	32.02827	0	149
customs_score	520	3.06346	0.767119	0	4.2078
customs_rank	520	41.1250	35.91085	0	157
Infrastructure_score	520	3.25392	0.8356	0	4.4394
Infrastructure_rank	520	37.25962	32.14113	0	153
International shipments_score	520	3.19191	0.681515	0	4.1751
(International shipments_rank	520	38.92885	32.95622	0	146
Logistics competence_score	520	3.27765	0.76661	0	4.3107
Logistics competence_rank	520	36.79038	31.2799	0	159
Tracking & tracing_score	520	3.33600	0.787033	0	4.2654
Tracking & tracing_rank	520	38.4750	33.89749	0	153
Timeliness_score	520	3.67415	0.76888	0	4.5294
Timeliness_rank	520	38.60577	32.24623	0	147
export	520	11633.35	22136.69	1235	161746
distance	520	7801.984	3954.302	955.7	18375.2
id	520	31.61346	17.15672	1	59
ln_export	520	8.67417	1.00336	7.118826	11.99378
ln_distance	520	8.78576	0.67506	6.862444	9.81875
ln_gdp	458	1.10921	0.82705	-2.11197	2.87150

2. 회귀분석결과

우리나라 수출액을 종속변수로 하고, GDP, GDP 성장률, LPI 지수, 그리고 무역상대국 국가 간 거리를 독립변수로 설정하여 분석한 결과 앞에서 설정한 가설은 채택 여부는 다음과 같다.

■ 표-9. 분석결과 ■

ln_export	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf. Interval]	
ln_gdp	0.07924**	0.03925	2.02	0.044	0.00230	0.15619
gdp_growth	-0.00491	0.01524	-0.32	0.747	-0.03479	0.02496
ln_distance	-0.92515***	0.19994	-4.63	0.000	-1.31703	-0.53328
lpi_score	0.10360*	0.05680	1.82	0.068	-0.00772	0.21494
year						
2008	0.20216***	0.04233	4.78	0.000	0.11919	0.28514
2009	0.05022	0.10794	0.47	0.642	-0.16135	0.26179
2010	0.17028***	0.04968	3.43	0.001	0.07291	0.26766
2011	0.34057***	0.06292	5.41	0.000	0.21725	0.46390
2012	0.33179***	0.06734	4.93	0.000	0.19980	0.46378
2013	0.33930***	0.07090	4.79	0.000	0.20034	0.47827
2014	0.33460***	0.07624	4.39	0.000	0.18517	0.48404
2015	0.23958**	0.08246	2.91	0.004	0.07795	0.40122
2016	0.14436*	0.08230	1.75	0.079	-0.01694	0.30566
2017	0.28686***	0.09011	3.18	0.001	0.11025	0.46348
2018	0.30948***	0.08911	3.47	0.001	0.13481	0.48414
2019	0.26460**	0.08759	3.02	0.003	0.09292	0.43629
_cons	15.91403	1.804213	8.82	0.000	12.3778	19.45022
sigma_u	0.729307					
sigma_e	0.250925					
rho	0.894152	(fraction of variance due to u_i)				

주: p: ***<0.001, **<0.05, *<0.10

1) 수출액 기준 : GDP, GDP성장률, LPI 지수, 국가 간 거리

가설 1) 무역상대국의 GDP는 우리나라 수출액에 정(+) 영향을 미칠 것이다

$P_{value}=0.044$, 5% 내에서 통계적 유의성이 확보되었고 유의수준에서 유의미한 결과가 도출되어 ‘무역상대국의 GDP는 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미칠 것이다’라는 가설은 채택되었다.

가설 1의 결과로 무역상대국의 GDP는 우리나라 수출액에 유의적인 영향을 미치며 무역상대국의 GDP가 1% 증가하면 우리나라 수출액은 0.0792% 증가하는 것으로 분석되었다.

가설 2) 무역상대국의 GDP 성장률은 우리나라 수출액에 부(-)의 영향을 미칠 것이다 $P_{value}=0.747$, 10% 유의수준에서도 통계적으로 유의미한 결과가 도출되지 않아 무역상대국의 GDP 성장률은 우리나라 수출액에 부(-)의 영향을 미친다'는 가설 2는 채택되지 않았다.

가설 3) 무역상대국의 물류성과지표(LPI) 는 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

$P_{value}=0.068$, 10% 유의수준에서 유의미한 결과가 도출되어 '무역상대국의 물류성과지표(LPI)는 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미친다'는 가설은 채택되었다. 가설 3의 결과로 무역상대국의 LPI 지수가 유의적인 영향을 미치며, 무역상대국의 LPI 지수가 1% 증가하면 우리나라 수출은 0.1036% 증가하는 것으로 분석되었다.

가설 4) 무역상대국과 거리는 우리나라 수출액에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

전통적으로 거리가 멀어질수록 제품을 이동하는데 소요되는 시간과 운송비용이 증가하기 때문에 무역상대국과의 거리는 우리나라 수출액에 영향을 미칠 것이다.

$P_{value}=0.000$, 1% 유의수준에서 '무역상대국과의 거리는 우리나라 수출액에 부(-) 영향을 미칠 것이다'는 가설은 채택되었다. 가설 4의 결과로 거의 대부분이 많은 국가들의 경우 무역상대국과의 거리가 유의적인 영향을 미치며, 무역상대국과의 거리가 1% 증가하면 우리나라 수출은 0.9251% 감소하는 것으로 분석되었다.

▮ 표-10. 수출액 기준 GDP, GDP성장률, LPI 지수, 국가 간 거리 ▮

구분	가설 1	가설2	가설3	가설4
가설 검증 결과	채택	기각	채택	채택
수출 효과	증가	유의성 미확보	증가	감소
분석값	0.0792%	-	0.1036%	-0.9251%

2) 수출액 기준 : GDP, GDP성장률, LPI 세부평가항목 6개, 국가 간 거리

앞에서 살펴 본 우리나라 수출액을 종속변수로 하고, 독립변수인 GDP, GDP 성장률, 무역상대국 국가 간 거리, 물류성과지표(LPI) 중 인프라(Infrastructure) 지수, 국제수송(International shipments) 지수, 물류경쟁력(Logistics competence) 지수, 화물추적(Tracking & tracing) 지수, 정시성(Timeliness) 지수를 대입하여 분석하였다.

■ 표-11. 수출액 기준 LPI 세부평가항목 6개 분석결과 ■

ln_export	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf.	[Interval]
ln_gdp	0.07758**	0.03792	2.05	0.041	.003243	0.15619
gdp_growth	-0.00359	0.01456	-0.25	0.805	-0.03214	0.02495
ln_distance	-0.92262***	0.19693	-4.68	0.000	-1.30860	-0.53664
customs	-0.12045	0.19423	-0.62	0.535	-0.50116	0.26024
Infrastructure	0.34502**	0.17148	2.01	0.044	0.00891	0.68114
International shipments	-0.22041	0.15053	-1.46	0.143	-0.51547	0.07463
Logistics competence	-0.12890	0.17816	-0.72	0.469	-0.47810	0.22029
Tracking & tracing	0.04667	0.14991	0.31	0.756	-0.24716	0.34051
Timeliness	0.16394	0.13242	1.24	0.216	-0.09560	0.42349

주: p: ***<0.001, **<0.05, *<0.10

가설 5) LPI 지수는 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미칠 것이다 에 대한 LPI 지수 세부평가항목 6개로 분석한 결과는 다음과 같다.

5-1) 통관(Customs) 지수

통관지수는 $P_{value}=0.535$, 10% 유의수준에서도 통계적으로 유의성이 확보되지 않아 무역상대국의 통관(Customs) 지수가 우리나라 수출액에 미치는 영향을 확인하지 못했다.

5-2) 물류 인프라(Infrastructure) 지수

물류인프라 지수는 $P_{value}=0.044$, 5% 내에서 통계적 유의성이 확보되었다. 유의수준에서 유의미한 결과가 도출되어 무역상대국의 물류 인프라(Infrastructure) 지수는 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

무역상대국의 인프라지수는 우리나라 수출액에 유의적인 영향을 미치며 무역상대국의 인프라(Infrastructure) 지수가 1% 증가하면 우리나라 수출액은 0.3450% 증가하는 것으로 나타났다.

5-3)국제수송(International shipments) 항목의 경우 $P_{value}=0.143$ 으로 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

5-4)물류경쟁력(Logistics competence)은 $P_{value}=0.469$, 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

5-5)화물추적(Tracking & tracing) $P_{value}=0.756$, 10% 유의수준에서도 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

5-6) 정시성(Timeliness) 항목은 $P_{value}=0.216$, 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

이처럼 LPI 지수(종합점수)에서는 우리나라 수출에 정(+)의 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었으나 LPI 지수 세부평가항목 6개로 살펴본 결과 물류 인프라(Infrastructure) 지수만 우리나라 수출에 정(+)의 영향을 미치는 것을 확인 하였다.

■ 표-13. 수출액 기준 GDP, GDP성장률, LPI , 국가 간 거리 ■

구분	가설 5-1	가설5-2	가설5-3	가설5-4	가설5-5	가설5-6
가설 검증 결과	기각	채택	기각	기각	기각	기각
수출효과	유의성 미확보	증가	유의성 미확보	유의성 미확보	유의성 미확보	유의성 미확보
분석값	-	0.3450%	-	-	-	-

3) 벌크화물 기준 : GDP, GDP성장률, LPI 지수, 국가 간 거리

가설6) 벌크화물은 대부분 컨테이너로 수출되는 일반품목에 비해 가설1)부터 가설4)까지 미치는 영향이 다를 것이다.

벌크화물을 별도로 분석한 이유는 벌크화물의 특성 상 부피가 크고 중량도 커 컨테이너 수출에 적합하지 않고 화물 상·하역에 요구되는 항만시설과 내륙에서 운반할 때 화물차나 화물객차 사양도 다르기 때문이다. 또한 곡물 등 드라이 벌크와 원유 등 웨트벌크 특성이

다를 것이기 때문이다. 항만 개발 시 컨테이너 부두가 다수를 차지하지만 곡물 등 벌크화물과 울산항 등 원유 등 특정 품목을 위한 전용부두도 필요하기 때문이다.

가설 6-1) 무역상대국의 GDP는 우리나라 벌크화물 수출에 정(+) 영향을 미칠 것이다
 $P_{value}=0.221$, 10% 유의수준에서도 통계적으로 유의미한 결과가 도출되지 않아 무역상대국의 GDP는 우리나라 벌크화물 수출에 정(+)의 영향을 미친다’는 가설 6-1은 채택되지 않았다.

가설 6-2) 무역상대국의GDP 성장률은 우리나라 벌크화물 수출에 정(+) 영향을 미칠 것이다.

$P_{value}=0.028$, 5% 내에서 통계적 유의성이 확보되었고 유의수준에서 유의미한 결과가 도출되어 ‘무역상대국의 GDP 성장률은 우리나라 벌크화물 수출에 정(+)의 영향을 미칠 것이다’라는 가설은 채택되었다.

가설 6-2의 결과로 무역상대국의 GDP는 우리나라 벌크화물 수출에 유의적인 영향을 미치며 무역상대국의 GDP 성장률이 1%증가하면 우리나라 수출액은 0.0258% 증가하는 것으로 분석되었다.

가설 6-3) 무역상대국의 LPI 지수는 우리나라 벌크화물 수출에 정(+) 영향을 미칠 것이다. $P_{value}=0.002$, 5% 유의수준에서 유의미한 결과가 도출되어 무역상대국의 LPI 지수는 우리나라 벌크화물 수출에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 무역상대국의 LPI 지수(점수)가 1% 증가하면 우리나라 벌크화물 수출은 0.5478% 증가하는 것으로 분석되었다.

가설 6-4) 무역상대국과 거리는 우리나라 벌크화물 수출에 부(-) 영향을 미칠 것이다
 전통적으로 거리가 멀어질수록 제품을 이동하는데 소요되는 시간과 운송비용이 증가하기 때문에 무역상대국과의 거리는 우리나라 수출액에 영향을 미칠 것이다.

$P_{value}=0.002$, 5% 유의수준에서 ‘무역상대국과의 거리는 우리나라 벌크화물 수출에 부(-) 영향을 미칠 것이다’는 가설은 채택되었다. 무역상대국과의 거리가 1% 증가하면 우리나라 수출은 1.0612% 감소하는 것으로 분석되었다.

■ 표-13. 벌크화물 기준 GDP, GDP성장률, LPI , 국가 간 거리 ■

구분	가설 6-1	가설6-2	가설6-3	가설6-4
가설 검증 결과	기각	채택	채택	채택
벌크화물 수출 효과	유의성 미확보	증가	증가	감소
분석값	-	0.0258%	0.5478%	-1.0162%

4) 벌크화물 기준 : GDP, GDP성장률, LPI 세부평가항목 6개, 국가 간 거리

가설 6-5) LPI 지수는 벌크화물 수출에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다 에 대한 LPI 지수 세부평가항목 6개로 분석한 결과는 다음과 같다.

통관(Customs) 항목은 $P_{value}=0.024$, 5% 유의수준에서 통관지수가 1% 증가하면 우리나라 벌크화물 수출은 0.7409% 감소하여 우리나라 벌크화물 수출에 부(-)'의 영향을 주는 것으로 나타났다.

물류 인프라(Infrastructure) 항목은 $P_{value}=0.366$, 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

국제수송(International shipments) 항목의 경우 $P_{value}=0.395$, 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

물류경쟁력(Logistics competence)은 $P_{value}=0.686$, 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

화물추적(Tracking & tracing) $P_{value}=0.028$, 5% 유의수준에서 화물추적지수가 1% 증가하면 우리나라 벌크화물 수출은 0.6404% 증가하는 것으로 나타나 우리나라 벌크화물 수출에 정(+)'의 영향을 주는 것으로 분석되었다.

한편, 정시성(Timeliness) 항목은 $P_{value}=0.339$, 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보하지 못했다. 이는 벌크화물인 경우 컨테이너화물에 비해 선사도 부정기적으로 운영되는 것으로 미루어 보아 정시성은 기각되었다고 볼 수 있다.

표-14. 벌크화물기준 LPI 세부평가항목 6개

import	Coef.	
	수출액	벌크화물
통관 (Customs)	-0.12045	-0.74096**
물류인프라 (Infrastructure)	0.34502**	0.32646
국제수송 (International shipments)	-0.22041	-0.18466
물류경쟁력 (Logistics competence)	-0.12890	0.14425
화물추적 (Tracking & tracing)	0.04667	0.64049**
정시성 (Timeliness)	0.16394	0.25129

주: p: ***<0.001, **<0.05, *<0.10

표-15. 벌크화물기준 LPI 세부평가항목 가설

구분	통관	물류 인프라	국제수송	물류 경쟁력	화물추적	정시성
가설 검증 결과	기각	기각	기각	기각	채택	기각
벌크화물 수출 효과	감소	유의성 미확보	유의성 미확보	유의성 미확보	증가	유의성 미확보
분석값	-0.74096	-	-	-	0.64049	-

IV. 결 론

1. 요약 및 논의

본 연구에서는 우리나라 수출액에 미치는 관련 변수들의 분석을 통해 얼마만큼 우리나라 수출에 영향을 미치는가에 대한 분석을 시도하였다. 우리나라와 같이 무역의존도(수출입 대비 GDP 비중)가 상대적으로 높은 국가에서는 수출 증가가 더 중요시되고 있다. 이러한

관점에서 본 논문에서는 다음과 같은 시사점을 확인하였다.

첫째, 거시적인 지표인 GDP와 GDP 성장률 가운데 GDP 성장률은 유의미한 영향을 미치지 못하였고 GDP는 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 무역상대국의 GDP성장률은 우리나라 수출액에 영향을 덜 받는 것으로 볼 수 있다.

둘째, LPI 지수, 무역상대국 국가 간 거리는 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 제품운반에 있어 필수적으로 수반되는 운송비용과 운송 상태(도로, 철도, 항만, 공항 등 인프라) 통관, 화물추적 및 정시성 등에 포함된 종합적인 점수로 거시적인 지표보다 물류 지수가 좀 더 영향력이 있다고 해석할 수 있다.

셋째, 수출액과 벌크화물에 국한하여 LPI 지수 세부항목6개에 미치는 영향을 비교해보면 물류인프라(Infrastructure) 지수는 수출액에서 통계적 유의성이 확보되었으나 벌크화물 분석에서는 유의성이 확보되지 않았다. 벌크화물에 분석에서 유의성이 확보된 통관(Customs) 지수와 화물추적(Tracking & tracing) 지수는 수출액 부문에서 유의성을 확보하지 못하였다. 또한 GDP는 수출액에서는 유의성을 확보했지만 벌크화물에서는 유의성을 확보하지 못했고 GDP성장률은 수출액에서만 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

박현희(2015)는 국민소득 1%의 증가는 전체교역액의 경우 0.68%, 교역량 증대를 가져올 수 있다고 하였으나, 본 연구에서는 0.06554% 증가하는 것으로 분석되었고 거리변수는 양국 간의 거리가 1% 멀어질수록 부(-)의 영향은 동일하나 전체교역액은 0.44% 감소하는 것으로 본 연구에서는 0.62454% 감소하는 것으로 나타났다. 이렇게 차이가 나는 것은 자료의 수집대상기간과 무역대상국가 범위가 다른 점에서 기인할 수 있다.

2. 정책적 함의 및 향후 과제

본 연구는 수출액에 직접적인 영향을 줄 수 있는 물류지표 가운데 권위 있는 LPI 지수를 활용하여 우리나라 수출액과 특히 벌크화물에 미치는 영향에 대한 심도 있는 분석을 하기 위해서 노력했다는 점에서 이번 연구의 의의를 찾고자 한다.

학문적 기여도는 벌크화물 수출은 무역상대국의 GDP, 통관지수, 화물추적 지수는 영향을 받지만 수출액에 영향을 주는 물류인프라 (Infrastructure) 지수는 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 이는 벌크화물 부피와 중량특성에 따라 운송방법이 다르고 항만의 접안

과 요구되는 하역시설이 다르기 때문이라고 해석할 수 있다. 벌크화물인 경우 내륙운송보다는 최종소비지역이 대부분 항만주변이나 연안에 위치하고 있고 석탄이나 석유제품의 경우 전용부두가 설치되어 있기 때문이다.

실무적 기여도는 본 연구를 통해 화물의 특성에 따른 항만의 차별화 전략은 유효한 것으로 확인 할 수 있었다. 벌크화물 수출업자 입장에서는 수출상대국의 물류인프라 구축과 별다른 관계없이 통관절차나 화물추적 등 요소를 감안하여 무역대상국가의 수요에 따른 수출물량만 추계하면 된다고 판단된다.

본 연구에서는 LPI 지수를 중심으로 우리나라 수출액에 미치는 영향을 살펴보았다. 현재 우리나라 수출입 물동량 가운데 컨테이너 화물이 대부분을 차지하고 있어 항만 개발이나 운영 시 재무적 타당성이나 경제적 타당성이 확보되지 않을 경우 양곡부두 등 벌크화물 선석에 대한 우선순위가 뒤쳐질 수 있다. 특히 앞서 언급한 급격한 기후 변화로 인해 양곡 등 벌크화물 무역 증가에 대비하기 위해서는 벌크화물 선석은 공공재 성격으로 일정 부분 확보가 필요하다. 급격한 기후 변화에 선제적 대응을 위해 기후 변화가 우리나라 양곡 등 벌크화물 수출입에 미치는 영향분석 등에 관한 연구가 요구된다. 왜냐하면 항만개발은 대부분 대규모 예산 투입과 공사기간이 장기간 소요되는 특성을 갖고 있기 때문이다.

투고일	2020. 10. 19
1차 심사일	2020. 11. 18
게재확정일	2020. 12. 04

■ ■ 참고문헌

1. 김두희·조혁수. 2020. 항공운송에서 화물, 운송인, 「화주의 특성이 운임 변동성에 미치는 영향 분석」. 『해운물류연구』, 제36권 제2호(통권 107호). pp. 161-180.
2. 김익준. 2013. 한국의 동북아 복합운송경로 구축에 관한 연구, 인하대학교 물류전문대학원 박사학위 논문.
3. 도원빈·문병기·백준걸. 2020. 코로나19 이후 최근 수출 물류 동향, 한국무역협회, 국제무역통상연구원, Trade Brief No.11.
4. 문희철·손경원·임성범. 2015. 유라시아 철도물류의 발전방안에 관한 연구, 유라시아 지역연구, 1권.
5. 박문수·이경희. 2010. 국가 간 서비스 무역패턴 분석-자국시장 및 요소부존 효과를 중심으로, 한국산업연구원.
6. 박현희. 2015. 「중력모형을 이용한 우리나라 농식품 수출 교역패턴 분석」. 『무역연구』, Vol.11, No.5, p. 589에서 재인용
7. 박호신. 2009. 한국의 동북아 복합운송경로 구축에 관한 연구, 건국대학교 대학원 박사학위 논문.
8. 박홍선. 2005. 국제철도(철의실크로드)운송이 동북아 경제교역에 미치는 영향과 효과에 관한 연구. 한국철도학회 학술발표대회논문집, pp. 1-6.
9. 배민주·김환성. 2004. 유럽 복합운송체계 분석을 통한 동북아 복합운송모델 개발, 동아시아물류동향 2004(15), pp. 54-65, 부산발전연구원.
10. 서종원·안병민·노상우·박인성. 2013. 「중국 철도 발전에 따른 한중협력 및 대응방안」. 경제·인문사회연구회 중국종합연구 협동연구총서 13-45-15, 대외경제정책연구원·한국교통연구원, p. 155.
11. 송영관. 2020. 「확산되는 세계무역질서의 불확실성과 한국의 정책대응」. 『KDI FOCUS』, 통권 제98호.
12. 안경애. 2014. 「APEC 국가의 물류효율성이 무역 및 경제협력에 미치는 효과분석」. 『한국항해항만학회지』, 제39권 제1호, pp. 23-34.
13. 유일선. 2009. 「국제무역과 소득분배에 대한 교육의 역할」. 한국무역학회 세미나 및 토론회 한국무역학회. pp. 415~433.

14. 유일선·이경희. 2013. 「중력이론을 이용한 서비스무역의 결정요인 분석」. 『무역연구』, 제9권 제3호, pp. 297-314.
15. 이정윤·이은지. 2016. 「수출화물의 중량 대비 가치에 따른 운송수단 선택 패턴 연구」. 『물류학회지』, 제26권 제1호, pp. 39-49.
16. 전호진·김영민. 2019. 「물류성과가 국가경쟁력에 미치는 영향」. 『국제상학』, 제34권 제1호, pp. 99-116.
17. 최경숙. 2011. 대륙횡단철도 선택 의도에 관한 연구, 전북대학교 대학원 박사학위 논문.
18. 최경훈·윤대근. 2012. TKR과 연계한 TSR의 경제성 분석에 관한 연구, 한국항해항만학회 2012년도 공동학술대회, pp. 275-276.
19. 하오근·황재식·김익희·문용우. 2015. TKR ~TSR간 LNG 철도수송 연계를 위한 기초연구. LHI Journal, Vol.6 No.2, 토지주택연구원, pp. 61-66.
20. 한국무역협회 무역연구실. 2001. 국제무역과 지경학적 위치: 중력모형(Gravity Model)의 적용.
21. 한상용 외 2명. 2006. 「물류정책의 성과지표 개발 및 관리방안」. 한국교통연구원.
22. 한치록, 패널데이터강의, 박영사, 2017. 2.
23. Jeffrey J. Schott, 미·중, 한·일 무역분쟁과 세계무역체제, 세계경제연구원, 2019.12
24. Edward E. Leamer and Robert M. Stern, 1970, Quantitative International Economics, Allyn and bacon, Inc., pp.157-168.
25. Edward E Leamer & Michael Storper, 2001. "The Economic Geography of the Internet Age", Journal of International Business Studies, Palgrave Macmillan; Academy of International Business, Vol. 32(4), pp.641-665.
26. Miren Lafourcade & Jacques-François Thisse, 2011. "New Economic Geography: The Role of Transport Costs," Chapters, in: André de Palma & Robin Lindsey & Emile Quinet & Roger Vickerman (ed.), A Handbook of Transport Economics, chapter 4, Edward Elgar Publishing.
27. Beysenbaev, R. 2018, The importance of country-level logistics efficiency assessment to the development of international trade, British Journal for Social and Economic Research Volume 3, Issue 6, Pages 13-20.
28. 2018 물류성과지표(<http://lpi.worldbank.org>), 세계은행(World Bank), 2019.

29. 경제통계시스템. <https://ecos.bok.or.kr>, 한국은행.
30. 국가교통DB센터. <https://www.ktdb.go.kr>, 국토교통부.
31. 국가지표체계. <http://index.go.kr>, 통계청.
32. 국가통계포털. <http://kosis.kr>, 통계청.
33. 무역통계시스템. stat.kita.net, 한국무역협회.
34. 해운항만물류정보시스템. <https://new.portmis.go.kr>, 해양수산부.