

화물철도 노선별 운송 품목의 경쟁구조에 관한 연구 : 우리나라를 중심으로*

송민주
영남대학교 무역학부 박사과정

이희용
영남대학교 무역학부 조교수

A Study on the Competitive Structure of Transportation Items by Freight Railway Lines: The case of South Korea

Min-Ju Song^a, Hee-Yong Lee^b

^aPh.D Student, Department of International Trade, Yeungnam University, South Korea

^bAssociate Professor, Department of International Trade, Yeungnam University, South Korea

Received 24 July 2019, Revised 18 August 2019, Accepted 23 August 2019

Abstract

The logistics industry is changing with the diversification of demand and related technology development. Thus, the transportation system is also changing to social problems and environmental damage, and the importance of rail freight is increasing with changes in the international logistics environment. This study analyzes railway freight competition structure using freight volume and suggests improving the competitiveness of railroad freight. To achieve the research purpose, this study was conducted using the Hirshmann-Herfindahl Index(HHI) and Location Quotients(LQ) method. As a result, the concentration trend of railway trends has increased from 0.213 to 0.238 during the last 9 years, and LQ analysis has enabled the identification of local competition lines by item. The study result confirmed that policy measures on railway freight system, railway infrastructure construction and railway operation are necessary to enhance railway competitiveness.

Keywords: Railway Freight, Logistics, Railroad Transport, Korail

JEL Classifications: F10, F13

* This research was supported by the Yeungnam University research grants in 2018

^a First Author, E-mail: tomboysmj@ynu.ac.kr

^b Corresponding Author, E-mail: ilugit@ynu.ac.kr

© 2019 The Korea Trade Research Institute. All rights reserved.

I. 서론

우리나라 물류산업은 수요의 다양화와 관련 기술발전에 따라 급격한 변화를 겪고 있다.

물류산업은 대륙 간 무역 활성화를 통해 국가 경제성장에 중요한 영향을 미치는 산업으로 다품종 소량생산, e-commerce 시장의 확대 등 산업구조의 다변화와 이에 따른 소비형태 변화로 물류산업의 전환이 진행되고 있다.

실제 세계 경제의 회복세에 따라 국가 전체 수송량은 연평균 1.44% 증가하여 2020년 2억 톤을 상회할 것으로 기대하고 있으며, 우리나라 국내 화물수송량 또한 수출입 확대와 더불어 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있다. 우리나라의 경우, 수출입 대외의존도가 높아 내수경제보다는 수출입을 통한 물류산업의 비중이 높은 편으로 그 중요성이 점점 높아지고 있는 상황이다. 이러한 물류산업 내 내륙운송은 물류 효율성 제고를 위한 중요한 역할을 하고 있으며, 단순 물리적인 연결이 아닌 무역 관련 기업과 국가의 경쟁력을 확보하는 하나의 전략도구로 인식되고 있다.

우리나라 물류산업 내 화물 수송 분담구조를 살펴보면, 2016년 기준 도로운송이 전체의 91.6%의 비중을 차지하고 있어 도로의존도가 높은 화물운송 구조를 가지고 있으며 그 편향이 심각한 상황이다.

이에 반해 컨테이너, 시멘트, 철강 등 고중량 화물 중심으로 장거리 위주(100km 이상)의 수송이 이루어지는 철도운송은 대량성, 정시성, 환경친화성 등의 강점을 지니고 있지만, 인프라 부족과 다른 교통수단과의 연계체제 미흡 등의 이유로 운송실적은 지속적으로 하락하는 추세를 보이고 있다. ‘제 1차 철도물류산업 육성계획(2017~2021)’에 따르면 우리나라 철도 운행횟수는 2006년 353회에서 2015년 275회로 약 22%로 감소하였지만, 평균 수송거리와 화물 차량 당 수송량은 증가하여 적자추세를 보이는 등 수송 경쟁력이 약화되고 있는 상황이다.

그러나 최근 국제 물류환경 변화로 지구온난화, 국제적 환경규제 강화 등 에너지, 환경문제에 대한 심각성이 대두되면서 철도운송에 대한 중요성 인식과 함께 이에 대한 정책을 집중적

으로 추진하고 있는 상황이다. 실제 ‘2030 국가 온실가스 감축 기본 로드맵(2016)’ 기준 온실가스 감축목표를 2020년 30%에서 2030년 37%로 높이는 등 온실가스 절감을 위한 국가차원의 정책을 추진하면서 대량수송, 친환경운송 수단인 철도의 중요성이 점차 증대되고 있다. 또한 중국의 일대일로 정책과 러시아 TSR(Trans Siberian railway)을 활용한 수송확대 등 국제 철도시장의 확대에 따른 사회적·환경적 변화로 성장잠재력을 지닌 철도운송의 경쟁력 확보 방안 마련이 필요한 상황이다.

‘World Rail Market Study(유럽철도산업연맹 (UNIFE))’에 따르면 2015~2017년 세계철도 연평균 시장규모는 약 1,700억 유로로 나타났으며, 해외고속철도시장에 대한 Frost & Sullivan(2011) 자료에서는 현재 운영되고 있는 노선보다 현재 건설 중이거나 2020년까지 계획된 노선장이 훨씬 크게 나타나는 상황이라고 밝혀 철도시장 규모 확대에 따른 국내 화물철도의 효율성 및 경쟁력 제고의 필요성 또한 높아지고 있다.

이에 본 연구에서는 국내 철도화물 경쟁력 제고를 위한 전단계로 주요 품목별 수송량 분석을 통해 국내 화물철도의 내부 경쟁력 구조를 파악해보고자 한다. 이를 위해 2010년부터 2018년까지 철도통계연보, 한국철도공사 데이터를 활용하여 국내 화물의 집중도 분석을 위한 허쉬만-허핀달지수(Hirshmann-Herfindahl Index), 품목별 특화노선 분석을 위한 입지계수 분석(Location Quotients Analysis)을 통해 국내 철도물류에 대한 객관적인 진단을 실시하고자 하였다. 향후 본 연구를 통해 분석된 국내 화물철도 내부 경쟁구조 결과는 화물철도 경쟁력 강화를 위한 기초자료 및 정책적 근거자료로 활용되어 다양한 시사점을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

II. 선행연구

국내 철도화물에 대한 중요성이 높아지면서 물류산업 내 철도 활성화를 위한 구체적 방안을 모색하고자 하는 연구들이 지속적으로 수행되고 있다. 철도경쟁력 강화를 위한 연구의 경

우, 여객과 화물이 포함된 전체 철도서비스를 대상으로 국가 간 비교분석, 운송수단별 분석을 통해 검증하는 연구가 주를 이루고 있다.

국내 철도화물 수송이 효율적으로 이루어지는지 알아보기 위해 해외사례와 비교·분석한 Kim, Young-Joo et al(2015)는 우리나라의 경우 현재 다빈도 소량수송으로 철도물류의 대량수송의 장점을 활용하지 못하고 있는 것으로 나타났으며, 철도화물분야 생산성의 경우, 해외 철도화물 회사에 비해 낮은 것으로 분석되었다. Mun, Jin-Su(2009)는 국내 철도화물의 운송여건과 지원제도를 파악하고 이후 유럽 철도화물 운송 정책을 검토하여 철도활성화를 위한 구체적인 방안을 모색하였으며, Lee, Young-Sang and Byung-Hyun Chung(2011)은 국내 철도화물 육성을 위해 외국의 철도화물 정책을 분석하고 향후 철도활성화를 위한 시사점을 도출하였다. Fumio Kurosaki(2016)은 영국, 일본, 인도 3개 국가의 경쟁 모델을 비교분석하였으며 분석결과, 각 나라별 철도운송시장의 배경과 특성이 다르기 때문에 경쟁모델을 다른 나라에 적용시킬 수 없음을 확인하였다.

철도운송 선택요인에 대한 선행연구를 살펴보면, 내륙철도 이용 확대를 위해 컨테이너 화주 대상으로 설문조사를 실시한 Choi, Kyoung-suk et al(2016)는 철도에 대한 긍정적 태도를 형성시키는 가장 큰 요인은 비용으로 이를 통해 운송수단의 전환을 이룰 수 있다고 판단하였다. 이 외에도 철도화물 운송서비스 선택요인에 대한 설문조사를 실시한 Cho, Sam-Hyun(2009)은 운송시간과 비용절감이 철도운송서비스를 선택하는 가장 큰 요인이라는 것을 확인하였으며, Grue and Ludvigsen(2006)은 포워더와 화주가 유럽내륙 화물운송시장에서 운송모드를 결정하는 중요 요인으로 신뢰성과 운송비용이 가장 중요한 요소라는 것을 검증하였다. Ruijia Shi et al(2014)는 운송과정에 따른 철도화물 시장조사를 분석하였으며, 그 결과 열차 속도, 적재 대기 시간, 컨테이너 부피 및 운송 거리가 철도 시장 점유율에 큰 영향을 미칠 수 있다는 것을 발견하였다. 또한 철도 시장 점유율은 평균 열차 속도, 컨테이너 부피, 운송 거리가 증가함에 따라 증가하는 반면, 적재 대기 시간이 증

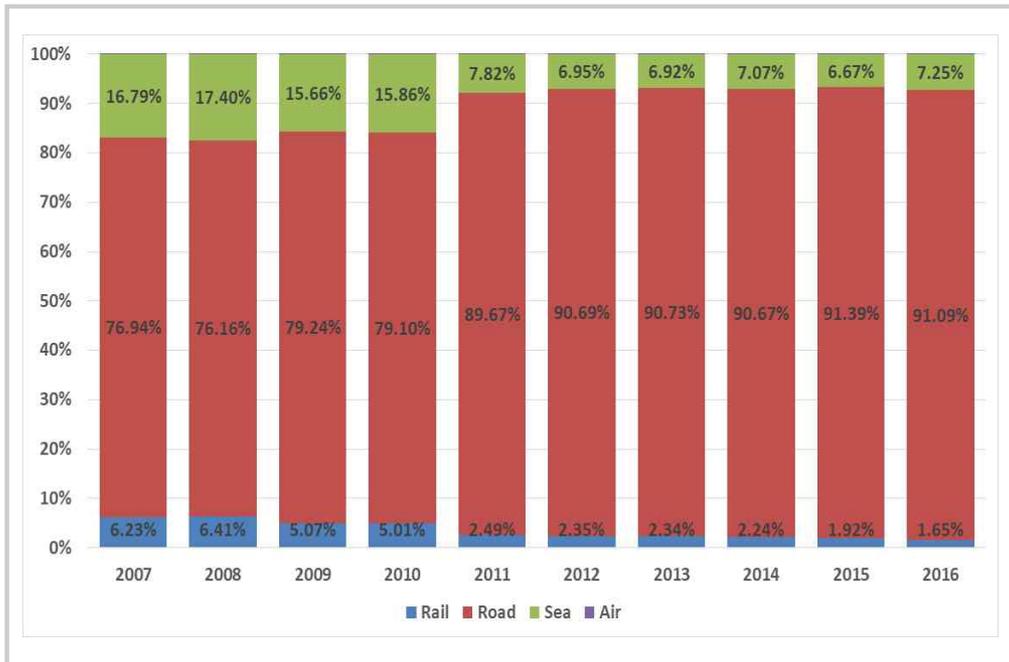
가함에 따라 감소함을 확인할 수 있었다.

그리고 물류산업의 매출을 결정하는 요인을 분석한 Ahn, Young-Gyun et al(2018)은 물류산업에 있어 근로를 제공하는 종사자와 영업활동을 통해 발생하는 영업비용이 매출을 결정하는 요인이라는 것을 검증하였으며, 이를 통해 고용변수와 비용변수가 매출을 결정하는 가장 큰 요인이라는 것을 확인하였다.

철도화물의 경쟁력 제고를 위해서는 운송비용, 시간이 가장 큰 요인으로 작용하는 만큼 관련 비용을 줄일 수 있는 방안 마련이 시급한 상황이며, 이를 위해 현재 철도화물 현황파악과 함께 내부경쟁력 진단이 우선적으로 실시되어야 할 것이다. 이에 본 연구에서는 2010년부터 2018년까지 철도화물 수송량 자료를 확보하고 항만, 경제산업 분야의 경쟁력 분석 시 활용되는 허쉬만-허핀달지수(HHI), 입지계수분석(LQ) 방법을 적용시켜 현재 국내 화물철도의 품목별, 노선별 경쟁구조를 비교·분석하고자 한다. 사업별 집중도 추세를 측정하는 허쉬만-허핀달 지수(HHI)를 이용하여 철도화물의 품목별 집중도를 분석하였으며, 신뢰성 제고를 위해 입지계수분석(LQ)를 추가적으로 실시하였다.

실제 항만의 집중도 및 지역적 패턴 변화에 대한 연구를 한 Lee Tae-Wee et al(2014)는 허쉬만-허핀달지수(HHI), 입지계수분석(LQ), 변이효과를 통해 각 항만별 특성을 분석하였으며, Kim, Sung-Kuk(2014)는 대중국 무역에서 우리나라 항만 집중에 관한 연구분석을 위해 허쉬만-허핀달지수와 사회연결망 분석을 이용하여 부산항, 인천항, 광양항, 평택항에 대한 출입항 무역선 항만집중도를 분석하였다. 이 외에도 환황해권 컨테이너항만의 집중도를 분석한 Yeo, Gi-Tae and Tae-Hwee Lee(2013)은 허쉬만-허핀달지수(HHI)를 이용하여 항만집중화 및 분산화 현상을 파악하였다. 또한 한국의 지역별 수출집중도와 경제성장 사이의 관계를 분석한 Park, Kon-Young(2019)은 허쉬만-허핀달지수(HHI)를 이용하여 16개 시도의 수출집중도를 측정하였으며, 산업집중도와 산업다양성이 지방산업도시의 경제성장에 미치는 영향을 분석한 Kim, Seon-Yeong and Chang-Sik Song (2018)은 산업집중도와 다양성 분석을 위

Fig. 1. Cargo Volume and Transportation Mode Share in Korea



Note: 2017 Statistical Yearbook Railroad (2018).

Source: Authors

해 허쉬만-허핀달지수(HHI)와 입지계수분석(LQ) 방법을 활용하였다.

본 연구는 항만과 경제산업 분야의 경쟁력 분석에서 다루어지는 수정된 허쉬만-허핀달지수(HHI), 입지계수분석(LQ)을 통해 국내 철도 화물의 품목별 경쟁력을 분석했다는 점에서 기존연구와는 다른 분석의 차별성을 가진다고 판단된다. 또한 기존의 선행연구들의 경우, 여객과 화물을 포함한 철도산업 전반에 대한 분석이 대부분을 차지하여 철도화물에 국한된 연구를 하였다고 보기에는 한계점이 존재한다. 하지만 본 연구에서는 철도화물 수송량 자료를 바탕으로 집중도 및 지역적 특화성에 대한 분석을 통해 시사점을 도출하고, 향후 정책 수립에 중요한 기초자료를 제공한다는 점에서 연구의 차별성을 가진다.

Ⅲ. 국내 철도화물 특성분석

1. 국내 철도화물 현황

‘2018년 국가교통통계조사(한국교통연구원)’ 내 국내 수송수단별 수송량을 분석해보면, 2016년 기준 도로운송이 전체 91.09%를 차지하고 있어 가장 높은 수송분담률을 보이고 있으며 2007년 76.94%에서 2016년 91.09%로 지속적으로 증가하고 있는 것을 확인할 수 있었다. 하지만 중·장거리에 이점을 가지는 철도운송의 경우, 낮은 효율성으로 인해 1.65%의 수송분담률을 보이고 있는 것으로 나타났다.

Kim, Young-Joo et al(2015)의 분석에 따르면, 우리나라 철도화물 열차 운행밀도는 해외 주요 국가들보다 높은 편이었으나 열차 당 수송톤수는 매우 낮은 상황인 것으로 나타났다. 이는 우리나라 철도물류는 소량 다빈도 수송으로 대량수송에 적합한 철도의 장점을 활용하지

Table 1. Cargo Volume and Transportation Mode Share in Korea

(Unit: Cargo(Ton), Mode Share(%))

Year	Rail	Road	Sea	Air	Total
2007	44,530,715	550,264,471	120,079,199	316,397	715,190,782
	6.23%	76.94%	16.79%	0.04%	100.00%
2008	46,805,688	555,801,345	126,964,254	254,239	729,825,526
	6.41%	76.16%	17.40%	0.03%	100.00%
2009	38,897,704	607,480,325	120,031,910	268,678	766,678,617
	5.07%	79.24%	15.66%	0.04%	100.00%
2010	39,217,445	619,529,647	124,225,039	261,859	783,233,990
	5.01%	79.10%	15.86%	0.03%	100.00%
2011	40,011,987	1,439,625,389	125,588,369	281,133	1,605,506,878
	2.49%	89.67%	7.82%	0.02%	100.00%
2012	40,308,928	1,554,509,800	119,057,307	265,277	1,714,141,312
	2.35%	90.69%	6.95%	0.02%	100.00%
2013	39,822,270	1,546,407,477	117,860,110	252,686	1,704,342,543
	2.34%	90.73%	6.92%	0.01%	100.00%
2014	37,379,168	1,512,700,220	117,920,088	283,119	1,668,282,595
	2.24%	90.67%	7.07%	0.02%	100.00%
2015	37,093,642	1,761,290,611	128,611,230	287,782	1,927,283,265
	1.92%	91.39%	6.67%	0.01%	100.00%
2016	32,555,441	1,799,564,950	143,227,348	292,884	1,975,640,623
	1.65%	91.09%	7.25%	0.01%	100.00%

Note: 2017 Statistical Yearbook Railroad (2018).

Source: Authors

못해 영업비용을 증가시키고, 이로 인해 비용 경쟁력을 약화시키는 요인으로 작용하고 있음을 검증하였다. 이 외에도 철도 인프라 부족으로 인한 접근의 어려움과 비효율적인 운임체계, 공급자위주의 정책 등 철도운송 자체의 낮은 효율성이 수송분담률을 감소시키는 요인으로 작용하고 있다. 실제 철도화물의 경우, 트럭과의 환적단계인 2차 운송에서 하역장비 부족과 철도화물처리 시설 부족 등으로 도로운송 대비 2~3시간의 시간이 추가 소요되고 가격은 10%~30% 정도 경쟁력이 낮은 것으로 나타났다.

이와 반대로 도로운송은 높은 효율성으로 수요와 수익이 향상됨과 동시에 경쟁 확대로 인한 운임경쟁력까지 확보하면서 도로운송의 의존률이 높아지는 선순환 구조를 나타내고 있

다. 결국 도로운송 자체의 높은 효율성으로 인한 경쟁력은 내륙운송수단의 절대적 입지를 확보하게 되고 이를 통해 수송분담률 또한 상승하는 상황을 만들고 있는 것이다.

하지만 현재의 도로중심 물류체계가 지속될 경우, 물류수단의 단일화로 인한 물류산업 경쟁력에 부정적인 영향을 끼칠 가능성이 높아지고, 철도가 도로운송에 비해 친환경적이고 지속가능한 대안 운송수단이라는 점에서 철도물류의 육성 필요성은 점점 높아질 것으로 전망된다. 향후 이를 위해서는 국제 물류정세의 변화에 대응하기 위한 국내 철도운송의 시스템 개선과 함께 국내 철도화물의 수송분담률 확대를 위한 세부 전략방안 도출이 우선되어야 할 것이다.

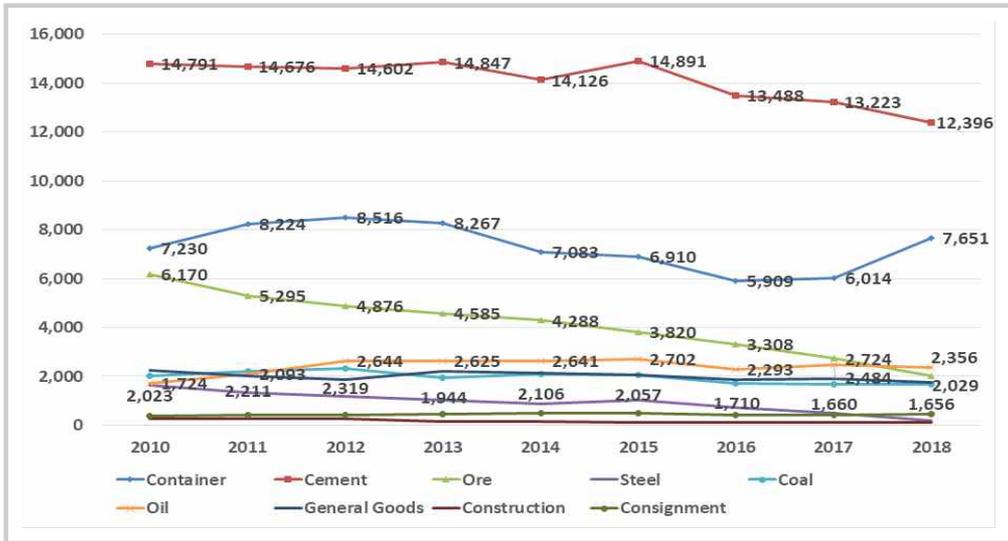
Table 2. Cargo Volume of Inland Railway by Items

(Unit: million ton)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	CAGR
Container	7,230	8,224	8,516	8,267	7,083	6,910	5,909	6,014	7,651	0.71%
Cement	14,791	14,676	14,602	14,847	14,126	14,891	13,488	13,223	12,396	-2.18%
Ore	6,170	5,295	4,876	4,585	4,288	3,820	3,308	2,724	2,029	-12.98%
Steel	1,640	1,348	1,173	1,033	890	1,016	735	508	191	-23.59%
Coal	2,023	2,211	2,319	1,944	2,106	2,057	1,710	1,660	1,656	-2.47%
Oil	1,724	2,093	2,644	2,625	2,641	2,702	2,293	2,484	2,356	3.98%
General Goods	2,259	2,003	1,877	2,205	2,148	2,063	1,862	1,900	1,760	-3.08%
Construction	254	271	249	142	153	115	109	107	115	-9.49%
Consignment	393	410	432	460	479	473	410	428	437	1.33%

Note: 2017 Statistical Yearbook Railroad (2018).
Source: Authors

Fig. 2. Cargo Volume of Inland Railway by Items



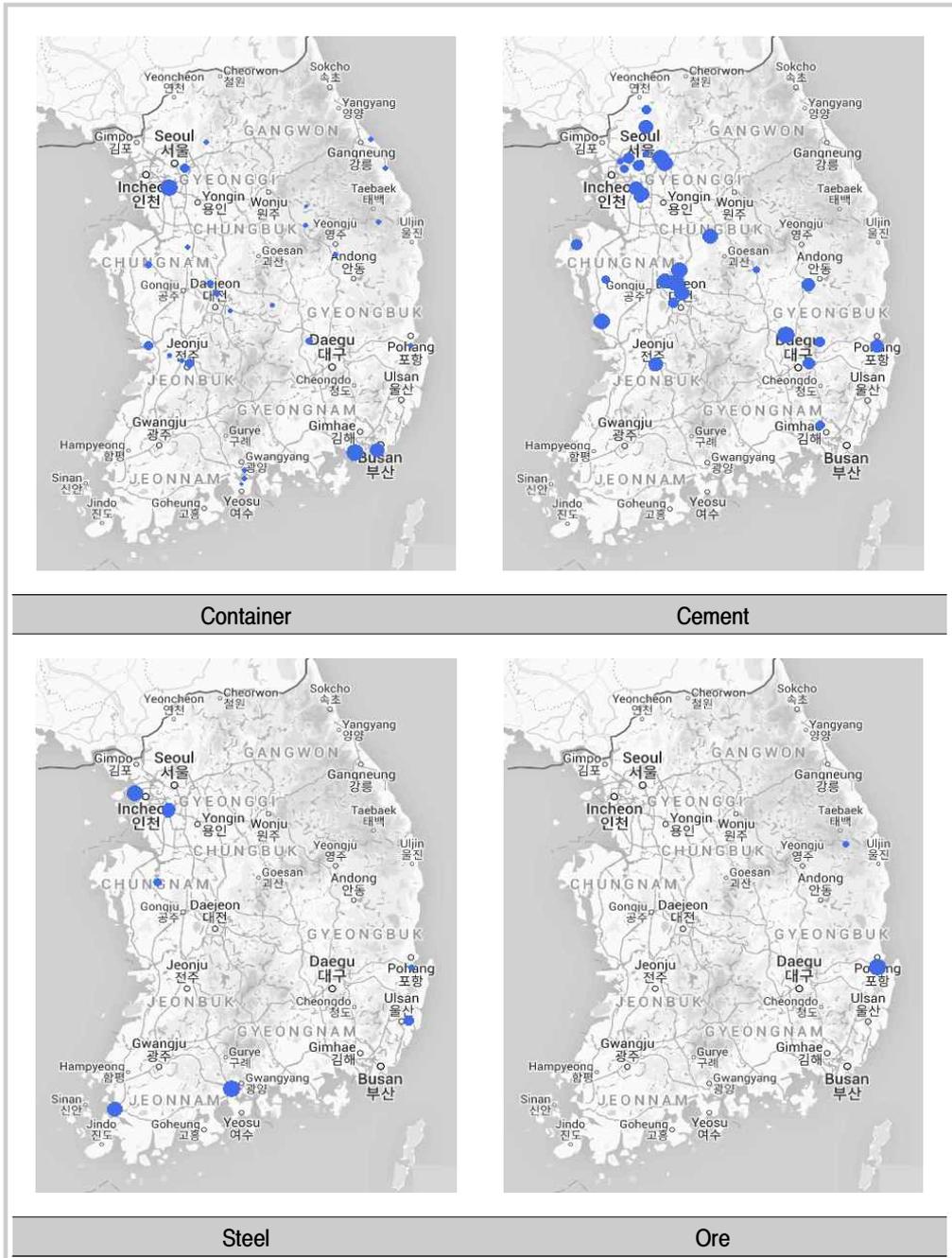
Note: 2017 Statistical Yearbook Railroad (2018).
Source: Authors

2. 국내 철도화물 품목별 수송량 분석

국내 철도화물 품목별 수송량 분석을 위해 대분류(9개), 중분류(30개)로 구분된 한국철도공사의 철도화물 운송 품목을 기준으로 현황분석을 실시하였으며, 그 결과 시멘트, 컨테이너, 석탄 순으로 높은 수송량을 나타내었다. 연평

균 성장률(Compound Annual Growth Rate, CAGR)은 산술평균 기준 -5.31%로 6개 품목이 이보다 높게 나타났으며, 한국철도공사에서는 분석된 수송량 데이터를 내용으로 바탕으로 핵심 품목이자 높은 비중을 차지하는 철강, 컨테이너의 수익성은 강화하고, 기타 품목은 현 상태를 유지하거나 철수하는 내부 운송전략을 수립하여 추진 중에 있다.

Fig. 3. O/D analysis for railway by items



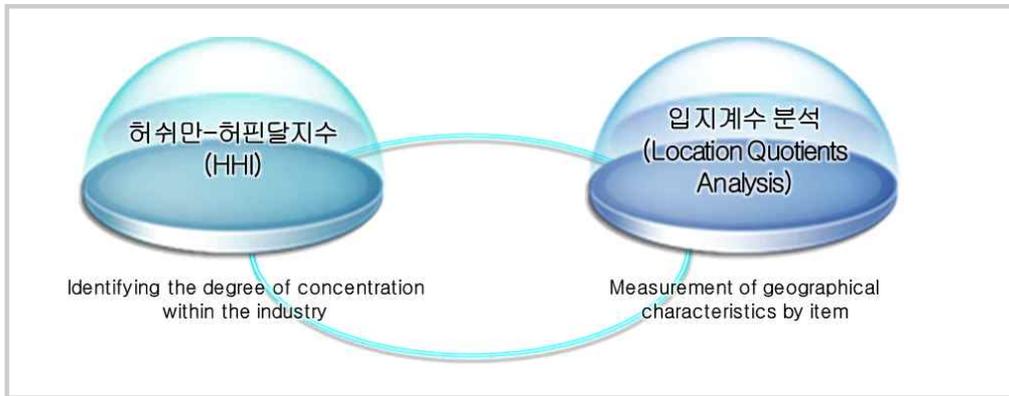
Note: 2017 Statistical Yearbook Railroad (2018).
Source: Authors

Table 3. Statistical Analysis of Cargo volume

	Volatility	Mean	St. dev	Max.	Min.
Container	13.0%	7,312	947	8,516	5,909
Cement	6.3%	14,116	887	14,891	12,396
Ore	31.5%	4,122	1,297	6,170	2,029
Steel	45.9%	948	436	1,640	191
Coal	12.4%	1,965	243	2,319	1,656
Oil	13.5%	2,396	322	2,702	1,724
General Goods	8.6%	2,009	172	2,259	1,760
Construction	41.2%	168	69	271	107
Consignment	6.8%	436	30	479	393

Source: Authors

Fig. 4. Research Model



‘2017 철도통계연보(한국철도공사)’ 자료를 활용하여 철도물류 내 8개로 구분되어진 품목 중 기초통계분석으로 확인된 상위권에 속하는 4개 항목(컨테이너, 시멘트, 철강, 광석)에 대한 종점역 분포에 대한 분석을 실시하였으며, 그 결과는 <Fig. 3> 과 같다.

국내 철도 수송량 추이에 대한 기초통계 분석결과는 <Table 3>과 같으며, 2010년부터 2018년까지 품목별 수송량 평균과 표준편차를 구하고 이를 통해 변동률을 측정하였다.

품목별 평균 변동률은 19.9%로 석탄, 유류, 건설 총 3개 품목에서 평균보다 높은 수치를 나타냈다. 변동률이 높게 나타나는 것은 품목별 수송량의 급격한 증·감소로 안정적인 품목으로 평가하기 어려우며 변동률이 높은 3개 품목

모두 수송량이 급격하게 증감된 것을 확인할 수 있었다.

이에 본 연구에서는 변동률이 높은 품목을 제외한 컨테이너, 시멘트, 광석, 철강을 주요 분석대상으로 설정하고, 세부 노선별 경쟁력 분석을 위해 허쉬만-허핀달지수(HHI), 입지계수 분석(LQ)을 추가적으로 실시하여 분석내용의 신뢰성을 높이고자 한다.

IV. 실증분석

본 연구에서는 국내 철도화물의 품목별 경쟁력 분석을 위해 수송량 변화추이 분석을 실시하였으며, 이를 통해 4개의 주요 품목을 연구대

Fig. 5. Result of Concentration Analysis



Note: 2017 Statistical Yearbook Railroad (2018).
Source: Authors

상으로 선정하였다. 주요 품목은 시멘트, 컨테이너, 광석, 철강으로 변동률이 크지 않은 안정된 품목 기준으로 분석범위를 설정하였으며, 2010년부터 2018년까지(9년) 한국철도공사, 공공데이터포털에서 제공하는 철도 수송량 자료를 활용하여 분석을 실시하였다.

허쉬만-허핀달지수(HHI)를 통해 국내 철도 화물 집중도를 분석하고, 이후 입지계수(LQ)분석을 통해 노선 간 경쟁구조 및 노선별 특화품목을 분석해보고자 한다.

1. 허쉬만-허핀달지수(HHI)

허쉬만-허핀달지수(HHI)는 시장집중도 측정 방법 중 하나로 산업 내 기업이 갖는 집중도를 파악해 시장의 경쟁도를 평가하는 지수이다. 권역의 집중화 정도를 파악하는데 유용한 도구로 이 지수는 0과 1사이에서 변화한다. 지수가 높을수록 기업의 집중화 정도 및 과점화 정도가 커진다고 해석할 수 있으며, 순수 독점일 경우에는 1의 값을 갖고, 균등하게 배분된다면 1/n의 개념을 나타낸다.

즉, 허쉬만-허핀달지수(HHI)의 값이 상대적으로 클 경우, 관련 산업의 집중도 또한 높아진다고 해석할 수 있다.

$$H = \sum_{i=1}^N S_i^2 \quad (1)$$

S_i = 품목 i의 시장점유율

N = 철도물류 내 품목 수

이에 본 연구에서는 철도물류를 하나의 시장으로 규정하고 각 품목별 시장 집중도를 측정하였으며, 철도물류 내 품목별 시장 점유율을 계산한 후 점유율의 제곱을 모두 합산하여 산업집중도를 측정하였다.

철도물류 집중도 분석 결과, 2010년 0.213에서 2018년 0.238으로 점차 상승하는 추세를 보이고 있으며, 이는 국내 철도화물 내 시멘트, 컨테이너화물이 수송량이 점차적으로 늘어난 결과로 해석할 수 있다.

철도물류 내 주요 품목별 집중도(HHI) 변화 추이를 살펴보면, 9년간 가장 높은 집중도를 나타낸 품목은 시멘트로 2010년 0.135에서 2018년 0.145로 높아졌으며, 컨테이너의 경우 2010년 0.032에서 2018년 0.055로 분산의 정도가 가장 큰 품목으로 나타났다. 이는 컨테이너의 화물형태가 규격화·표준화되는 추세에 따라 수송량이 증가하고, ICD 및 CY의 인입선 건설로 인한 철도수송의 여건 개선, 국내 주요 항만인 부산신항, 신광양항에 들어오는 수출입수송

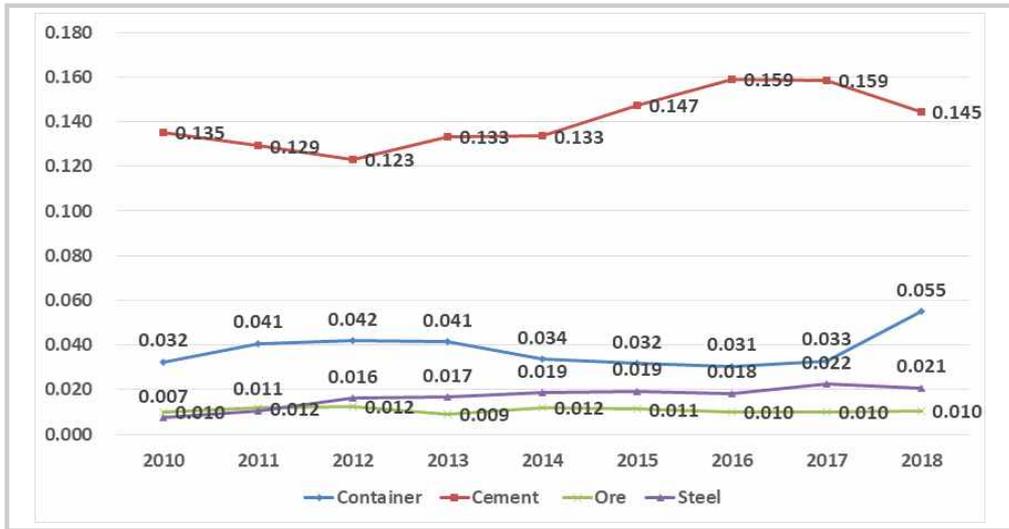
Table 4. Concentration Trend for respective Types by Items

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Container	0.032	0.041	0.042	0.041	0.034	0.032	0.031	0.033	0.055
Cement	0.135	0.129	0.123	0.133	0.133	0.147	0.159	0.159	0.145
Ore	0.010	0.012	0.012	0.009	0.012	0.011	0.010	0.010	0.010
Steel	0.007	0.011	0.016	0.017	0.019	0.019	0.018	0.022	0.021
Coal	0.024	0.017	0.014	0.013	0.012	0.010	0.010	0.007	0.004
Oil	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
General Goods	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
Construction	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Consignment	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Total	0.213	0.212	0.210	0.217	0.214	0.223	0.231	0.234	0.238

Note: 2017 Statistical Yearbook Railroad (2018).

Source: Authors

Fig. 6. Concentration Trend (Container, Cement, Steel, Ore)



Note: 2017 Statistical Yearbook Railroad (2018).

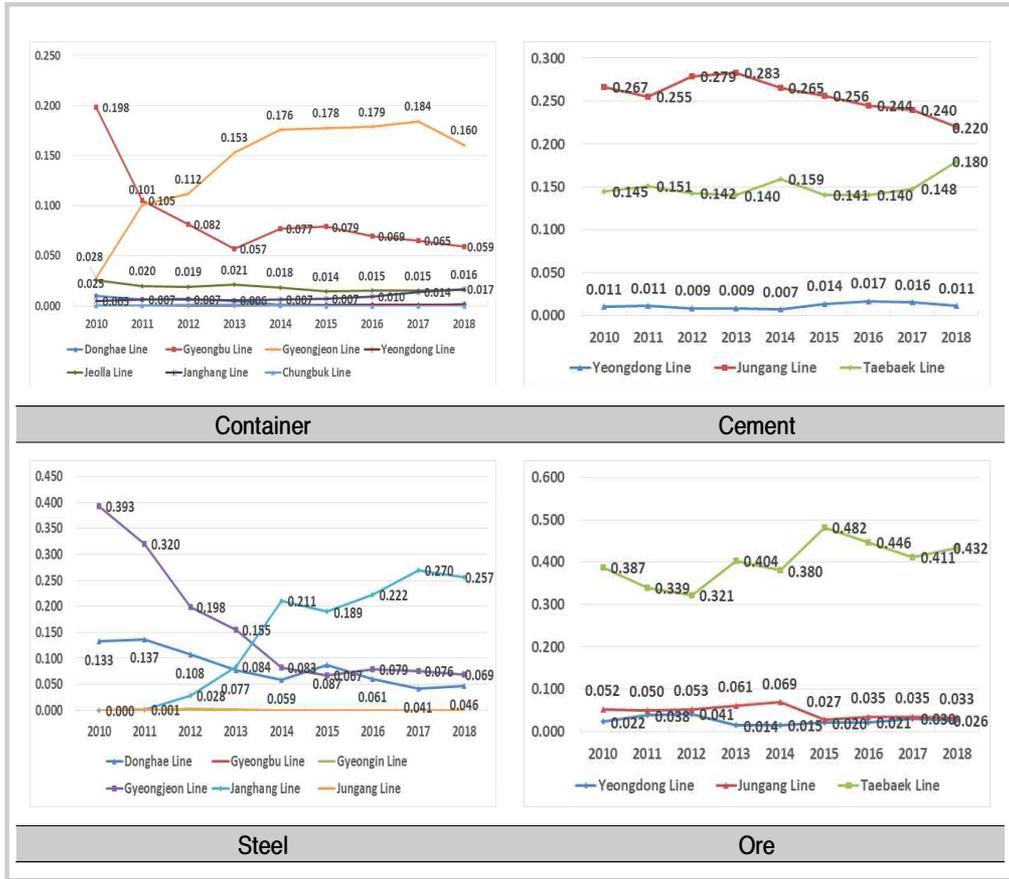
Source: Authors

량 증가, 인프라 확충 등의 요인이 작용한 것이라 해석할 수 있다. 철강의 경우, 내수판매량은 정체되었으나 2005년 47.8백만톤이었던 생산량이 2017년 68.6백만톤으로 증가하고, 도로 운송에 비해 저렴한 철도수송비 등으로 집중도가 증가하는 추세를 보이고 있다. 주요 품목별 철도 집중도 분석결과는 아래와 같다.

마지막으로 주요 품목 내 노선별 집중도 분석 결과를 살펴보면 <Fig. 7>과 같으며 집중도의 변화가 가장 큰 품목은 컨테이너와 철강으로 나타났다.

컨테이너 내 과점화의 정도가 가장 큰 노선은 경전선으로 2010년 0.028에서 2018년 0.160으로 가장 높은 집중도를 보이고 있으며, 경부

Fig. 7. Concentration Trend for respective Types by Items (Container, Cement, Steel, Ore)



Note: 2017 Statistical Yearbook Railroad (2018).
Source: Authors

선의 경우 2010년 0.198에서 2018년 0.059로 점차적으로 분산되는 경향을 보이고 있다. 컨테이너의 경우, 국내 주요 항만인 부산항(부산신항), 광양항(신광양항)에서 들어오는 수출입 수송량에 의존하는 경향이 높아 수출입 수송량에 따라 내수화물과 수송량이 변화한다.

철강의 경우 2010년 0.393이었던 경전선이 2018년 0.069로 수송량 집중도가 급격하게 낮아진 반면 철강을 다루는 주요 기업들이 위치한 장항선의 경우 2018년 0.257로 집중도가 높아진 것을 확인할 수 있었다.

2. 입지계수 분석 (Location Quotients Analysis)

입지계수 분석(Location Quotients Analysis)은 특정산업이 해당 지역 내에서 차지하는 비중과 전국에서 차지하는 비중을 비교하여 해당 산업의 지역 간 상대 특화도를 측정하는 지표이다.

도시 및 지역경제 분석·예측에 사용된 LQ 지수는 특정산업에 대한 지역 내 입지 비중을 다른 지역과 상대적으로 평가하고, 그 산업의 상대적 특화정도를 나타내는 지표라고 할 수

Table 5. Result of Location Quotients Analysis by Items

Item	Line	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Container	Donghae Line	0.75	0.60	0.64	0.54	0.29	0.28	0.27	0.15	0.45
	Gyeongbu Line	5.18	4.53	4.41	4.23	4.49	4.62	5.03	4.82	3.78
	Gyeongjeon Line	1.56	2.20	2.25	2.53	2.92	3.18	2.97	3.07	2.79
	Yeongdong Line	0.09	0.10	0.14	0.18	0.21	0.19	0.23	0.30	0.34
	Jeolla Line	3.41	3.34	3.45	3.59	3.99	3.86	3.87	3.96	3.21
	Janghang Line	3.79	3.22	1.88	1.32	1.02	1.10	1.19	1.18	1.25
	Chungbuk Line	4.84	4.51	4.56	4.51	2.65	2.11	4.51	0.00	0.66
Cement	Yeongdong Line	0.66	0.76	0.77	0.83	0.80	1.02	1.06	1.03	0.99
	Jungang Line	2.38	2.41	2.48	2.39	2.32	2.32	2.23	2.24	2.30
	Taebaek Line	1.85	1.88	1.90	1.88	1.86	1.70	1.71	1.76	1.85
Steel	Donghae Line	1.16	1.34	1.42	1.52	1.31	1.55	1.51	1.49	1.66
	Gyeongbu Line	0.00	0.01	0.02	0.04	0.07	0.08	0.00	0.00	0.00
	Gyeongin Line	0.00	0.17	1.16	0.74	0.20	0.11	0.05	0.20	0.95
	Gyeongjeon Line	2.49	1.85	1.71	1.72	1.26	1.28	1.32	1.47	1.31
	Janghang Line	0.00	0.72	2.19	3.43	3.61	3.67	3.83	3.92	3.47
	Jungang Line	0.02	0.04	0.03	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ore	Yeongdong Line	0.48	0.69	0.83	0.52	0.56	0.61	0.58	0.70	0.75
	Jungang Line	0.53	0.53	0.54	0.56	0.59	0.38	0.42	0.43	0.44
	Taebaek Line	1.51	1.41	1.42	1.59	1.44	1.58	1.52	1.46	1.44

Note: 2017 Statistical Yearbook Railroad (2018).

Source: Authors

있다. 즉 특정산업이 지역에서 차지하는 비율과 전국에서 차지하는 비율을 비교하는 방법으로 동일 산업에 대한 상대적 중요도를 측정할 수 있다.

이에 본 연구에서는 지역 구조 파악 및 공간 특성을 파악하는데 활용되는 입지계수 분석(Location Quotients Analysis) 방법을 통해 주요 품목별 경쟁구조를 살펴보고 각 노선에 특화된 품목을 구명하고자 하였다.

$$LQ_i^e = \frac{E_i^e / E_i}{E^e / E} \quad (2)$$

E_i^e : 품목 e를 취급하는 노선 i의 수송량

E_i : 노선 i의 수송량 총합

E^e : 품목 e를 취급하는 모든 노선의 수송량 합

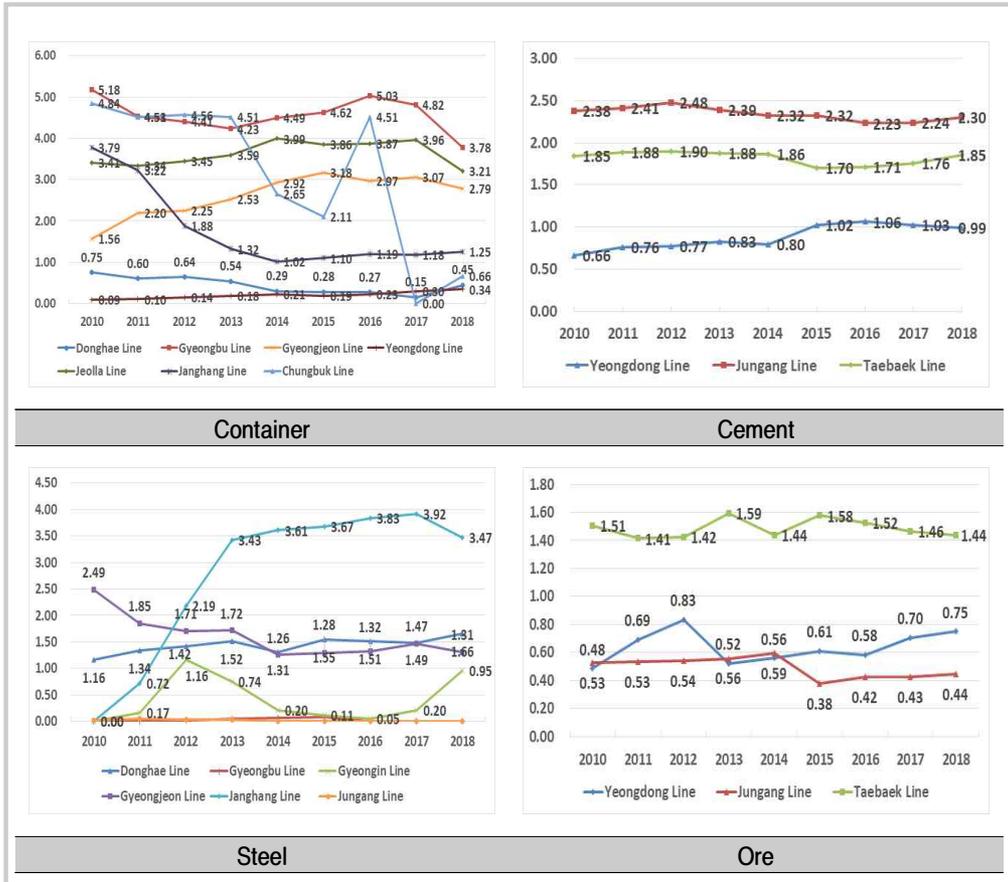
E : 모든 노선의 합계 총합

입지계수(LQ지수)는 1을 기준으로 1보다 큰 경우 상대적으로 지역 내 해당산업의 특화정도가 높다고 할 수 있으며, 1보다 작을 경우 상대적 열위를 나타내며 전국 대비 특화도가 낮음을 의미한다.

2018년 기준 주요 품목별 노선의 LQ지수를 분석한 결과, 컨테이너의 경우 동해선(0.45)을 제외한 경부선(3.78), 전라선(3.21), 경전선(2.79), 장항선(1.25) 4개 노선이 특화되어 있는 것으로 나타났으며, 이는 부산신항, 부산북항, 광양항 등에서 수송량의 대부분을 차지하는 컨테이너의 특성을 반영한 결과라고 분석할 수 있다.

시멘트는 중앙선(2.30), 태백선(1.85) 2개 노선이 특화되어 있었으며, 이는 도담, 쌍용, 입석리 등 충북과 강원, 영동권 내 시멘트 공장의

Fig. 8. LQ Trend for respective Types by Items (Container, Cement, Steel, Ore)



Note: 2017 Statistical Yearbook Railroad (2018).
Source: Authors

입지나 접근성 때문인 것으로 해석할 수 있다. 특히 중앙선은 도담(중앙선)에서 발송되는 시멘트 수송량이 전체의 50% 이상을 차지하고 있어 특화도가 가장 높은 노선으로 나타났다.

광석은 태백선(1.44) 내 예미에서 가장 많은 수송량을 가지고 있어 특화도가 높은 노선으로 나타났으며, 철강의 경우, 국내 대표 철강 생산 업체 포스코(태금, 괴동)와 현대제철(당진)의 높은 수송량으로 동해선(1.66)과 경전선(1.31) 2개 노선에서 높은 특화도를 보이고 있다.

주요 품목 내 노선별 LQ지수 추이를 살펴보면, 컨테이너의 경우 대부분의 노선에서 하락세를 보이는 반면 경전선은 상승하고 있는 모

습을 보이고 있다. 그 중 장항선은 2010년 3.79에서 2018년 1.25로 가장 큰 폭으로 하락한 것으로 나타났다.

시멘트는 0.65에서 0.99로 상승한 영동선을 제외하고는 대부분 비슷한 추이를 보이고 있으며, 광석은 영동선을 제외한 중앙선과 태백선에서 하락세를 보이는 것으로 나타났다.

마지막 철강의 경우, 가장 큰 폭으로 상승한 장항선은 2010년 0.00에서 2018년 3.47로 나타났으며, 동해선과 경인선 또한 상승한 것으로 확인할 수 있었다. 이는 장항선 철도 연장과 함께 철강의 수송량 상승에 따른 요인으로 판단할 수 있다.

V. 결론

본 연구에서는 국내 화물철도 내 경쟁구조 분석을 위해 품목별 수송량을 활용하여 허쉬만-허핀달지수(HHI)분석과 입지계수(LQ) 분석을 실시하였으며, 다음과 같은 결과를 도출하였다.

첫째, 국내 철도물류 집중도 분석 결과, 2010년 0.213에서 2018년 0.238으로 높아지는 추세를 보여주고 있으며, 주요 품목별로는 컨테이너와 철강 품목이 높은 성장세를 보이는 것으로 나타났다. 실제 철도물류 증가에 따라 컨테이너와 철강을 취급하기 위한 CY는 2014년 기준 33개역으로 2007년 기준 15%증가하였으며, 철강시설은 2007년 16.4m² 대비 2014년 21.6천 m²으로 철도물류기지의 증가하는 추세를 보이고 있다. 특히, 철강의 경우 장항선 연장 개통에 따른 포스코·현대제철 순천공장 등의 물량 유치로 철강 수송용기 도입 및 선재 전용 용기 활용 통해 수송량을 점진적 확대하는 전략을 수립하고 있는 상황이다. 향후 경제성장으로 인한 컨테이너 물동량은 지속적으로 증가될 것으로 기대되나 화물역의 거점화에 따른 철도운송 물동량의 이탈가능성이 높아 이에 대한 인프라 지원이 필요할 것으로 판단된다. 실제 컨테이너와 철강의 경우, 상하역 장비 외 별도의 시설이 필요하지 않아 다른 품목에 비해 철도수송에 적합한 품목으로 인프라 확충 및 수송체계 마련이 이루어질 경우 철도화물수송이 경쟁력이 증대될 것으로 판단된다.

둘째, 입지계수분석을 통해 품목별 특화 노선을 분석한 결과, 컨테이너의 경우 경부선(3.78), 경전선(2.79), 전라선(3.21), 장항선(1.25) 4개 노선에 대해 특화되어 있는 것으로 나타났다. 시멘트는 중앙선(2.30), 태백선(1.85) 2개 노선에서 특화도가 높게 나왔으며, 광석은 태백선(1.44) 1개 노선, 철강은 동해선(1.66), 경전선(1.31), 장항선(3.47) 3개 노선이 특화된 것으로 확인되었다. 특히 철강의 경우 포항에서 주요 수요처인 울산, 인천으로 보내지고 있으며, 주로 포항제철, 광양제철, 현대제철에서 출하되면서 장항선에서 급격한 증가세를 보이는 것으로 확인 할 수 있었다.

철도운영의 효율성 제고를 위해서는 먼저 운

임경쟁력 확보가 우선되어야 하며 이를 위해서는 원가절감, 인프라확충, 철도운입체계 구축 등의 정책이 필요하다. 이에 입지계수 분석으로 확인된 특화노선에 대한 집중 지원과 세부 운영방안 마련으로 향후 철도화물의 경쟁력 제고를 위한 체계구축이 필요할 것으로 판단된다.

본 연구는 국내 철도화물의 경쟁력 제고를 위한 기초연구로 여객과 화물을 포함한 철도산업 전체라 아닌 철도화물 내 품목별 경쟁구조를 분석하고, 항만과 경제·산업분야의 허쉬만-허핀달지수(HHI), 입지계수분석(LQ)을 철도분야에 활용했다는 점에 의의가 있으며, 연구 결과를 바탕으로 도출한 정책적·산업적 시사점은 다음과 같다.

국내 철도화물의 경쟁력 제고를 위해서는 운임경쟁력 확보가 필수적이며, '철도물류산업 현황조사 연구(2017)'에서도 운송수단을 선택하는 주요 요인으로는 가격, 시간(정시도착, 운송시간), 안전성, 문제발생시 대처방안 순으로 조사되어 낮은 비용경쟁력은 철도수송의 수송량 감소의 가장 큰 원인인 것으로 나타났다.

먼저, 철도운영의 효율화를 위해서는 각 노선별 수송량 기준으로 중·감축 운행을 실시하고, 통폐합을 통한 인건비나 동력비 절감 등 원가절감을 위한 시스템을 구축하는 노력이 필요하다. 이를 위해 철도수송에 경쟁력이 있는 장거리·대량수송에 적합한 수익 품목(시멘트, 컨테이너, 철강 등)을 위주로 내부 수송체계를 재편하여, 소규모 화물취급역의 경우 수송량, 열차배정간격, 하역 및 장비운영 능력 등을 고려한 거점역을 조성하여, 기존 물류시설(복합화물터미널, 내륙화물기지 등)과 상호 보완할 수 있는 시스템을 구축하여야 할 것이다. 새로운 물량유치를 위해서는 위험물수송, 대량 계약 수송, 화주특성 맞춤형 컨테이너 운영서비스인 블럭트레인 등 신규 사업 발굴을 위한 내용 검토를 추진하여 효율성을 제고하는 방안마련이 필요할 것으로 판단된다.

철도운입체계의 경우, 거리가 늘어날수록 운임 인상폭이 늘어나는 거리비례제에서 품목별, 시간대별, 거리별 운임을 차등화하여 운임경쟁력을 확보하고 지원 보조금을 통해 복합운송 효율화를 위한 지원방안을 마련해야 할 것이

다. 실제 Kim, Eun-Mi et al(2009)는 철도운송 품목의 경우 수송거리가 증가할수록 수송경쟁력이 증가하는 품목의 비율이 높다는 것을 확인하였으며, 이를 위해 비용이나 서비스측면의 지원체계를 조정할 필요가 있다고 밝혔다. 이에 정부의 운임 인상 억제와 육상운송운임의 덤핑, 도로운송의 유가 보조금과 십야통행료 할인지원 등으로 낮아진 철도운임수준을 개선하기 위한 운임체계 개선을 추진해야 할 것이다.

마지막으로 철도물류의 경우 대량·중량화물에 큰 강점을 가지고 있지만 도로수송 대비 환적 단계에서의 장비 부족과 화물 처리시설 부족 등으로 낮은 경쟁력을 보이고 있어 이를 해결할 수 있는 인프라 구축 방안 마련이 시급하다. 실제 항만과 국가산단 중 인입선 설치는 14개소로 핵심물류 거점의 인입선이 부족하고, 장대열차 운행이 어려운 고비용 구조로 이를 해결할 수 있는 방안 마련이 필요하지만, 물류시설의 투자 부족으로 운송효율성이 저하되고 있는 상황이다. 이에 항만과 산업단지 등 주요

물류거점에 인입철도를 건설하고 대량수송을 위한 유효장 확장, 거점역 중심의 화물운송체계 구축 등 복합일괄수송을 위한 인프라 확충을 고려해야 할 것이다. 산업구조의 다변화로 도심물류와 다품종 소량수송이 증가하는 추세를 보이고 있는 상황에서 화물을 신속하고 저렴하게 운송할 수 있는 복합운송 활성화 방안 마련이 필요하기 때문이다.

본 연구에서는 자료취득의 한계로 주요 품목에 대한 분석만을 실시하였으나, 향후 화물철도 운영현황을 좀 더 종합적으로 판단할 수 있도록 노선별 운영현황과 함께 수송수단별 비교분석에 대한 연구도 필요할 것으로 보인다. 또한 국내 철도화물의 효율적 운영·개발을 위해서는 전체 운송수단에서 철도운송이 가지는 집중도와 지역적 특화도에 대한 분석이 필요할 것으로 판단되며, 향후 연구에서는 운송수단별 수송량 분석을 통해 종합적 경쟁구도를 살펴볼 수 있는 후속 연구들이 진행되어야 할 것이다.

References

- Ahn, Young-Gyun and Min-Kyu Lee (2018), "The analysis of major factors affecting sales of korean logistics industry", *Korea Logistics review*, 28(6), 64-70.
- Bian, Z.G., and Dong, H.B (2008), "A Comparative Study of Boston Matrix and Product Life Cycle Theory," *Marketing Strategy*, 561, 96-97.
- Chen, Z., Wu, D., Lu, J and Chen, Y (2013), "Metadata-based information resource integration for research management", *Procedia Computer Science*, 17, 54-61.
- Cho, Sam-Hyun (2009), "A Study on the activate transport goods by the railroad through the analysis of Users selection of factors", *The Korea Port Economic Association*, 25(2), 247-258.
- Choi, Kyoung-suk and Tongshui Xia (2016), "A Study on Expansion of Inland Railway Use For Container Cargo", *JOURNAL OF THE KOREAN SOCIETY FOR RAILWAY*, 19(1), 97-108.
- Fumio Fkurosaki and Manoj Singh(2016), "Comparison of three models for introducing competition in rail freight transport", *Transportation Research Procedia*, 14, 2820-2829
- Grue, Berit, and Johanna Ludvigsen (2006), "Decision factors underlying transport mode choice in European freight transport", *Institute of Transport Economics, Oslo, Norway. Association for European Transport and contributors.*

- Kim, Eun-Mi., Dong-Joo Park., Young-Seung Ko., Hyun-Seung Kim and Hyeong-Jun Park (2009), "The Analysis on Competitiveness of Railroad Transport Focused on Container, Cement, Steel", *Journal of the Korean Society for Railway*, 12(5), 613-622.
- Kim, Hyun-Woong, Kwang-Ho Kook and Dae-Seop Moon (2009), "Productivity growth in Korean Railway Transport", *Proceedings of the KSR Conference, Korean Society for Railway*
- Kim, Sung-Huk (2014), "A study on the concentration of port traffic in trade between Korea and China", *Korea trade review*, 30(5), 139-159.
- Kim, Young-Joo., Yong-Jang Kwon., Jun Hur and Sung-Bong Chung (2015), "International Comparison of Railway Freight performance", *Journal of Korean Society of Transportation*, 33(5), 431-440
- Lee, Eun-Soo and Su-Young Lee (2016), "An analysis of the concentration ratios and the shift effect of Korean container ports", *Journal of Korea Port Economic Association*, 32(1), 135-149.
- Lee, Jin-Kyu and Gi-Tae Yeo (2015), "An Analysis of the Port Competition Structure: Focusing on Import and Export Items of Ports in Western Coast Region", *Journal of Korea Port Economic Association*, 31(4), 75-89.
- Lee, Young-Sang and Byung-Hyun Chung (2011), "A study for analysis and implications of foreign railway policy", *Korea Logistics review*, 21(2), 157-180.
- Lee, Tae-Wee., Gi-Tae Yeo and Vinh V. Thai (2014), "Changing concentration ratios and geographical patterns of bulk ports: the case of the Korean west coast", *The Asian Journal of shipping and logistics*, 30(2), 155-173.
- Li, J. P., D. G. Wu, J. Lu., X. L. Sun and Y. P. Chen (2012), "Study on Several Problems of Decision Support Models for Scientific Research Management based on ARP", *Science & Technology for Development*, 10, 18-23.
- Min, Y. J., M. J. Park and H. J. Jang (2013), *A study on plans for promoting the improvement of rail freight transport services by analyzing the competitiveness of freight transport service by road and rail* (Issue paper, No. 2013-05), The Korea Transport Institute, 1-289.
- MO, Soo-Won (2018), "An Analysis of Spatial Contagion of Export Change of Gwangyang Port Using Static and Dynamic Spatial Shift-Share Models: Evidence from Incheon, Pyeongtaek, Busan and Ulsan Ports", *The Asian journal of shipping and Logistics*, 34(3), 397-411.
- Mun, Jin-Su (2009), "Support Measures for Domestic Rail Freight", *Journal of the Korean Society for Railway*, 12(1), 151-160.
- Park, Kon-Young (2019), "Export Concentration and Economic Growth by Regions in Korea", *Korean Management Consulting Review*, 19(1), 109-119.
- Ruijia Shi., Zhimin Hu., Yangfan Zhou and Penglei Liu (2014), "Research on Railway Freight Market Share Based on the Whole Process of Transport", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 138, 298-304.
- Yeo, Gi-Tae and Tae-Hwee Lee (2013), "An analysis container ports concentration in pan yellow sea region", *Journal of Korea Research Association of International Commerce*, 28(2), 55-71
- Yun, Eun-Yeong., Xue-Bin Zheng and Yul-Seong Kim (2017), "A study on Busan port's marketing target for attracting transshipment cargo", *Journal of Korea Research Association of International Commerce*, 17(4), 51-75