화물 O/D를 이용한 대도시권 산업공간구조 분석에 관한 연구

A Study on Analysis Spatial Structure of Industry by Using the Freight O/D - Focused on Daegu Metropolitan City

김근욱* · 황정훈** · 김갑수***

Kim, Keunuk · Hwang, Junhoon · Kim, Kapsoo

Abstract

The purpose of this study is to analyze the spatial structure of Mega-Economic Region particularly in Daegu using Freight Origin-Destination (O/D) Data which comes from KTDB. To diagnose the appropriate separation of Regions, the mean of three standardized indices was calculated. The indicators measured are Freight Occupancy Ratio (FOR), Freight Dependency Ratio (FDR), Scale Parameter (SP), respectively. The result of analysis showed that FOR·FDR·SP indicators gave effective explanation about characteristic of Regions depending on Freight moving patterns. Especially, Gyeongsan and Gumi had high correlation Regions with FOR·FDR indicator. Also, the major industries of Daegu Metropolitan based on the SP indicator are Chemical and Metal machinery industry.

Keywords : freight origin-destination, freight dependency ratio, freight occupancy ratio, industrial structure, cluster analysis

요 지

본 연구에서는 광역경제권, 특히 대구광역권 내의 산업공간구조를 분석하기 위하여 국가교통DB센터에서 제공하는 화물 O/D 자료를 이용하는 방법을 제시하고자 한다. 이를 위해 화물점유율(FOR), 화물의존도(FDR), 규모를 반영한 Scale parameter의 세 가지 지표를 이용하여 대구광역권의 공간구조 분석을 실시하였다. 그 결과, 화물의 이동패턴을 고려한 각 지표들로부터 지역간 산업구조 특성 및 산업공간구조를 알아보는 데 유의미한 결과가 도출되었다. 특히, 대구시의 경우 경산시, 구미시의 화물점유율(FOR)과 화물의존도(FDR) 비율이 매우 높은 지역 연관성을 가지는 것으로 나타났고 규모를 반영한 SP 지표 결과에 따르면 대구시의 주요산업은 화학 및 금속공업이 주를 이루는 것으로 나타났다.

핵심용어 : 화물기종점, 화물의존도, 화물점유율, 산업구조, 군집분석

1. 서 론

21세기 세계화 시대에 접어들면서 기존 산업화 시대에서 주로 행해지던 국가 간 경쟁은 지역·도시 간 차원의 경쟁으로 경쟁주체의 규모와 개념에 대한 패러다임의 변화가 일어났다. 즉, 거대 도시의 확장과 등장에 따라 세계 각급의 도시 간 경쟁이 국가 발전과 직결되는 사례가 빈번해지면서 경쟁에 대한 패러다임 자체가 국가에서 도시로 전환되는 변화가 일어났다고 볼 수 있다.

이처럼 도시는 시대적 흐름과 경제 발전, 인구 증가 등의 변수에 따라 발전과 성장을 지속해왔고 이를 바탕으로 도시의 공간구조 역시 지속적으로 변모되어 왔다. 도시공간구조는 다양한 사회적 요인들의 복합적인 조합에 의해 이루어지는 것으로 이 중 도시의 생산력과 산업구조는 도시공간구조를 이해하는 데 있어 중요한 요소라 할 수 있다.

앞서 언급한 도시의 시대적 변화상에 발맞추어 우리나라에 서도 2008년부터 국가경쟁력 확보 및 지역균형발전을 목표로 5+2 광역경제권이라는 개념이 제시되었다. 이는 기존 지역발전정책의 최소 공간적 단위가 소규모 지역의 시·군에 따른 문제점 발생과 각 지방자치단체에서 국고지원을 확보하기 위한 과도한 경쟁, 사업의 사후관리 미비 등의 부작용에 따른 하나의 방향 전환이라고도 볼 수 있다.

이러한 광역경제권 구분은 지역발전을 위한 국가지원이 공간적 규모에서는 더욱 커진 경향을 보이고 있다. 또한 광역경제권 내 산업구조 특성을 반영한 지역 선도산업 육성 또는 지역전략사업 지정이 이루어져 이전보다 상당 부분 개선이 된 것처럼 보인다. 그러나 이러한 광역경제권 설정이 문화적·지리적 경계에 기반을 둔 단순한 공간적인 분류에 그치고 있어 보다 객관적이고 개량적인 경제권역에 대한 검토가 이루어질 필요가 있다.

*대구시 달성군청 교통전문직 (E-mail : gnuki99@korea.kr)

**정회원 · 교신저자 · 영남대학교 도시공학과 겸임교수 (E-mail : hbighead@yu.ac.kr)

***정회원 · 영남대학교 도시공학과 교수 (E-mail : kapkim@yu.ac.kr)

이는 지역이 가지는 산업구조 특성과 통행패턴을 권역 구분 과정에서 반영하지 못하는 문제점으로서 경제권이라는 용어의 의미에서 나타나는 것과 같이 사람의 이동패턴보다는 화물의 이동 즉, 물류이동패턴을 고려하여 이에 대한 객관적이고 개량적인 권역구분이 이루어질 수 있도록 다양한 검토가 필요할 것이다.

이에 본 연구에서는 광역경제권 구분을 위한 객관적이고 개량적인 검토를 위해 국가교통DB센터에서 제공하는 화물 O/D 자료를 이용하여 대도시권이 가지는 산업공간구조의 분석 방법을 제시하고자 한다. 이를 위해 대구시를 대상으로 주변 도시와의 화물 O/D 자료로 산업품목별 의존도 및 점유도를 분석하고 그 결과를 통해 대구시 산업구조의 특성을 살펴보고 물류이동패턴을 반영한 대구시 산업공간구조를 구분하는 방안에 대해 고찰하고자 한다.

2. 선행연구 고찰

도시공간구조 분석을 위한 연구는 자료 및 방법론에 기준으로 하여 두 가지 측면으로 구분할 수 있다. 먼저 사회경제지표 및 산업분류기준 등의 시계열적 자료를 이용하여 공간적 분포를 가시화하여 도시의 공간구조를 살펴본 연구가 있다. 다음으로 기종점통행량(O/D)자료를 이용하여 지역 간 상호 관련성 분석 및 공간구조를 분석한 연구가 있다.

이희연·김홍주(2006)의 연구는 1980년에서 2000년까지의 과거 20여 년간의 수도권 공간구조의 변화를 파악하면서, 서울 특히 강남구의 중심성이 강화되고 동시에 신도시를 근거로 한 새로운 중심도시의 발생을 밝혔다. 김남혁(2007)은 수도권의 인구 및 산업구조변화를 시계열 인구주택총조사 자료와 표준산업분류자료를 이용하여 GIS 상 공간분포를 가시화한 자료로 결과를 제시하였다. 유사한 연구로서 강인주(2009)의 연구에서는 부산시 산업분포에 따른 공간구조변화 분석을 위해 동별 산업종사자 및 사업체의 공간분포변화를 GIS 자료형태로 구축하여 분석하였다.

이와 달리 기종점통행량(O/D)자료를 이용하여 공간구조에 대해 검토한 논문으로 이종상(2000)은 O/D행렬의 통행량 벡터를 군집 분석상의 좌표로 이용하여 대전, 충남지역의 지역 간 상호작용체계를 분석하였으며, 지역 간 상호작용이 빈번한 지역들을 기능지역으로 군집화하였다.

또한 백승걸(2003)은 총통행에서 각 목적통행과 수단통행에 대한 지역 간 상호관계를 분석하였다. 분석방법에서도 유출통행량에 대한 지역 간 통행량의 비율을 나타내는 영향도 분석, 총통행에 대한 설명력이 높은 주요지역 간 통행인자를 추출하는 인자분석, 유사성이 높은 지역들을 유형화하는 군집분석 등 그동안 지역 상호관계 분석에 적용됐던 기법들을 모두 적용하였다.

앞서 언급된 도시공간구조에 대한 분석을 한 기존 연구들은 기종점통행량(O/D) 자료 중 여객 O/D를 이용한 경우로서 본 연구에서는 산업 및 도시공간구조를 화물 O/D를 이용하여 지역 간 상호 연관성을 파악한다는 점에서 연구의 차별성이 있다.

또한 국가교통DB센터에서 제공하는 화물 O/D는 산업분류 품목(7개 품목)에 따라 구축되어 있기 때문에 연구대상지역

의 화물통행을 품목별로 분석이 가능하다. 즉, 해당 지역의 산업구조에 대하여 물류이동패턴을 고려한 객관적인 자료 구축이 가능하다는 장점이 있으며, 또한 품목별 화물분류에 따라 연구대상지역에 어떠한 산업이 활성화되어 있고 기반산업이 무엇인지에 대한 분석이 가능하여 산업구조 특성을 유추해낼 수 있는 유용한 자료이다.

앞서 연구의 배경에서 언급한 바와 같이 ‘광역경제권’과 같은 권역의 설정이 지리적 경계에 기반을 두어 설득력이 떨어진다는 점에서 본 연구에서 제시하고 있는 화물의 이동, 즉 물류라는 측면의 기종점자료(Origin-Destination)의 분석으로 이를 보완하고 증명하는 과정 자체에 본 연구의 의의가 있다고 볼 수 있다.

‘경제권’이라는 것은 사람의 통행뿐만 아니라 재화 및 서비스의 이동이 더욱 중요시되기 때문에 본 연구에서 사용하는 화물 O/D는 물류 및 재화의 이동을 내포하고 있어 경제권 개념에 적절하게 부합되는 자료라고 판단된다.

3. 분석방법론

3.1 분석자료 구축

분석 자료는 국가교통DB센터에서 제공하고 있는 지방광역시 화물통행량 O/D자료로 2001년 화물기종점 통행량 자료에 각종 교통관련 통계 및 지표를 반영하여 보완한 2003년 화물통행량 O/D자료를 기준으로 장래 예측된 자료이다. 또한 연구의 공간적 범위를 대구경북권의 24개 존으로 한정하고 분석을 위한 자료의 기준연도는 2011년도 자료를 사용하였다.

국가교통DB센터에서 제공하고 있는 화물통행량 자료는 화물물동량 O/D자료(세부 33개 품목으로 구분)와 화물자동차 O/D자료(3개 톤급/7개 품목으로 구분)로 구성되는데, 본 연구에서는 7개 대분류품목 구분에 따른 화물품목별 물동량 O/D자료를 이용하여 분석하였다. 사용된 물동량 자료는 출발존-도착존 자료로서 물동량의 단위는 톤/일의 규모를 나타낸다.

표 1. 분석자료 구축

구분	내용	비고
공간적 범위	대구경북권 24개 존	-
내용적 범위	화물품목별 물동량 자료(7개 대분류, 톤/일)	농림수축산물, 광산물, 경공업품, 잡공업품, 화학공업품, 금속기계공업품, 기타
시간적 범위	2011년 기준	-

3.2 분석과정 및 방법

3.2.1 분석과정

화물 O/D자료를 바탕으로 대구경북권의 지역 간 화물 O/D를 구축한 후 지역간 연관성을 살펴보기 위한 지표로서 화물의존도(Freight Dependency Ratio; FDR) 및 화물점유율(Freight Occupancy Ratio; FOR)을 도출하고 대구시와 주변도시 간 화물물동량의 규모를 반영한 Scale Parameter(SP)를 분석하여 지표로써 사용한다.

대구시를 중심으로 한 지표별 결과 값을 바탕으로 대구시 주요 산업구조의 특성에 대해 살펴보고, 앞서 도출된 지표들

로부터 군집분석을 이용하여 유사한 특성을 가지는 주변지역간의 군집화를 통해 화물 물류이동과 연관된 권역을 도출하게 된다. 대구시를 중심으로 각 지표별 물류이동패턴이 나타난 권역에 대하여 품목별 대분류(7개 품목) 기준에 따라 이동패턴을 도시화하고 대구시 산업공간구조에 대한 검토를 실시한다. 끝으로 도출된 대구시 산업구조 특성 및 산업의 공간구조를 요약하여 이에 따른 정책적 시사점을 제시한다.

그림 1. 분석과정

3.2.2 분석방법론

지역 간 상호연관성을 알아보기 위한 방법은 다양한 과정들이 있으나 본 연구에서는 화물품목별 O/D자료를 이용하여 화물통행의 지역 간 상호 의존성을 지표화하기 위한 개념으로 화물의존도(FDR) 및 화물점유율(FOR) 지표에 대한 분석을 실시한다. 의존도 및 점유율은 김재익권진희(2010)의 연구에서 통근패턴에 기인한 지역간 상호연관성을 살펴보기 위하여 고용의존도 및 고용점유율 개념을 참고한 것으로 본 연구에서는 국가교통DB의 화물O/D를 이용하여 화물이동패턴을 고려한 지역간 상호연관성을 알아보기 위하여 이를 적용하여 분석을 실시하였다.

먼저 화물의존도(FDR)는 주변도시에서 발생하는 화물의 총발생물동량 중 중심도시 즉, 본 연구에서 대상으로 한 대구시로 들어오는 화물 품목별 물동량이 어느 정도인지를 나타내는 지표로서 다음과 같은 식으로 표현할 수 있다.

$$FDR_{ij}^t = \frac{w_{ji}^t}{\sum w_{ji}^t}$$

여기서, FDR_{ij}^t : 화물의존도

i : 중심도시(대구시)

j : 주변도시(대구경북권도시)

t : 품목(7개 품목)

w_{ji}^t : j 지역에서 i 지역으로 이동하는 화물품목 t 의 물동량

화물의존도(FDR)의 의미는 주변도시 즉, 중존 단위의 대경권 시·군 단위의 지역에서 각 해당 품목별(7개 대분류) 총 발생물동량 중 중심도시로 이동하여 들어오는 해당 발생물동량의 비율을 나타낸 것이라 할 수 있다. 다시 말해, 주변도시 화물물동량 중 대구시에 들어오는 물동량의 비중으로서 이는 대구시가 가지고 있는 산업의 특성을 바탕으로 해당 품목들의 유인력(pulling forces)을 알 수 있는 지표로서 유의미한 자료가 될 것으로 판단되어 분석에 사용하였다.

두 번째로, 화물점유율(FOR)은 주변도시로 유입되는 화물의 총유입물동량 중 중심도시에서 발생하여 들어오는 화물 품목별 물동량이 어느 정도인지를 나타내는 지표로서 다음과 같은 식으로 표현할 수 있다.

$$FOR_{ij}^t = \frac{E_{ji}^t}{\sum E_{ji}^t}$$

여기서, FOR_{ij}^t : 화물점유율

i : 중심도시(대구시)

j : 주변도시(대구경북권도시)

t : 품목(7개 품목)

E_{ji}^t : i 지역에서 j 지역으로 이동하는 화물품목 t 의 물동량

화물점유율(FOR)의 의미는 주변도시 즉, 중존 단위의 대경권 시·군 단위의 지역으로 각 해당 품목별(7개 대분류) 총 유입물동량 중 중심도시에서 이동하여 들어가는 해당 유입물동량의 비율을 나타낸 것이라 할 수 있다. 다시 말해, 대구시가 주변도시의 화물물동량을 얼마나 차지하고 있는가를 나타내는 것으로서 이는 대구시가 가지고 있는 산업의 특성을 바탕으로 해당 품목들의 주변도시로부터 추방력(pushing forces)을 알 수 있는 지표로서 유의미한 자료가 될 것으로 판단되어 분석에 사용하였다.

그러나 분석결과 도출된 화물의존도 및 점유율 지표 결과 값은 비율(%)로 표현되어 나타나기 때문에 절대값의 높낮음과는 관계가 없어 해석상 주의를 필요로 한다는 단점이 있다. 그리하여 본 분석에서는 도출된 화물의존도 및 점유율 비율에 실제 발생된 화물발생통행량 및 유입통행량 자체를 곱하여 물동량 규모가 반영된 Scale Parameter(이하 SP) 값을 최종 지표로 하여 결과를 도출하였다. 이후 도출된 결과를 바탕으로 각 주변도시에서 대구시(중심도시)로의 규모가 반영된 SP를 가지고 군집분석을 통해 각 지역별·품목별 유사한 규모의 화물물동량으로부터 지역을 구분하는 과정을 거쳤다.

다음으로 규모가 반영된 SP를 기초데이터로 사용하여 군집분석을 통한 지역 간 유사한 패턴을 보이는 지역을 분류하였다. 이때 사용된 군집분석의 개념은 특성들의 유사성, 즉 특성 자료가 얼마나 비슷한 값을 가졌는지를 거리로 환산하여 거리가 가까운 대상들을 동일한 집단으로 편입시키게 되는 기법으로 정의된다. 이와 유사한 요인분석이나 판별분석 등은 자료의 상관관계를 이용하여 유사한 집단 간 분류를 하게 되지만 군집분석은 단지 측정치의 차이를 이용하는 방법이라 할 수 있다.

본 연구에서 사용된 유사성 측정방법은 유클리디안 거리

(Euclidean distance)방식으로 이는 변수 값들의 차이를 제공하여 합산한 거리, 즉 다차원 공간에서 직선 최단 거리를 뜻하며 가장 일반적으로 사용되는 거리 측정방법이라 할 수 있다. 군집분석에서 사용된 유클리디안 거리 측정방법은 아래 수식으로 표현된다.

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^p (X_{1i} - X_{2i})^2}$$

여기서, X_{ij} : 개체 j 의 변수 i 의 좌표

표 2. Scale Parameter 적용 수식

FDR Scale Parameter (FDR_SP)
$FDR_{SP} = FDR_{ij}^t \times E_{ij}^t$
FDR_{SP} : Scale parameter가 적용된 화물의존도
FDR_{ij}^t : 화물의존도
E_{ij}^t : i 지역에서 j 지역으로 이동하는 화물품목 t 의 물동량
FOR Scale Parameter (FOR_SP)
$FOR_{SP} = FOR_{ij}^t \times w_{ij}^t$
FOR_{SP} : Scale parameter가 적용된 화물점유율
FOR_{ij}^t : 화물점유율
w_{ij}^t : j 지역에서 i 지역으로 이동하는 화물품목 t 의 물동량

표 3. 군집분석(Cluster analysis) 사용기법

구 분	내 용	비 고
분석방법	계층적 군집분석	24개 존
유사성 측정방법	유클리디안 거리	-
군집수	10개 군집	최소 5~25개 지정

4. 대구시 산업구조의 특성과 산업공간구조

앞서 분석된 결과를 바탕으로 규모가 반영된 화물의존도(FDR_SP)와 화물점유율(FOR_SP)을 이용하여 7개 대분류 품목별 지표값을 바탕으로 대구시 산업구조의 특성을 살펴 보았다. 그 다음으로 동일한 지표값들로 군집분석을 통해 대구시와 주변도시간 물류이동패턴을 고려한 지역간 상호연관성 개념의 산업공간구조를 도식화하여 살펴보았다.

4.1 대구시 산업구조 특성분석

대구시의 산업구조를 살펴보기 위해 분석된 지표별 SP로부터 각 품목별 비율을 도출하였다. 이때 사용된 SP는 화물의존도(FDR) 및 점유율(FOR) 지표의 비율 값에 의한 결과가 아닌 중심도시와 주변도시 간 화물통행량 규모가 반영된 값이기 때문에 산업구조를 살펴보기 위해서는 지표 값보다는 유의미하다는 판단하에 SP를 이용하였다.

그 결과 대구시 내부의 화물 물동량을 포함한 품목별 화물점유율 SP(FOR_SP)는 화학공업품의 비율이 가장 높았으며, 다음으로는 금속기계와 경공업품 순으로 나타났다. 화물의존도 SP(FDR_SP)의 경우에는 경공업품의 비중이 가장 높았으며, 다음으로 금속기계와 화학공업품 순으로 나타났다.

반면 대구시 내부의 화물물동량을 제외한 나머지 대구경북 지역의 지표별 SP값을 살펴본 결과, 화물점유율(FOR_SP)에서 화학공업품의 비중이 압도적으로 높은 것으로 나타났으

표 4. 화물 품목별 · 지표별 Scale parameter (대구 포함)

구분	FOR_SP		FDR_SP	
	계	비율	계	비율
농림수축산품	1,863,833.7	0.129	712,899.6	0.093
광산품	158,928.1	0.011	157,425.2	0.02
금속기계공업품	2,813,827.3	0.194	2,187,406.5	0.284
화학공업품	6,464,234.9	0.446	1,772,993.8	0.23
경공업품	2,702,458.7	0.187	2,473,255.5	0.321
잡공업품	444,884.8	0.031	360,792.2	0.047
기타	34,179.4	0.002	35,628.3	0.005

며 다음으로는 금속기계와 경공업품의 비중이 유사한 것으로 분석되었다. 화물의존도(FDR_SP)의 경우, 대구시 내부 화물물동량을 제외한 후 전체적인 비중이 매우 낮은 것으로 나타나 대구·경북지역에서 대구시가 차지하고 있는 화물의존도(FDR)는 매우 높은 것을 반증하는 결과로 볼 수 있다. 즉, 대구시는 지역내부 산업에 기반한 상품의 생산보다는 주변 지역의 화물에 대부분 의존하고 있는 것으로 보인다.

표 5. 화물 품목별 · 지표별 Scale parameter (대구 제외)

구분	FOR_SP		FDR_SP	
	계	비율	계	비율
농림수축산품	673,937.8	0.131	73,811.4	0.014
광산품	95,648.0	0.019	94,685.8	0.018
금속기계공업품	684,791.8	0.134	412,881.6	0.081
화학공업품	3,026,807.1	0.591	183,393.3	0.036
경공업품	533,026.8	0.104	410,729.2	0.08
잡공업품	107,946.0	0.021	66,568.1	0.013
기타	3,576.8	0.001	2,308.3	0.0005

4.2 대구시 산업공간구조 검토

4.2.1 지표별·Scale Parameter별 상위 5개 지역

화물의존도(FDR) 및 점유율(FOR) 지표에 대한 해석은 지표별로 해당 지역의 비율 값을 의미하는 것으로 총 물동량 중 대구를 중심으로 유입 또는 유출하는 화물이동패턴을 나타낸다는 해석이 가능하다. 즉, 화물의존도(FDR)와 점유율(FOR) 지표는 값 자체의 비율로서 해석상 주의를 필요로 하나 대구시를 중심으로 하여 분석된 두 지표의 결과 값이 서로 다른 방향성을 가진다고 볼 수 있다. 또한 지역별·산업 품목별 각 비율 값은 해당 지역에서 생산되는 산업품목이 해당 지역에서 소비되거나 혹은 다른 지역으로 이동되거나

나 하는 비율로서 해석이 가능하며, 이는 산업 품목별 자족도 및 의존도라는 개념으로 설명이 가능하다.

먼저 본 연구에서 도출된 각 지표별 결과를 살펴보면, 화물점유율(FOR)의 경우 농림수축산품, 경공업품, 화학공업품 순으로 0.4 이상의 비율을 점유하고 있는 것으로 나타났고 이에 해당하는 주요 산업도시로는 경산시가 가장 높은 순위를 차지하였다. 반대로, 광산품, 기타품목의 비율은 매우 낮은 것으로 나타나 해당 품목은 대구시에서 자족도가 높지 않고 오히려 의존도가 높은 산업분야로 분석되었다.

화물의존도(FDR)의 경우는 경공업품과 잡공업품 순으로 0.4 이상의 비율로 의존하고 있는 것으로 나타났으며 이에

표 6. 대구시 중심 품목별·지표별·Parameter별 상위 5개 지역

구분	순위	화물점유율(FOR)				화물의존도(FDR)			
		FOR 기준	지표값	SP 기준	scale parameter	FDR 기준	지표값	SP 기준	scale parameter
대분류1 농림수축산품	1	경산시	0.488	김천시	108,281.3	칠곡군	0.208	경산시	22,188.9
	2	성주군	0.473	경산시	71,461.9	경산시	0.204	구미시	12,677.1
	3	영천시	0.4	영천시	62,039.3	영천시	0.134	칠곡군	10,050.3
	4	김천시	0.398	구미시	54,773.6	구미시	0.119	영천시	6,244.4
	5	구미시	0.361	성주군	49,428.9	포항시	0.071	포항시	5,717.1
대분류2 광산품	1	경산시	0.107	경산시	23,475.8	경산시	0.104	경산시	22,762.5
	2	칠곡군	0.1	구미시	14,969.1	칠곡군	0.1	구미시	14,596.4
	3	영천시	0.084	칠곡군	9,598.1	영천시	0.085	칠곡군	9,664.1
	4	구미시	0.07	영천시	8,148.5	구미시	0.068	영천시	8,179.5
	5	경주시	0.056	경주시	7,819.9	경주시	0.054	경주시	7,572.7
대분류3 금속기계 공업품	1	고령군	0.345	구미시	183,995.9	칠곡군	0.286	구미시	133,090.6
	2	칠곡군	0.329	경산시	145,392.5	경산시	0.246	경산시	66,571.6
	3	경산시	0.313	칠곡군	117,257.2	구미시	0.226	칠곡군	62,002.2
	4	구미시	0.263	영천시	63,771.9	김천시	0.204	김천시	24,180.6
	5	영천시	0.257	고령군	45,987.7	영천시	0.19	영천시	21,153.0
대분류4 화학공업품	1	경산시	0.424	구미시	1,153,056.5	칠곡군	0.151	경산시	59,525.6
	2	칠곡군	0.393	경산시	463,136.9	경산시	0.15	칠곡군	38,273.1
	3	영천시	0.356	칠곡군	352,242.7	영천시	0.093	구미시	27,703.7
	4	구미시	0.313	영천시	242,172.8	구미시	0.067	영천시	11,537.8
	5	포항시	0.107	포항시	181,495.4	포항시	0.031	포항시	10,559.6
대분류5 경공업품	1	경산시	0.435	경산시	186,255.1	칠곡군	0.41	경산시	98,514.5
	2	칠곡군	0.402	칠곡군	72,993.5	경산시	0.406	구미시	93,395.3
	3	고령군	0.401	구미시	72,534.1	영천시	0.324	칠곡군	55,133.2
	4	영천시	0.344	영천시	54,151.2	구미시	0.263	포항시	33,162.8
	5	구미시	0.255	고령군	34,168.6	포항시	0.14	영천시	29,191.6
대분류6 잡공업품	1	칠곡군	0.416	칠곡군	35,792.9	경산시	0.407	경산시	16,574.4
	2	경산시	0.402	구미시	20,320.4	칠곡군	0.354	구미시	11,993.6
	3	고령군	0.382	경산시	19,969.0	영천시	0.341	포항시	8,956.9
	4	구미시	0.274	고령군	9,287.1	구미시	0.208	칠곡군	8,072.6
	5	김천시	0.217	김천시	6,943.4	포항시	0.194	영천시	5,137.8
대분류7 기타	1	의성군	0.21	경산시	1,430.5	의성군	0.246	의성군	576.1
	2	안동시	0.088	안동시	413.9	안동시	0.043	경산시	277.1
	3	경산시	0.052	의성군	387.9	영천시	0.034	안동시	247.0
	4	고령군	0.051	경주시	386.3	경산시	0.024	영천시	211.2
	5	경주시	0.017	고령군	237.8	칠곡군	0.01	칠곡군	146.8

해당하는 주요 산업도시로는 칠곡군과 경산시가 높은 순위를 차지하고 있으나 광산품, 화학공업품의 비율은 매우 낮은 것으로 나타나 해당 품목은 대구시에서 자족도는 높지 않고 오히려 의존도가 높은 산업분야라고 볼 수 있다. 특히 화학공업품은 화물점유율 부분에서는 경산시가 0.424로 높은 비율을 차지하고 있으나 화물의존도에서는 가장 높은 연관을 보이는 칠곡군이 0.151의 비율로 낮은 값을 나타내고 있기 때문에 대구시의 화학공업품의 의존도는 대경권 이외 지역이 높다고 판단된다.

Scale Parameter 결과를 살펴보면, 품목별로 금속기계공업품과 화학공업품의 경우 구미시, 경산시의 순위가 화물점유율, 의존도 모두 가장 높으며, 1차 산업인 농림수축산품의 경우에는 화물점유율에서는 김천시가 높았으나 화물의존도에서는 경산시가 높은 순위로 나타났다. 이와 더불어 경공업품 및 잡공업품과 같은 2차 산업 품목들 역시 대구시를 중심으로 하여 규모를 반영한 화물점유율 및 의존도 지표분석에서 경산시와 구미시가 모두 높은 순위를 보이고 있어 대구시의 주요 산업도시로 분류가 가능하다고 판단된다.

4.2.2 주요 산업의 공간구조 검토

SP를 반영한 대구시의 산업구조는 화학공업품과 금속기계공업품의 2차 산업 위주로 산업이 구성되어 있는 것으로 분석되었다. 이 결과를 바탕으로 화학공업품 및 금속기계공업품 분류로 지표별 대구시를 중심으로 한 상위 5개 지역을

도식화하면 그림 2와 같다.

세부적으로 살펴보면, 대구시에서 가장 높은 비율을 차지하고 있는 화학공업품의 경우 화물점유율에 있어 상위 5개 지역은 구미시, 경산시, 칠곡군, 영천시, 포항시 순으로 나타났고 화물의존율 역시 동일한 지역에 분포되어 있는 것으로 나타났다. 다음으로 높은 비율을 차지하는 금속기계공업품의 경우 화물점유율에 있어 상위 5개 지역은 구미시, 경산시, 칠곡군, 영천시, 고령군으로 나타났고 화물의존율은 구미시, 경산시, 칠곡군, 김천시, 영천시 순으로 나타났다.

5. 결론 및 정책적 시사점

본 연구는 화물O/D 자료를 활용하여 지역 간 상호연관성 분석을 화물품목별로 살펴보고, 화물의존도(FDR) 및 화물점유율(FOR) 지표와 규모를 반영한 SP(FOR_SP, FDR_SP)값으로부터 대구시의 품목별 산업구조특성을 파악하였다. 이 결과를 바탕으로 대구시의 주요 산업을 규모가 반영된 화물 의존도(FDR_SP) 및 점유율(FOR_SP) 지표를 이용하여 대구시 중심의 산업공간구조를 제시하였다.

우선 대구시 산업구조의 특성은 화물점유율(FOR)의 경우 농림수축산품, 경공업품, 화학공업품 순으로 경산시가 가장 높은 연관을 가지는 지역으로 나타났다. 반대로, 광산품, 기타품목의 비율은 매우 낮은 것으로 나타나 해당 품목은 대구시에서 자족도가 높지 않고 오히려 의존도가 높은 산업분

그림 2. 대구시 주요산업별 지표별 공간구조 (Scale Parameter 적용)

아라고 해석된다. 화물의존도(FDR) 경우에는 경공업품과 잡공업품 순으로 타 지역 의존도가 높게 나타났고 이에 해당하는 주요 산업도시로는 칠곡군과 경산시가 높은 순위를 차지하고 있었다. 반대로 광산품, 화학공업품의 비율은 매우 낮은 것으로 나타나 대구시에서 자족도는 낮고 의존도가 높은 산업분야라고 판단된다.

두 번째로, 규모가 반영된 지표인 SP를 기준으로 주요산업품목별 대구시를 중심으로 한 산업공간구조를 살펴보면 다음과 같다. 대구시는 7개 대분류 품목 중 화학공업품의 비중이 가장 높은 것으로 나타났으며, 다음으로는 금속기계공업품 순으로 나타났다. 우선 화학공업품의 경우, 대구시를 중심으로 화물점유율(FOR_SP)에서 구미시, 경산시, 칠곡군, 영천시, 포항시 순으로 지역 연계가 높은 것으로 나타났고, 이는 대구시가 이들 지역의 화물 물동량을 점유하고 있는 순위를 나타낸다. 또한, 화학공업품의 화물의존도(FDR_SP)의 경우 역시 동일한 순위의 지역이 같은 순서로 배치되어 있어 대구시를 중심으로 한 화학공업품의 의존도 및 점유율은 동일한 지역에 분산되고 있다. 다음으로 높은 비중을 차지하고 있는 금속기계공업품의 경우, 화물점유율(FOR_SP) 순위로 구미시, 경산시, 칠곡군, 영천시, 고령군 순으로 나타났고, 반대로 대구시 화물의존도(FDR_SP)는 구미시, 경산시, 칠곡군, 김천시, 영천시 순으로 나타났다. 금속기계공업품 관련 지표별 지역순위에서도 상위 3개 지역인 구미시, 경산시, 칠곡군의 순위가 동일한 것으로 나타나 해당 지역의 산업 연관성은 매우 높다고 판단된다.

본 연구는 대도시 산업구조의 특성 및 공간구조를 파악하는 데 있어 실증적인 자료로서 화물O/D를 이용했다는 측면에서 가치가 있다고 판단되며, 그 결과로서 대구시의 경우 구미시, 경산시, 칠곡군이 매우 높은 지역 연관성을 가지는 대구의 위성 산업도시로 분석된 결과를 보였다.

화물O/D는 사실상 물류기본계획 등 계획 상 기초자료로서 주로 다뤄질 뿐 본 연구와 같이 산업구조 특성을 위한 분석과 산업공간구조를 살펴보기 위한 연구에서는 거의 활용되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 향후 화물O/D자료의 유의미한 활용과 산업공간구조 구분 시 객관적인 자료로서 이용방안 및 연구방법론 제시 등을 주목적으로 연구를 수행하였다.

본 연구에서 제시된 산업구조 특성 및 산업공간구조 구분

을 위한 화물O/D자료의 활용 및 분석 방안에 착안하여 향후 정책적으로 이용이 가능할 것이다. 즉, 본 연구의 방법으로 분석된 대도시 산업공간구조를 바탕으로 물류 및 SOC 사업계획 등과 연계하여 사업 우선순위 조정 또는 투자사업 결정 시 판단의 근거로서 활용할 수 있다. 또한 광역경제권 구분과 관련하여 세부적인 광역권 내 대도시의 경제권에 대한 객관적 자료 검토가 가능하여 지역 선도산업 및 특성화 전략사업 지정을 위한 기초자료로서 활용할 수 있다.

향후 연구과제로는 화물의 품목을 대분류(7개 품목)보다 세분적으로 분류하여 지역 산업구조 특성을 보다 구체적으로 파악할 필요가 있다. 또한 산업공간구조에 있어 화물의 이동패턴뿐만 아니라 인구나 산업별 종사자수, 주력산업의 비율 등과 같은 산업구조와 관련된 추가적인 변수들을 고려하여 분석하고 산업연관분석을 통한 보강자료 구축 및 지역의 산업관련 변수를 이용한 검증을 통해 보다 신뢰성 높은 연구 결과를 도출할 필요가 있을 것이다.

참고문헌

- 강인주(2009) 부산시 산업분포에 따른 공간구조변화 분석, 석사학위논문, 경성대학교.
- 김남혁(2007) 산업구조의 변화를 통해서 본 수도권 공간구조변화, 석사학위논문, 강원대학교.
- 김재익, 권진휘(2010) 대도시권의 중심도시와 하위지역간 상호연관관계의 특성(대구광역시와 경상북도의 관계를 중심으로), 국토계획, 제45권 제1호, pp. 139-153.
- 박경철, 송지현(2009) 기종점 통행량을 활용한 수도권 공간구조 변화 분석, 연구보고서, 경기개발연구원.
- 박재운, 임성태, 원희연(2010) 산업연관분석을 통해 본 한국 물류산업의 부가가치구조와 부가가치유발효과 변화추이 분석, 해운물류연구, 제26권 제1호, pp. 87-114.
- 백승걸(2003) 전국 통행기종점 자료를 이용한 지역간 상호관련성 분석, 국토계획, 제38권 제3호, pp. 147-158.
- 이종상(2000) 통행 O-D표를 이용한 지역간 상호작용분석, 국토계획, 제35권 제6호, pp. 155-165.
- 이희연, 김홍주(2006) 네트워크 분석을 통한 수도권의 공간구조 변화 1980-2000년, 국토계획, 제41권 제1호, pp. 133-151.
- 임은선, 이원섭, 이미영, 이경주(2010) 광역경제권 경쟁력 강화를 위한 공간구조 진단 및 공간 활용도 제고 방안(지방광역경제권을 중심으로), 연구보고서, 국토연구원.

(접수일: 2012.6.7/심사일: 2012.8.2/심사완료일: 2012.10.23)