

물류시설이 인근 아파트 가격에 미치는 영향 분석: 경기도 동남권을 중심으로

Examining the Impact of Logistics Facilities on Local Housing Markets
in the Southeastern Area of Gyeonggi-Province

이소영 Soyoung Lee*, 김경민 Kyungmin Kim**

Abstract

The recent growth of the e-commerce market considerably increased the demand for logistics centers in the metropolitan area of South Korea. However, the construction of new logistics facilities has been frequently opposed by nearby residential areas mainly because of concerns regarding noise, increasing traffic volume, and the negative effect of such volume on the region's landscape. This study investigated the impact of logistics facilities on the prices of adjacent apartments in southeastern Gyeonggi Province during the last decade. A difference-in-differences (DID) model was employed in delving into such an effect, specifically with respect to facilities that were constructed from 2012 to 2019. The treatment zone was subdivided into units of 250, 500, 750, 1000, and 1250 m. The DID model was used to subtract changes in the prices of adjacent and non-adjacent apartments before and after the emergence of logistics facilities. The analysis and the model indicated that the price of adjacent houses fell by -7.23% (250 m). This study confirmed that the presence of logistics facilities lowered the price of nearby apartments in the target area.

Keywords: Logistics Facilities, Difference in Difference Model, Housing Market, Gyeonggi-Province

I. 서론: 연구의 배경과 목적

소비자가 오프라인 공간에서 물자를 대면하는 시대가 저물고, 가상 플랫폼에서 간단한 결제 절차만으로 물품을 즉시 전달받을 수 있는 생활 물류의 시대가 도래하였다. 지난 10년간 온라인 플랫폼 기반 유통 및 물류 시장이 급성장하였고, 국내 택배시장의 매출액과 물동량은 2010년도부터 매년 전년도 대비 10% 이상

의 꾸준한 성장을 거듭하고 있다.

전자상거래(e-commerce)의 성장은 물류시설에 대한 수요 증가로 이어졌다. 유통 과정에서 배송의 중요성이 커지면서 이 기능을 수행하는 물류창고와 배송센터에 대한 수요가 급증한 것이다. 소비자에게 물품을 전달되는 라스트마일(Last Mile Delivery) 배송 역량이 사업의 경쟁력을 좌우하게 되면서 국내 물류 부동산 시장은 수도권과 광역시를 중심으로 성장하

* 서울대학교 환경대학원 환경계획학과 박사과정(제1저자) | Ph.D Candidate, Dept. of Environmental Planning, Graduate School of Environmental Studies, Seoul National Univ. | Primary Author | soyeec@snu.ac.kr

** 서울대학교 환경대학원 환경계획학과 부교수(교신저자) | Associate Prof., Dept. of Environmental Planning, Graduate School of Environmental Studies, Seoul National Univ. | Corresponding Author | kkim2@snu.ac.kr

였다. 2010년대 초반에 등장한 이커머스 기업, 기존 대형 리테일 및 주요 택배업 기업들은 수도권 수요를 배후지로 삼아 전용 물류창고의 규모를 확장하고 있다(이투데이 2019). 국토교통부 인허가 자료를 살펴 보면 국내 공급된 물류시설의 전체 연면적의 59.0%가 경기도에 입지하고 있으며, 이중 1만 평 이상 초대형 물류시설의 80.7%가 경기도 및 인천광역시에 집중되어 있다.

이렇게 급증하는 물류시설은 교도소 및 원자력 발전소, 쓰레기 매립장, 전력시설과 함께 대표적인 기피 시설, 혐오시설로 인지되고 있다(물류신문 2020). 물류시설은 공장과 유사한 형태를 띠고 교통체증을 유발하기 때문에 인근 주택의 가격 상승을 억제한다고 인식되고 있다. 경기도 지역 내 물류시설 신규 건립 반대와 같은 지역 커뮤니티의 저항은 반발이 지속적으로 대두되고 있다(조선일보 2020)¹⁾.

이에 지자체는 도시계획 조례 규칙개정을 통해 물류시설 개발행위 허가 조건을 강화하고 있다(중앙일보 2019; 물류신문 2019). 경기도 용인시의 경우 개발행위 허가의 기준을 대폭 강화하여, 주거지역 인근에 중형 물류창고의 설치를 엄격히 제한하는 정책을 시행 중이다. 하지만 최근 이커머스 기업들의 성장에 따른 물류시설의 확장과 향후 산업 트랜드 등을 고려하였을 때 물류시설의 신규 공급이 어려울 경우, 물류 및 유통 시장에도 상당한 영향을 미칠 것으로 예상된다. 지역 내 인허가 경쟁이 지속된다면, 물류창고 시장 참여자의 혼란, 기허가 부지와의 불평등, 물류 비용 증가와 같은 문제가 발생할 수 있다.

물류시설이 인근 주택시장에 미치는 영향에 대한

여러 사회적 이슈가 존재함에도, 물류시설이 실제로 주택시장에 어떠한 영향을 미치는가를 검증한 연구는 많지 않다.

이에 본 논문은 수도권 지역의 신규 물류시설이 인근 지역 아파트 가격에 미치는 영향을 검토하고자 한다. 연구 대상 지역은 지난 10년간 수도권의 물류배송의 중심허브 역할을 한 경기도 동남권, 구체적으로는 광주시, 용인시, 이천시이다. 이들 지역에 들어선 물류시설이 인근 주택 시장에 어떠한 영향을 미쳤는지를 이중차분모형을 활용하여 검증하였다. 본 논문은 데이터 측면에서, 아파트 단지의 평균값 추이가 아닌 개별 아파트의 실거래 자료를 관측치로 삼아 분석을 시도하였다.

II. 선행연구 검토

1. 관련 연구

1) 물류시설 입지 변화에 관한 연구

물류 활동을 위한 다양한 입지 전략은 중앙 집중화, 분산화, 군집화 여부에 따라 지역 내 화물 이동에 직접적인 영향을 미친다(United Nations Human Settlements Programme 2013, 63). 물류시설은 도시 화물 운송의 출발지와 수취지를 나타내기 때문에 건립 이후 지역 환경에 교통 측면, 경관 측면, 근린 생활의 측면에서 장기간의 영향을 미칠 수 있다(Aljohani and Thompson 2016).

20세기의 물류시설은 토지 가격이 저렴하면서도 교통망 접근성이 좋은 주요 항만과 공항을 중심으로

1) “물류센터 개발에서 가장 큰 위험요소는” 결국 주민 반대가 가장 큰 리스크다. 요즘 주민들은 물류센터가 들어오면 소음, 진동, 배기가스, 안전 문제를 걱정한다. 혐오시설로 생각하는 것이다. 물류센터 개발 예정지역 주민들이 반대에 실패한 사례도 적지 않다.”

발전해 왔다. 그리고 창고들이 중소 규모 적재 및 운송을 필요로 하는 산업 지역과 철도 야적장, 부두에 근접한 대도시 교외 지역에 위치하였다(Rodrigue 2004; Woudsmaet, Jensen, Kanaroglou and Maoh 2008; Dablanc and Rakotonarivo 2010). 도시지역의 규제에 의해 물류시설은 전 세계적으로 주로 고속 도로 네트워크, 공항, 항구 가까이, 대도시권 바깥쪽에 군집하여 위치하는 경향을 보인다(Hesse 2002; Woudsmaet, Jensen, Kanaroglou and Maoh 2008; Cidell 2011; Leigh and Hoelzel 2012).

이는 물류 부동산을 통해 얻을 수 있는 임대 수입이 오피스나 리테일 등 다른 상업용 부동산에 비해 낮은 수준이기에, 물류시설은 도심 접근정보보다는 간선 교통망 접근성을 더 중시한 것이다(Hesse 2004).

최근의 전자상거래 성장은 물류시설 개발 방식 변화와 공간 구조 변화를 야기하였다(Mason, Mauricio, Farris and Kirk 2003; Hesse and Rodrigue 2004; McKinnon 2009). 온라인 쇼핑으로 발생하는 주문이 급증하자 개인 소비자 단위의 물동량을 처리할 수 있도록 물류시설의 유형과 규모, 위치, 군집방식이 변화하고 있다(Xiao, Yuan, Sun and Sun 2021).

먼저 오래된 소규모 물류시설은 적재량 측면에서 비효율적이기에, 상품 이동을 원활히 할 수 있도록 시설 재정비가 요구되고 있다(Mason, Mauricio, Farris and Kirk 2003). 또한, 연면적 100,000㎡에 달하는 최첨단 자동화 시설에 대한 수요가 증가하고 있다(Hesse 2004; Cidell 2010; Leigh and Hoelzel 2012). 따라서 물류시설 건립을 위한 가용 토지 부족으로 인해 물류시설이 토지를 더욱 밀도 있게 사용하는 대형화, 복층화가 진행 중이다(Xiao, Yuan, Sun and Sun 2021).

물류시설 위치와 관련하여, 개인 소비자에게 물류를 배송하는 빈도가 높아짐에 따라, 물류시설이 교외

지역에 급증하는 현상(Logistics Sprawl)이 나타나고 있다(Aljohani and Thompson 2016).

대도시권 인근 가용 토지 부족과 지역 내 물류시설 관련 인허가 규제 심화가 지속되는 와중, 최근에는 도심 내 유휴 부지를 활용하고 토지를 더욱 복합적으로 활용하고자 하는 도시 생활 물류(Urban Logistics)와 스마트 기술을 활용하여 물류의 흐름을 효율적으로 운용하는 스마트 물류(Smart Logistics) 등의 개념이 구체화 되고 있다(Nemoto, Visser and Yoshimoto 2001; Gonzalez-Feliu, Semet and Routhier 2014).

2) 물류시설의 지역적 영향에 관한 연구

물류시설이 인근 지역 환경에 미치는 영향에 관한 연구로는 크게 환경 측면, 심리 경관 측면, 지역 고용시장에 대한 연구로 분류된다.

환경 관련 연구로는 대도시 권역 내부 물류시설의 무분별한 공간적 확산(Logistics Sprawl)이 에너지 소비를 증가시킨다는 Dablanc and Rakotonarivo(2010)의 연구가 있다. 파리의 경우, 1974년부터 2008년까지 물류시설의 무분별한 확산으로 인해, 내연기관의 운송량이 증가하여 연간 15,000톤 내외의 CO2 배출량이 증가한 것으로 추정되었다. 매년 파리에서 화물 운송으로 야기된 CO2의 전체 배출량과 비교 시 미미한 수치이나, 여전히 도시 환경에 해로운 영향을 끼칠 수 있으며 완화 방법이 신중하게 고안되어야 한다고 주장하였다.

Sakai, Kawamura and Hyodo(2015)는 일본 동경권역 물류시설의 무분별한 공간적 확산이 화물차량 운행의 거리를 증가시켜 궁극적으로 지역사회에 부정적인 영향을 야기하는지를 검증하였다. 해당 연구에서는 1980년부터 2003년 사이, 도쿄 대도시권 지역(Tokyo Metropolitan Area) 대규모 화물 조사 데이터를

사용하여 물류 흐름의 효율성을 측정하였다. 물류시설의 공간 분포와 배송 출발지 및 도착지 위치와의 근접성을 분석하여 수도권 인근 무분별한 물류시설의 입지로 인해 트럭 운송량이 유의하게 증가하였음을 확인하였다.

이에 반해, Dhooma and Baker(2012)는 새로운 물류시설이 오래된 물류시설보다 에너지 효율이 더 높다고 주장하며 신규 물류시설이 기존 물류시설과 같은 동일한 에너지 소비를 야기한다는 실증적 근거는 찾기 어렵다고 주장하였다. 또한, Kohn and Brodin(2008)은 운송거리 증가가 환경에 미치는 부정적인 영향을 뒷받침할 증거가 부족하다고 주장했다.

심리적 영향과 관련하여, Lindsey, Mahmassani, Mullarkey, Nash and Rothberg(2014)의 연구에서는 물류시설은 인근 교통 패턴에 영향을 미치며, 소음과 대기질, 안전, 혼잡 등의 측면에서 개인의 안녕에 영향을 미친다고 제시하였다.

경관적 측면에서 Labussière and Nappi-Choulet(2014)는 물류시설 외관은 지역과의 공간적 통합의 관점에서 고려되지 못한 채, 기능적 효율성과 실용성 견지에서 공급되어 왔다고 지적하였다.

물류시설이 지역경제 및 고용환경에 미치는 영향에 관한 연구도 존재한다. Chhetri, Butcher and Corbitt(2014)의 연구에서는 신규 물류단지가 지역경제 및 고용 활성화, 물류 전문 인력 양성에 긍정적 영향을 미친다고 주장하였다. Labussière and Nappi-Choulet(2014) 의하면, 물류시설이 대중교통 접근성이 좋지 않은 외곽 지역에 입지할 경우, 해당 시설에 종사하는 직원들의 자동차 의존도가 높아지는 등 물류시설이 물류 산업 종사자들의 출퇴근 패턴과 방식 등 고용환경에 부정적 영향을 끼친다고 제시하였다.

3) 특정시설이 인근 아파트 가격에 미치는 영향에 관한 연구

물류시설이 주택 가격에 미치는 영향을 포함하여 인근 지역에 어떠한 영향을 미치는가를 분석한 국내 연구는 드물다. 이에 본 논문에서는 특정 시설의 존치 및 입지가 인근 주택 시장에 미치는 영향을 측정하는 연구를 살펴보았다.

황성덕, 정문오, 이상엽(2015)은 전력 수요 증가에 따라 도심 통신전력 기반시설인 변전소가 도심지에 입지하여야 함에도 혐오시설로 인식되는 현실에 초점을 두어, 변전소가 주변 주택가격에 미치는 영향을 검증하였다. 회귀분석과 인공신경망 분석 결과, 변전소와 아파트 단지의 거리가 가까울수록 매매가격이 하락하며 변전소가 아파트 가격에 영향을 미치는 범위는 600m 이내인 것으로 나타났다.

오민경, 조주현(2016)은 혐오시설로 인지되는 고양 환경에너지시설이 기존 노후된 생활폐기물 소각장을 대체하고 신기술을 도입하여 완공한 시점을 기준으로, 인접 아파트 가격에 미치는 영향을 이중차분법과 삼중차분법으로 분석하였다. 분석 결과, 환경 에너지 시설 2km 이내 아파트들은 2km 밖 아파트에 비해 제곱미터당 10만 원 하락하였다. 또한, 삼중차분 결과 소형 평수 아파트보다 중대형 아파트의 하락 폭이 큰 것으로 나타나, 거래가격이 높을수록 혐오시설과의 입지에 민감하게 반응함을 보여주었다.

전병운(2017)은 대구시 지산 하수처리장 분석을 통해, 환경 기초 시설 입지가 지가에 미치는 영향을 살펴 보았다. T검정 분석 결과, 하수처리장 설립 전, 200m 이내 평균 지가가 200~400m 평균 지가보다 낮았지만, 설립 후에는 양 구간에 평균 지가의 차이가 거의 없어 기존 연구와는 달리 하수 처리장의 입지가 주변 지가의 하락에 거의 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다.

정준호(2019)는 ‘롯데몰 수원점’이 인근 아파트 가격에 미친 효과를 분석하였다. 롯데몰 수원점은 대지면적 43,000㎡, 연면적 234,000㎡의 경기도 이남의 초대형 쇼핑몰로 공사 이전, 공사 기간, 개점 이후 등 상이한 시점에 따라 아파트 가격에 미치는 영향을 측정하였다. 분석 결과, 쇼핑몰의 개점 이전의 거리 접근성 효과는 통계적으로 유의하지 않았으며, 쇼핑몰의 개점 이후에는 근거리 아파트 가격 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

III. 물류시설 현황 및 분석 자료

1. 연구대상지 물류시설 현황

경기도 동남권은 서울과 근거리에 위치하며 고속도로 접근성이 뛰어나기에, 지난 10년간 물류시설의 공급이 가장 활성화된 지역이다. 국가물류통합정보센터(www.nlic.go.kr)에서 파악한 연구대상지 내 물류시설 등록 추이는 <Table 1>과 같다.

분석 대상 권역에서는 2012년을 기점으로 물류시설 신규 등록 시설 수가 폭발적으로 증가하였다. 특히 2013년에 공급된 물류시설은 2011년 물류시설 수의 14배(104개 시설)에 이르며, 면적은 약 32배 많은 943,816㎡에 달한다.

물류시설을 어떤 규모로 혹은 어떤 유형으로 구분할지에 대한 명시적인 합의는 부재한다. 다만, 건축법 시행령 제57조(대규모 건축물의 방화벽)에서 연면적 1,000㎡ 이상인 건축물을 대형 건축물로 지정하는 점, 그리고 물류창고업의 경우 등록 가능한 시설을 1,000㎡ 이상으로 규정한 점을 고려하여, 본 논문에서는 물류시설로 등록된 시설 전부를 1,000㎡ 이상 대형 건축물로서 충분한 영향력을 가진 건축물이라 판단하였다.

2. 분석 자료

본 논문은 국가물류통합정보센터의 물류시설 자료와 국토교통부 아파트 실거래가 자료를 활용하여, 분석 기간 동안 공급된 물류시설의 위치와 인근 아파트의 위치를 추출하였다. 기존 선행 연구들이 환경 관련시설, 혐오시설, 대형 건축물 등의 거리에 미치는 영향 범위를 약 1~3km 내로 설정한 점, 그리고 선행연구 등에서 주거지역의 영향권을 도보 권역 기준의 400~500m로 설정하고 있다는 점을 고려하여, 분석대상 지역인 경기도 광주시, 용인시, 이천시 내 위치한 아파트 중 물류시설의 중심점에서 3km 내에 위치한 아파트를 분석의 대상으로 삼았다.

물류시설의 인접 정도에 따른 영향의 분석을 위해 물류시설을 중심으로 250m 간격으로 조정하여 250m, 500m, 750m, 1000m, 1250m를 기준으로 경계 내부에 위치한 지역을 인접 지역(치치지역), 경계 외

Table 1 _ Logistic Facilities in the Study Area

Year	Newly Registered Logistics Center	Registered area(㎡)
2007	4	14,479
2008	3	4,141
2009	7	47,099
2010	13	83,702
2011	7	29,145
2012	42	290,974
2013	104	943,814
2014	27	302,859
2015	34	218,222
2016	28	307,484
2017	58	459,794
2018	56	782,496
2019	61	365,635

Source: National Logistics Information Center(www.nlic.go.kr).

Table 2 _ Descriptive Analysis of Selected Logistic Facilities in the Study Area

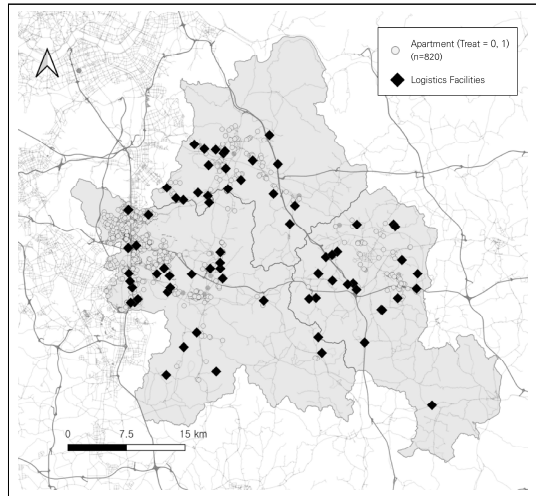
Variable	Average	St.Dev	Min	Max
Area	7202.79	7030.12	1030	38096
Number of Transactions	1294.17	3270.76	12	21944
post=0 (a)	555.62	1336.88	7	9175
post=1 (b)	738.56	1943.64	5	12769
Ratio (a)/(b)	0.5001	0.14334	0.0723	0.8293

부에 위치한 지역을 비인접 지역(대조지역)으로 설정하였다.

따라서 최종 선정된 물류시설은 총 81개 시설로, 각 물류시설의 기초통계량은 <Table 2>와 같다. 최종 선정된 물류시설 중 가장 먼저 들어선 물류시설은 2012년 6월에 들어선 물류시설이며 가장 나중에 들어선 물류시설은 2019년 11월로 나타났다. 또한 각 물류시설의 평균 면적은 7,202m²으로 나타났으며 공급 이전의 아파트 거래건수는 평균적으로 552건, 공급 이후의 아파트 거래 건수는 평균 738건으로 나타났다.

마지막으로, 분석의 대상이 되는 아파트는 991개 단지이다. 50세대 미만인 아파트 단지, 그리고 1990년 이전에 지어져 재건축 기대가 형성되어 있는 아파트는 제외하였다. 거래 빈도를 반영하기 위하여, 분석 단위는 아파트 단지별 평균값이 아닌 개별 실거래를 활용하였으며, 물류시설 공급 시점 이전에만 거래가 존재하는 경우나 이후에만 거래가 존재하는 경우에는 아파트 분석의 대상에서 제외하였다. 최종 선정된 물류시설과 아파트 단지의 지리적 분포는 <Figure 1>과 같다.

Figure 1 _ Research Site of Analysis



Source: www.nlic.go.kr, rt.molit.go.kr.

IV. 회귀 분석

1. 분석 모형

1) 분석 모형 설정

이중차분모형(Difference in Difference: DID)은 특정 지역에 대한 정책 시행으로 인한 영향을 실증적으로 분석할 수 있는 방법론이다. 처치(treatment) 시점을 기준으로 영향을 받는 집단과 그렇지 않은 집단을 비교하여, 전자와 후자의 변화 간 차이를 산출하는 방식으로 정책 시행의 순수한 영향력을 측정할 수 있다. 일반적인 이분차분모형은 <식 1>과 같다.

$$y_i = \alpha + \beta treat_i + \gamma post_i + \delta(treat_i \times post_i) + e_i \quad \text{<식 1>}$$

y_i 변수는 종속변수로서, 본 논문에서는 면적당 주택 가격으로 설정한다. $treat$ 변수는 공간 변수로서 주택이 물류시설 인접 그룹에 속하면 1, 비인접 지역에

속하면 0의 값을 갖는다. 또 $post$ 변수는 시점 변수로 거래가 처치 시점 이전에 이루어진 것이라면 0, 처치 시점 이후에 이루어진 것이라면 1의 값을 가진다.

물류시설의 순수한 효과는 공간 입지의 고유 효과와 시간의 고유 효과를 동시에 제어하는 방식으로 산출해 낼 수 있다. 본 논문에서 물류시설의 순수 가격 효과를 알려주는 계수가 무엇인지 알기 위해 조건부 기댓값 (conditional expectation)을 계산하면 <식 2>와 같다.

$$\begin{aligned}
 E_{11} &\equiv E(y|post = 1, treat = 1) = \alpha + \beta + \gamma + \delta \\
 E_{10} &\equiv E(y|post = 1, treat = 0) = \alpha + \gamma \\
 E_{01} &\equiv E(y|post = 0, treat = 1) = \alpha + \beta \quad <식 2> \\
 E_{00} &\equiv E(y|post = 0, treat = 0) = \alpha
 \end{aligned}$$

$$(E_{11} - E_{10}) - (E_{01} - E_{00}) = (\beta + \delta) - \beta = \delta \quad <식 3>$$

이때 물류시설의 순수 효과는 인접 지역의 전후 가격 차이와 비인접 지역의 전후 가격 차이를 차분한 값과 같으며 <식 3>에서 보듯 δ 를 얻는 방식으로 산출해낼 수 있다. 이를 표로 정리하면 <Table 3>와 같이 정리할 수 있다. 이는 공간변수와 시간변수간의 상호작용 변수의 계수인 δ 와 일치한다.

위 <식 1>에 다른 설명변수들(X)을 투입하여 개별 주택의 특성까지 통제하여 더욱 정교한 물류시설

의 순수효과를 얻을 수 있으며 이는 <식 4>으로 표현할 수 있다.

$$y_i = \alpha + \beta treat_i + \gamma post_i + \delta (treat_i \times post_i) + \sum_{n=1}^N \lambda_{ip} X_{ip} + e_i \quad <식 4>$$

본 논문에서는 처치효과로 보고 있는 물류시설의 공급 시기가 하나가 아닌 여러 시점이기 때문에 모든 물류시설의 공급을 하나의 처치 효과로 볼 경우 물류시설의 효과가 제대로 측정되지 않는다. 따라서 아파트 단지별로 가장 가까운 물류시설의 공급 시점을 기준으로 물류시설의 시간적 영향권의 범위를 ± 2 년²⁾으로 설정하였다.

가령 분석 대상 중 가장 먼저 들어온 물류시설의 경우 공급일인 2012년 6월 19일을 기준으로 인접 지역에 해당하면 $treat=1$, 외부지역에 해당하면 $treat=0$ 을 부여하였다. 또 거래가 2010년 6월 19일부터 2012년 6월 18일까지의 거래 사례를 $post=0$, 2012년 6월 19일부터 2014년 6월 19일까지의 거래 사례를 $post=1$ 로 설정하여 이 범위를 벗어나는 거래 데이터는 분석에서 제외하였다.

본 논문에서는 2009년부터 2021년까지 발생한 모든 아파트 실거래에 대해서 각 단지별로 인접 지역과 비인접 지역, 공급 이전과 이후에 이루어진 거래로 구분하여 이전과 이후 거래 내역이 모두 있는 총 86,154건의 아파트 거래를 대상으로 물류시설의 순수효과를 분석하였다.

Table 3 _ DID estimate parameters

Variable	post = 0	post = 1	Difference
treat = 0	α	$\alpha + \gamma$	γ
treat = 1	$\alpha + \beta$	$\alpha + \beta + \gamma + \delta$	$\gamma + \delta$
Change		δ	

2) 변수 설정

분석 모형에 포함된 변수는 <Table 4>와 같다. 종속 변수로 국토교통부에서 제공하고 있는 아파트 실거래

2) 시간적 영향의 범위(Time-Window)는 ± 0.5 년, ± 1 년, ± 2 년으로 설정하여 분석 후 제반의 통계적 특성이 우수하게 나온 2년을 기준으로 설정함. 부록의 <Appendix Table 1~2> 참조.

가격 데이터의 전용면적(m²)을 기반으로, 주택가격과 같은 변수들은 log-normal 분포를 따르기에 면적당 가격변수에 로그를 취한 값(lnpriceperarea)을 활용하였다.

다음으로, 물류시설과 각 아파트 간의 거리를 산출하기 위해 실거래가격의 도로명주소를 활용하여 지오코딩 후 각 위치 간의 직선 거리를 산출하였고, 물류시설로부터 아파트의 거리를 검토하여 250m, 500m, 750m, 1000m, 1250m 각 간격별로 거래의 공간변수를 설정하였다.

설명변수로는 선행연구에서 주택가격 헤도닉 모형에 일반적으로 사용되는 변수인 전용면적(area), 층수(floor), 용적률(FAR), 경과연수(age), 경과연수제곱(agesq), 아파트 단지 세대수(generation), 1km 이내 지하철역 인접 여부(subway), 강남역까지의 거리(gangnam)를 활용하였다.

Age 변수는 각 아파트 단지의 사용승인일을 기준으로 거래 시점에서 몇 년이 경과했는지를 의미한다. 즉 아파트의 거래 시점에서 사용승인 시점을 뺀 값에 12를 나눈 값이다. 이어 age의 제곱변수인 agesq 변수

를 모형에 포함하여 재건축 대상 아파트를 고려하였다. 이는 재건축 대상 아파트는 아파트 연령이 높아짐에도 불구하고 재건축에 대한 기대 때문에 가격이 높아지는 현상을 반영한 것이다.

각 아파트의 지하철역 인접 여부와 강남역까지의 거리는 각 아파트의 중심점으로부터 각 역까지의 직선거리를 산출하였다.

Region 변수는 아파트 단지가 속한 행정구역(법정동)을 의미하며, 더미변수로 포함된다. 아파트 가격에 영향을 줄 수 있는 고유한 입지요인을 이 변수로 파악할 수 있다.

마지막으로, 거래의 시점에 의한 고유한 시간 효과를 통제하기 위해 연도/월별 시간 변수를 모형에 포함하였다.

2. 기초통계량

주요 변수들의 기술통계량은 <Table 5>과 같다. 분석 대상 아파트의 평균면적은 85.37m²(25.82평), 거래 가격은 370.53만 원/m²(1,224.59만 원/평)으로 나타나

Table 4_ Variables

Category	Variable	Definition(unit)
Independent Variable	lnpriceperarea	log(priceperarea)
Time Dummy	post	Before= 0, After= 1
Treat Dummy	treat	Distance Buffer near= 1, far= 0
Control Variable	gangnam	Distance to Gangnam station(m)
	subway	1km Buffer near=1, far=0
	floor	floor
	area	area(m ²)
	FAR	Floor Area Ratio(%)
	generation	Number of Housing (generations)
	age	Age of Apartment (years)
	agesq	Age Squared
	year/month	e.g. 2010/08 = 1 or 0
	region	Municipal Unit Region Dummy (dong n=99)

Table 5_ Statistical Analysis

Variable	Average	Stn.Dev	Min	Max
priceperarea	370.53	121.36	66.14	1414.15
treat250m	0.0234	0.15142	0	1
treat500m	0.1392	0.3394	0	1
treat750m	0.2950	0.4561	0	1
treat1000m	0.3452	0.4957	0	1
treat1250m	0.5493	0.4975	0	1
post	0.5402	0.4983	0	1
area	89.37	29.15	12.89	271.58
age	11.16	5.04	0	29.21
floor	8.953	5.47	-1	40
gen	703	440.57	50	1998
gangnam	24,948.2	6702.9	17,955.7	51845.4
FAR	1.9456	0.5555	0.33	8.25
subway	0.4102	0.4918	0	1

Note: Number of Observations = 86,154.

고 있다. 거래된 아파트의 평균 건축 연령은 11.16년, 평균 층수는 8.95층이며 거래된 아파트 단지의 평균 용적률은 195.56%으로 나타나고 있다. 강남까지의 거리는 24.9km이며, 전체 거래의 41.02%가 아파트로부터 1km 이내에 지하철역이 있는 것으로 나타났다.

물류시설의 영향범위를 250m, 500m, 750m, 1000m, 1250m로 설정하였을 때, 처치그룹으로 분류되는 아파트는 각각 2.3%, 13.9%, 29.5%, 34.5%, 54.9%에 해당하며, 물류시설의 공급 이후(post=1)에 거래된 아파트는 전체에서 54.0%를 차지한다.

3. 분석 결과

<식 1>에 따라 면적당 가격의 로그 변수 (lnpriceperarea)를 종속변수로 하여 추정된 모형 I~V의 결과는 <Table 6>와 같다. 우선 모든 모형의 추정력은 85.7%에서 85.8% 사이로, 모형의 설명력은 적절한 것으로 나타났다. 모든 모형의 설명변수는 모두 계수의 부호와 값이 일정한 것으로 나타났다. 또한 모든 회귀분석 모형에서 Treat 변수와 Post 변수, DID 변수에 대해 동시 F검정을 수행한 결과, 세 변수가 유의한 회귀계수임을 파악하였다.

Table 6_ The Result of Analysis (Regression Model I~V)

Variables	Model I (250m)	Model II (500m)	Model III (750m)	Model IV (1000m)	Model V (1250m)
Constant	6.61082***	6.609174***	6.6018***	6.63582****	6.63533****
Treat (Far = 0, Near = 1)	-0.03834***	-0.39470***	-0.0401***	-0.04269***	-0.43841***
Post (Before = 0, After = 1)	-0.02073	-0.02164	-0.02489*	0.00657	0.01205
Interaction Dummy (Treat * Post)	-0.07542***	-0.05348***	-0.0565***	-0.02925*	-0.02391
Area	-0.00365***	-0.00366***	-0.00366***	-0.0036***	-0.00367***
Age	-0.03954***	-0.03967***	-0.03950***	-0.03917***	-0.03909***
Agesq	0.00058***	0.00058***	0.00058***	0.00056***	0.00055***
Floor	0.00463***	0.00461***	0.00457***	0.00466***	0.00465***
Generation	0.00053***	0.000054***	0.00005***	0.00005***	0.00005***
Gangnam	-0.00002***	-0.00002***	-0.00002*	-0.00002***	-0.00002***
FAR	-0.02237*	-0.02231*	-0.02267***	-0.02281*	-0.02345**
Subway_1km	0.04010***	0.03974***	0.04033***	0.04033***	0.03936***
2010/08	0.05285	0.05570	0.05819	0.05472	0.05252
2010/09	0.08234*	0.08514*	0.08759*	0.08309*	0.08058**
2010/10	0.09592***	0.10630***	0.10994**	0.10511***	0.10266***
...					
2020/01	0.58421***	0.58848***	0.58749***	0.58883***	0.58626***
2020/02	0.59608***	0.60046***	0.59949***	0.60087***	0.59888***
2020/03	0.54924***	0.55284***	0.55243***	0.55399***	0.55111***
R ²	0.8575	0.8576	0.8578	0.8575	0.8576
Observation	n = 86,154				

Note: 1) ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1.

2) Dummy variable to control regional differences are used 'dong', omitted in the result table due to page limit.

3) 이분산성이 관측되어 클러스터 강건 표준오차(Clustered Robust Standard Error)를 사용함.

먼저 거래된 아파트는 세대수가 증가할수록, 거래 면적이 작을수록, 강남역과 가까이 위치할수록 인근의 지하철역이 있는 경우가 없는 경우보다, 아파트 가격이 상승하는 것으로 나타났다.

거래 시점에서의 아파트의 건축 연령을 의미하는 age의 계수는 음의 값을, agesq의 경우 양의 값을 가진 것으로 나타나 재건축 시점 이후 가격이 상승하는 아파트 가격 결정을 반영하고 있음을 확인할 수 있다.

이외 2010/08 이하 변수들은 주택가격의 시간적 추세를 통제하기 위해 적용된 더미변수로, 2020년까지 주택 가격이 상승하고 있는 현상을 잘 반영하고 있는 것으로 판단된다.

본 논문에서 중점적으로 파악하고자 하는 물류시설의 공급으로 인한 인근 주택 가격 변화는 Treat 변수와 Post 변수의 교차항의 계수를 통해 판단할 수 있다. 분석 결과, 물류시설의 공급으로 인해 인근 주택에 대한 가격 하락 효과가 나타났으며 이는 아파트가 물류시설로부터의 거리가 멀어질수록 완만하게 약화하는 것으로 나타났다. 교차항의 계수값은 모형에 따라 -0.075% (250m), -0.053% (500m), -0.056% (750m), -0.029% (1000m)로 산출되었으며 90% 신뢰수준에서 유의미한 가격 하락 효과가 있음을 보였다. 단, 1,250m 모형의 경우 교차항의 계수 값이 통계적으로 유의하지 않았다.

교차항의 계수가 통계적으로 유의하지 않았던 모

형V (1,250m)을 제외한 나머지 모형의 계수값은 <Table 7>과 같이 정리될 수 있다.

먼저 물류시설의 공급시점 이전의 인접 주택과 비인접지역의 차이(α)는 모형에 따라 -0.038 (250m), -0.039 (500m), -0.040 (750m), -0.042 (1,000m)으로, 모형별로 유사하게 나타났다.

물류시설 비인접지역의 물류시설 공급 이전과 이후의 차이인 γ 의 값은 모형에 따라 0.054 (250m), 0.032 (500m), 0.032 (750m), 0.036 (1,000m)로 나타났으며, 이를 통해 물류시설 비인접 지역의 아파트 가격은 물류시설의 공급 이후에도 대체로 상승하는 것으로 나타났다.

물류시설 인접 지역의 시설 공급 이전과 이후의 차이를 의미하는 계수값($\gamma + \delta$)은 거리별로 -0.021 (250m), -0.022 (500m), -0.025 (750m), 0.007 (1,000m)로 나타났다. 즉 거리 모형별로 -2.05% (250m), -2.14% (500m), -2.45% (750m)으로, 인접 지역은 물류시설의 공급으로 인해 아파트 가격이 대체로 하락하는 형태로 나타났다. 단, 물류시설로부터 1,000m 이내의 아파트는 외부지역의 아파트보다 0.65% 상승하는 형태로 나타났다. 이는 250m~750m 구간에는 고속도로 접근성이 우수한 아파트 단지들과 물류시설의 입지가 중첩하는 구간이 존재하였지만 이 외의 구간을 포함하는 모형에서는 고속도로로부터 떨어져 있는 대단지 고가 아파트 단지들이 일

Table 7 _ The Result of Estimated DID Model (I-IV)

Category	Parameter	Model I (250m)	Model II (500m)	Model III (750m)	Model IV (1000m)
$E(y post=0, treat=0)$	α	-0.038	-0.039	-0.040	-0.043
(a) $E(y post=1, treat=0)$ - $E(y post=0, treat=0)$	γ	0.054	0.032	0.032	0.036
(b) $E(y post=1, treat=1)$ - $E(y post=0, treat=1)$	$\gamma + \delta$	-0.021	-0.022	-0.025	0.007
(a)-(b)	δ	-0.075	-0.053	-0.056	-0.029
	$exp(\delta)$	0.9274	0.9480	0.9455	0.9714

부 포함되는 것으로 확인되었다. 이는 해당 단지의 근린 기반 환경에서 오는 정의 효과가 물류시설의 부의 외부효과를 상쇄하는 것으로 해석 할 수 있다.

또한 물류시설의 공급 전후, 인접아파트의 가격변화와 비인접 아파트의 가격 변화를 차분한 값인 δ 는 거리별로 -0.075 (250m), -0.053 (500m), -0.056 (750m)로 산출되었다. 즉 물류시설로부터 250m 이내의 아파트는 외부지역의 아파트보다 7.23% ($=\exp(-0.075)-1$) 하락, 500m 이내의 아파트는 5.16% ($=\exp(-0.053)-1$) 하락, 750m 내의 아파트의 경우 5.45% ($=\exp(-0.056)-1$) 하락, 1,000m의 아파트의 경우 2.86% ($=\exp(-0.029)-1$) 하락하는 것으로 나타났다. 이는 물류시설의 입지함으로써 주변 주택 가격이 하락하는 효과가 나타났음을 의미한다.

V. 결론

전자상거래 시장의 성장으로 인해 대도시의 배송 수요가 급증하면서 물류시설에 대한 수요도 증가하였다. 특히 서울 인근 경기도 동남권 지역(광주시, 용인시, 이천시)은 물류시설의 허브로 각광받기 시작하였다. 그러나 물류시설은 소음과 교통 체증, 경관 훼손 등 부정적 외부 효과를 창출한다는 이유로 입지 예정지 인근 주민들의 반발이 심하다. 이에 지자체는 물류시설 개발 행위 허가를 제한하는 등 기준을 강화하고 있다.

그러나 전자상거래 시장의 지속적인 확장과 산업 트렌드를 고려할 때, 인허가 경색이 지속된다면 물류시장 참여자의 혼란과 기허가 부지와의 불평등, 물류비용 증가와 같은 문제가 야기될 수 있다.

학문적 견지에서는 물류시설이 인근 주택시장에 미치는 영향에 관한 문제들 중 운송량 증가로 인한 각종 매연, 이산화탄소 배출량 증가, 소음의 문제 및

경관의 문제들이 발생할 수 있음에도 물류시설이 실제로 주택시장에 영향을 미치는지를 검증한 연구는 미진하다.

본 논문은 물류시설이 인근 아파트 가격에 미치는 영향을 이중차분모형을 활용하여 물류시설의 신규 공급이 가장 활발하였던 경기도 동남권 일대를 공간적 범위로 설정하여 분석하였다. 물류시설 공급이 대폭 증가한 2012년부터 2019년 사이, 물류시설이 들어선 지역과 아닌 지역의 가격을 250m, 500m, 750m, 1000m, 1250m 단위로 세분화하여 분석하였다.

분석 결과, 물류시설의 공급 전후 비인접아파트의 가격은 상승하였지만, 인접 아파트의 가격은 하락한 것으로 나타났다. 또한 물류시설의 공급 전후, 인접 아파트의 가격변화와 비인접아파트의 가격변화를 차분한 값을 산출한 결과, 즉 물류시설로부터 250m 이내의 아파트는 외부지역의 아파트보다 7.23% 하락, 500m 이내의 아파트는 5.16% 하락, 750m 내의 아파트의 경우 5.45% 하락, 1,000m의 아파트의 경우 2.86% 하락하는 것으로 나타났다. 단, 1,250m을 기준으로 한 모형의 이중차분추정치는 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 물류시설의 입지함으로써 주변 주택 가격이 하락하는 효과가 나타나고 있으며 물류시설과의 거리가 가까울수록 효과가 크게 나타남을 의미한다.

따라서 본 논문에서는 경기도 동남권을 대상으로 2012년부터 이루어진 물류시설의 공급은 대상 지역 내 인근 아파트에 미치는 부의 외부효과를 확인하였다. 이는 물류시설의 영향에 대한 초기연구로서 유의미한 결과를 얻은 것으로, 주거시설이 인접한 물류시설을 공급할 경우, 민원 제기과 같은 주민 반발에 합리적인 협의를 통한 공급이 필요한 측면을 함의한다.

본 연구는 다음과 같은 한계점이 있다.

첫째, 본 논문은 전체 수도권이 아닌 수도권 물류시장의 하위시장(경기도 동남권)을 대상으로 한 점에서,

물류시설의 주거지에 대한 영향을 일반화하기에는 한계를 갖는다.

둘째, 개별 물류시설의 규모와 기능, 특성 등이 주거지에 미치는 영향이 물류시설 유형마다 다를 수 있지만 본 논문에서는 해당 특성을 통계하기 힘들었다는 단점이 있다. 특히, 냉장/냉동기능 등 특수한 물류설비의 운영 여부, 물류 운송의 빈도와 고속도로 접근 정도에 대한 자료 구득이 불가하여, 후속 연구를 통해 보완될 필요가 있다.

셋째, 본 논문은 한 개 이상의 물류시설 인접 지역 안에 속하는 아파트 단지에 대하여 가장 가까운 물류시설에 대해서만 영향을 측정하였다는 한계가 있다. 가장 가까운 물류시설에 해당되는 아파트 실거래가격 관측치만 분석함으로써 실제 물류시설 입지의 영향을 과소 추정하였을 수 있다. 후속 연구에서는 정교한 모형 구축을 통해 이러한 점이 보완될 필요가 있다.

마지막으로, 물류시설은 입지, 인허가, 공고, 착공, 준공, 운영 등의 생애주기를 갖고 오랜 기간 한 지역에 입지하며 지역적 영향을 미치게 되므로 시간적 경과에 따른 물류시설의 영향의 변화를 고려한 연구도 필요하다.

참고문헌 •••••

1. 국가물류통합정보센터. <http://www.nlic.go.kr>
National Logistics Information Center. <http://www.nlic.go.kr>
2. 물류신문. 2019. 경기도 물류센터 개발 어려워진다. 2월 14일. <http://www.klnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=118867> (2021년 12월 27일 검색)
Korea Logistics News. 2019. "Difficult to develop logistics Center in Gyeonggi-Province". February 14, <http://www.klnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=118867> (accessed December 27, 2021).
3. _____. 2020. 물류센터, 지역민원 유발하는 과물인가? 6월 2일. <https://www.klnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=121368>

- 1368 (2021년 12월 27일 검색).
_____. 2020. Logistics Center, is it a monster that causes local complaints?. June 2, <https://www.klnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=121368> (accessed December 27, 2021).
4. 오민경, 조주현. 2016. 혐오시설이 인근 아파트가격에 미치는 영향에 관한 연구 - 고양환경에너지시설을 중심으로. 국토계획 51권, 6호: 169-180.
Oh Mingyeung and Cho Juhyun. 2016. A study on disamenity's impact on the prices of nearby apartments - with the Goyangsi New Incineration Plant case. *Journal of Korea Planning Association* 51, no.6: 169-180.
5. _____. 2018. 쓰레기소각장 개선사업이 인근 아파트 가격에 미치는 영향 분석 - 개입시계열분석. 국토계획 53권, 3호: 145-159.
_____. 2018. Newly improved incineration Plant's impacts on nearby apartment sale prices with interrupted time series analysis. *Journal of Korea Planning Association* 53, no.3: 145-159.
6. 이투데이. 2019. 이마트 SSG닷컴, 온라인 전용 물류센터 11개로 늘린다. 6월 25일. <https://www.etoday.co.kr/news/view/1769832> (2021년 12월 27일 검색).
E-Today. 2019. E-Mart SSG.Com will increase upto 11 Online Logistics Centers. June 25, <https://www.etoday.co.kr/news/view/1769832> (accessed December 27, 2021).
7. 조선일보. 2020. '물류센터는 혐오시설? 주민 설득에 사업 성패 갈린다'. 11월 26일. http://realty.chosun.com/site/data/html_dir/2020/11/25/2020112502582.html (2021년 12월 검색).
Chosun. 2020. "Logistics Center as NIMBY?" The success or failure of the business depends on the persuasion of the residents. November 26, http://realty.chosun.com/site/data/html_dir/2020/11/25/2020112502582.html (accessed December 27, 2021).
8. 중앙일보. 2019. '시민의 삶의 질 유지 중요' 난개발 방지 위한 개발행위허가 기준 강화. 10월 30일. <https://www.joongang.co.kr/article/23618969#home> (2021년 12월 27일 검색)
The Joong Ang. 2019. 'Important to maintain the quality of life of citizens', Reinforcement of the standards for permission to development activities to prevent logistics sprawl. October 30, <https://www.joongang.co.kr/article/23618969#home> (accessed December 27, 2021).

9. 전병은. 2017. 환경기초시설의 입지가 지가에 미치는 영향: 하수처리장을 사례로. *한국지리정보학회지* 20권, 3호: 170-180.
Jun Byong-woon. 2017. The impact of a basic environmental facility siting on land prices: A case of sewage disposal plant. *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies* 20, no.3: 170-180.
10. 정준호. 2019. 복합쇼핑몰 '롯데몰 수원점'에 대한 거리 접근성이 수원시 권선구 내 인근 아파트가격에 미친 효과. *한국경제지리학회지* 22권, 4호: 576-591.
Jeong Jun Ho. 2019. The effects of distance-accessibility to the complex shopping mall of 'Lotte Mall-Suwon' on the prices of its neighboring apartments within the Gwonseon-gu of Suwon City. *Journal of the Economic Geographical Society of Korea* 22, no.4: 576-591.
11. 황성덕, 정문오, 이상엽. 2015. 도시기반시설이 공동주택가격에 미치는 영향분석에 관한 연구. *한국건설관리학회논문집* 16권, 1호: 74-81.
Hwang, Sungduk, Moonoh Jeong and Sangyoub Lee. 2015. A study on the analysis of apartment price affected by urban infrastructure system: Electricity substation. *Korean Journal of Construction Engineering and Management* 16, no.1: 74-81.
12. Aljohani, K. and Thompson, R. G. 2016. Impacts of logistics sprawl on the urban environment and logistics: Taxonomy and review of literature. *Journal of Transport Geography* 57: 255-263.
13. Chhetri, P., Butcher, T. and Corbitt, B. 2014. Characterising spatial logistics employment clusters. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 44, no.3: 221-241.
14. Cidell, Julie. 2010. Concentration and decentralization: The new geography of freight distribution in US metropolitan areas. *Journal of Transport Geography* 18, no.3: 363-371.
15. _____. 2011. Distribution centers among the rooftops: the global logistics network meets the suburban spatial imaginary. *International Journal Urban Regional Research* 35, no.4: 832-851.
16. Dablanc, L. and Rakotonarivo, D. 2010. The impacts of logistics sprawl: how does the location of parcel transport terminals affect the energy efficiency of goods' movements in Paris and what can we do about it? *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2, no.3: 6087-6096.
17. Dhooma, J. and Baker, P. 2012. An exploratory framework for energy conservation in existing warehouses. *International Journal of Logistics* 15, no.1: 37-51.
18. Gonzalez-Feliu, J., Semet, F. and Routhier, J. L. (Eds.). 2014. *Sustainable Urban Logistics: Concepts, methods and information systems*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
19. Hesse, M. 2002. Location matters. *Access Magazine*, no.21, 22-26. California: Transportation Research at the University of California.
20. _____. 2004. Land for logistics: locational dynamics, real estate markets and political regulation of regional distribution complexes. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 95, no.2: 162-173.
21. Hesse, M. and Rodrigue, J. P. 2004. The transport geography of logistics and freight distribution. *Journal of Transport Geography* 12, no.3: 171-184.
22. Kohn, C. and Brodin, M. H. 2008. Centralised distribution systems and the environment: How increased transport work can decrease the environmental impact of logistics. *International Journal of Logistics Research and Applications* 11, no.3: 229-245.
23. Labussière, S. and Nappi-Choulet, I. 2014. *The City of Tomorrow: New Ways of Using and Sharing Real Estate*. trans., Gallon, A. Cergy: ESSEC Business School: Real Estate and Sustainable Development Chair.
24. Leigh, N. G. and Hoelzel, N. Z. 2012. Smart growth's blind side. *Journal of the American Planning Association* 78, no.1: 87-103.
25. Lindsey, C., Mahmassani, H. S., Mullarkey, M., Nash, T. and Rothberg, S. 2014. Industrial space demand and freight transportation activity: Exploring the connection. *Journal of Transport Geography* 37: 93-101.
26. Mason, S. J., Mauricio, R. P., Farris, J. A. and Kirk, R. G. 2003. Integrating the warehousing and transportation functions of the supply chain. *Transportation Research. Part E, Logistics and Transportation Review* 39, no.2: 141-159.
27. McKinnon, A. 2009. The present and future land requirements of logistical activities. *Land Use Policy* 26S: S293-S301.
28. Nemoto, T., Visser, J. and Yoshimoto, R. 2001. Impacts of

- information and communication technology on urban logistics system. https://www.researchgate.net/publication/30788015_Impacts_of_Information_and_Communication_Technology_on_Urban_Logistics_System (accessed December 27, 2021).
29. Rodrigue, J. P. 2004. Freight, gateways and MEGA-URBAN regions: The logistical integration of the BostWash corridor. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 95, no.2: 147-161.
30. Sakai, T., Kawamura, K. and Hyodo, T. 2015. Locational dynamics of logistics facilities: Evidence from Tokyo. *Journal of Transport Geography* 46, no.6: 10-19.
31. Woudsmaet, C., Jensen, J. F., Kanaroglou, P. and Maoh, H. 2008. Logistics land use and the city: a spatial-temporal modeling approach. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 44, no.2: 277-297.
32. Xiao, Z., Yuan, Q., Sun, Y. and Sun, X. 2021. New paradigm of logistics space reorganization: E-commerce, land use, and supply chain management. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 9: 100300.
33. United Nations Human Settlements Programme. 2013. *Planning and Design for Sustainable Urban Mobility: Global Report on Human Settlements 2013*. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.

- 논문 접수일: 2021. 7. 10.
- 심사 시작일: 2021. 8. 12.
- 심사 완료일: 2021. 12. 27.

요약

주제어: 물류시설, 이중차분모형, 주택시장, 아파트가격, 경기도

최근 전자상거래 시장의 성장으로 인해 급증하는 수도권 수요를 배후지로 삼아 수도권 주변에 물류시설의 공급이 활발하게 이루어졌다. 하지만 물류시설은 소음, 교통량 증가 및 경관 훼손 등의 이유로 지역 주민이 기피하는 시설로 인지되고 있으며 이는 다양한 지역 사회적 갈등을 유발할 수 있다. 본 논문은 물류시설이 인근 아파트 가격에 미치는 영향을 이중차분모형을 활용하여 물류시설의 신규 공급이 가장 활발하였던 경기도 동남권 일대를 공간적 범위로 설정하여 분석하였다. 물류시설 공급이 대폭 증가한 2012년부터 2019년 사이, 물류시설이 들어선 지역과

아닌 지역의 가격을 250m, 500m, 750m, 1000m, 1250m 단위로 세분화하여 분석하였다. 분석 결과 물류시설의 공급 전후 비인접아파트의 가격은 상승하였지만, 인접 아파트의 가격은 하락한 것으로 나타났다. 또한 물류시설의 공급 전후, 인접 아파트의 가격 변화와 비인접아파트의 가격변화를 이중으로 차분한 값을 산출한 결과, 인접주택에 가격은 물류시설로 인해 250m를 기준으로 내부 지역이 약 -7.264% 하락하는 것으로 나타났다. 따라서 본 논문에서는 2012년부터 이루어진 물류시설의 대량 공급은 대상 지역 내 인근 아파트 가격을 하락시키고 있음을 확인하였다.

Appendix •••••

Result of DID Estimate of Various Time Window Setting

Appendix Table 1_ The Result of Estimated DID Model Time-window \pm 6 months

Category	Parameter	Model I (250m)	Model II (500m)	Model III (750m)	Model IV (1000m)
$E(y \text{post}=0, \text{treat}=0)$	α	-0.0150	-0.0152	-0.0132	-0.0134
(a) $E(y \text{post}=1, \text{treat}=0)$ - $E(y \text{post}=0, \text{treat}=0)$	γ	0.0405	0.0178	0.0198	0.0184
(b) $E(y \text{post}=1, \text{treat}=1)$ - $E(y \text{post}=0, \text{treat}=1)$	$\gamma + \delta$	-0.022	-0.017	-0.018	0.000
(a)-(b)	δ	-0.063***	-0.035*	-0.038***	-0.018
	$\exp(\delta)$	0.939	0.966	0.963	0.982

Appendix Table 2_ The Result of Estimated DID Model Time-window \pm 12 months

Category	Parameter	Model I (250m)	Model II (500m)	Model III (750m)	Model IV (1000m)
$E(y \text{post}=0, \text{treat}=0)$	α	-0.005	-0.006	-0.007	-0.009
(a) $E(y \text{post}=1, \text{treat}=0)$ - $E(y \text{post}=0, \text{treat}=0)$	γ	0.035	0.002	0.004	-0.001
(b) $E(y \text{post}=1, \text{treat}=1)$ - $E(y \text{post}=0, \text{treat}=1)$	$\gamma + \delta$	-0.023	-0.031	-0.025	-0.009
(a)-(b)	δ	-0.058*	-0.033	-0.029	-0.009
	$\exp(\delta)$	0.944	0.968	0.971	0.992

