

대규모 재건축 사업에 따른 주거지 젠트리피케이션이 지속 가능한 통근행태에 미치는 영향*

: 송파구 헬리오시티를 중심으로

The Impact of Residential Gentrification Triggered by a Large-Scale Reconstruction Project on Sustainable Commuting Behavior

: Focused on the Heliocity in the Songpa District, Seoul

권수현** · 성현곤***

Kwon, Suhyeon · Sung, Hyungun

Abstract

Since the 2000s, large-scale urban reconstruction projects have been actively implemented in districts such as Gangnam, Seocho, and Songpa in Seoul. Many of the affected apartments were originally public housing, including municipal and government-subsidized units, designed for low- and middle-income households. However, these reconstruction efforts have significantly raised housing prices, potentially triggering residential gentrification. This process may not only attract higher-income households but also affect sustainable commuting behavior. Nevertheless, few studies have examined the effects of reconstruction-induced residential gentrification on commuting behavior. This study investigates changes in commuting behavior—specifically, time, mode choice, car commuting time, and destination choice—among residents of Heliocity, a large-scale reconstructed residential complex, before and after its redevelopment. Methods, such as ANOVA and chi-square tests, were employed to verify the occurrence of gentrification within Heliocity. Additionally, multilevel regression modeling, with a difference-in-differences approach, was applied to assess changes in commuting behavior, such as mode choice, travel time, and destination choice. The analysis reveals that, upon completion, Heliocity attracted higher-income households, professionals, and residents with higher rates of private car ownership. Furthermore, both overall and car commuting time increased, and commuting destinations diversified, with more residents traveling to various locations within and beyond Seoul. These results suggest that large-scale reconstruction projects may contribute to longer commuting times, particularly for car users, and to a shift toward more distant destinations, thereby posing challenges to sustainable commuting behavior.

주제어 주거 젠트리피케이션, 지속가능한 통근행태, 대규모 재건축 사업

Keywords Housing Gentrification, Sustainable Commuting Behavior, Large Scale Reconstruction Project

* 이 논문은 대한교통학회에서 주최한 2024년 추계학술대회 발표자료를 수정·보완한 것입니다.

** Master's Student, Graduate School of Urban Studies, Hanyang University (First Author: ddgfg54@naver.com)

*** Professor, Graduate School of Urban Studies, Hanyang University (Corresponding Author: hgsung80@hanyang.ac.kr)

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

1970년대 중반부터 한강 이남지역에 대규모 택지가 조성되었으며 이 택지 대부분에는 아파트가 들어섰다. 이후 30~40년이 지난 2000년대에 접어들면서 서울 내 주택 노후도가 심화되었다(김종보, 2019). 이에 서울시 내 주거환경의 개선 및 서울시 내 주거 수요 충족을 위해 2000년대 들어 다수의 주택 재개발 및 재건축 등의 정비사업구역이 지정되고 활발히 진행되었다. 특히, 서울의 다른 지역들과 달리 강남구, 서초구, 송파구를 중심으로 대규모 재건축이 진행되고 있다. 서울의 한 개 행정동 전체가 6천 세대 이상의 대규모 재건축이 진행되는 곳은 둔촌1동의 둔촌주공아파트, 반포본동의 반포주공 1단지, 가락1동의 가락시영아파트가 있으며, 현재는 가락1동의 대략 만 세대 정도의 가락시영아파트(재건축 후 헬리오시티, Heliocity)만이 2018년 12월에 준공이 완료되었다. 이들 대규모 재건축 대상 지역은 본래 주공아파트, 시영아파트로 정부가 저소득층의 주거 안정을 위해 지은 아파트이다. 따라서 이러한 아파트단지가 재건축되어 주택 가격이 상승하게 된다면 원주민 내몰림(displacement) 문제가 발생하게 되는 주거 젠트리피케이션이 발생하게 될 것으로 예상할 수 있다(Kim, 2006; 이선영·주경식, 2008; Ha and Kwon, 2017; 진선미·서충원, 2019). 이에 젠트리피케이션으로 인해 지역 내 구성원이 변화하게 되면 지역의 통근행태 또한 변화될 것으로 예상된다. 주거지 젠트리피케이션으로 인해 소득이 높고 승용차를 소유할 가능성이 높은 인구의 유입이 증가하게 되며 승용차를 이용한 통근 또한 증가할 것으로 예상된다. 승용차를 이용한 통행은 통행시간의 증대, 교통혼잡의 증가, 화석연료 사용에 따른 환경문제 악화를 유발하는바 지속가능한 통근행태를 저해한다. 이렇듯 대규모 재건축으로 인한 젠트리피케이션으로 지속가능한 통근행태가 저해될 것으로 예상되나 이에 대한 연구는 부족한 상황이다.

이에 본 연구에서는 대규모 재건축으로 인해 발생하는 젠트리피케이션의 결과로 나타나게 될 통근행태 변화를 분석하여 대규모 재건축 사업이 지속가능한 통근행태에 미치는 영향을 실증하고자 한다. 이를 확인하기 위해 본 연구는 2018년 12월에 9,510세대가 준공된 가락1동의 헬리오시티와 이에 위치하고 있는 송파구 이외의 지역을 대상지로 하였다. 또한, 헬리오시티 내 통근행태의 변화를 포착하기 위해 재건축 전에 원주민이 거주하던 시기인 2006년과 준공 후 3년 뒤인 새로운 거주민이 들어선 2021년의 통근행태를 비교하고자 하였으며 이를 위해 이중차분(Difference-In-Difference, DID) 다수준 회귀모델링을 적용하여 분석을 진행하였다.

젠트리피케이션으로 인한 통근행태 변화를 포착하기 이전에 헬리오시티 내 젠트리피케이션이 발생하였는지 여부를 분산분석

과 카이제곱검정을 통해 확인하였으며 이후 통근행태 변화에 대한 통계분석을 진행하였다. 통근행태 변화 분석을 위해 헬리오시티 대상 지역과 그 외 송파구지역의 재건축 사업 전과 후의 거주민들에 대하여 통근시간, 통근수단, 승용차 이용 통근시간 및 통근 거리의 대리지표로 통근 목적지 등 각각에 대하여 다수준 회귀모델링을 적용하였다.

논문의 구성은 다음과 같다. 먼저, 2장에서는 관련 선행연구 고찰을, 3장에서는 연구의 분석범위와 자료, 헬리오시티의 개요, 그리고 분석방법론에 대해 설명한다. 4장에서는 연구 결과로서 헬리오시티 준공으로 인한 주거 젠트리피케이션 발생 현상과 그 결과로 나타날 통근행태 변화에 대한 통계분석 결과에 대해 설명한다. 마지막으로 5장에서는 연구의 결론 및 시사점에 대해 서술하였다.

II. 선행연구 고찰 및 연구의 차별성

1. 한강 이남지역의 대규모 재건축 사업의 전개

1970년대 중반부터 한강 이남지역에 대규모 택지를 조성하였으며 이 택지의 대부분에 아파트가 건설되었다. 이후 30~40년 이상이 지난 2000년대에 접어들면서 강남 아파트의 대부분이 재건축 대상이 되어 강남을 중심으로 대규모 재건축 사업이 발생하였다. 특히, 행정동 내 아파트가 한 번에 재건축되는 곳에는 가락시영아파트가 있던 가락1동, 반포주공 1단지가 있던 반포본동, 둔촌주공아파트가 있던 둔촌1동이 있으며 세 곳 모두 6,000세대 이상으로 대규모로 재건축이 진행되어 왔다.

이러한 대규모 재건축 사업의 장단점에 대한 기존 연구들이 존재한다. 먼저, 장점으로 대규모 아파트단지는 지역적 대표성, 생활의 편리성 등의 이점이 있으며 가격이 보다 높게 형성된다는 것이다(김광영·안정근, 2010). 그러나 높게 형성된 가격으로 인해 다양한 문제들이 발생하는 단점도 있다. 재개발, 재건축으로 인해 대단지 아파트 신축이 많을수록 지역 내 저소득층과 고소득층의 분리가 심화된다는 문제점을 지적한 연구가 있었다(한승혜·배현희, 2021). 또한, 서울 내 재개발로 대단지가 조성된 지역은 전문직종, 교육수준이 높은 사람들로 구성되며 소득과 자산규모가 낮을수록 지역에서 떠나게 되는 젠트리피케이션 현상이 발생하며 원주민의 이탈로 인해 지역사회가 해체된다는 문제가 있다(Ha, 2004; Shin, 2009; Ha and Kwon, 2017; 진선미·서충원, 2019).

2. 주거 젠트리피케이션

상업지 젠트리피케이션과 주거지 젠트리피케이션은 진행과정, 발생 원인이 차별적이기 때문에 본 연구에서는 후자에 초점

을 두어 선행연구를 고찰하였다. 그러나 한국의 젠트리피케이션 연구는 상업지 젠트리피케이션에 대한 연구가 주를 이루고 주거 젠트리피케이션에 대한 연구는 미비한 상황이다(박태원 외, 2016; 진선미·서충원, 2019). 기존 연구들은 대부분 주택 정비 사업으로 인한 주택 가격의 상승에 관한 연구와 이로 인해 변화되는 지역 내 인구·사회·경제적 특성의 변화에 대한 연구들이 주를 이루었다.

주거 젠트리피케이션에 대한 명확한 정의와 기준에 대한 의견은 일치하지는 않는다(Barton, 2016; 진선미·서충원, 2019). 그러나 공통적인 의견으로는 상승하는 주거비용을 감당하지 못하는 원주민은 내몰리게 되며 높아진 주거비용을 감당할 수 있는 사람들로 대체된다는 것이다(Shaw, 2008). 전통적인 젠트리피케이션은 중산층 주민들이 저소득층 및 노동계층이 거주하던 지역으로 이주하게 되면서 저소득 주민들이 직접적, 간접적으로 내몰리게 되며(displacement), 지역 내 가구 소득의 상승, 부동산 가치 증가로 이어지게 되는 것(Papachristos et al., 2011; Halasz, 2018)을 의미한다.

Kim(2006)의 연구에서는 재개발지역의 주변 아파트들의 주택 가격은 240%, 전세가격은 522%가 증가함을 확인하였다. 이렇게 재개발 및 재건축으로 인해 증가된 주택 가격으로 인해 거주민은 저소득층의 원주민들은 밀려나고 밀려난 곳에 고소득의 외부인으로 대체될 것으로 예상된다(이선영·주경식, 2008). 또한, 서울 지역 내 재개발로 인해 대단지 아파트가 조성된 지역은 직업은 전문직종, 소득수준과 교육수준이 높고, 30-40대의 젠트리파이어들로 대체되었다는 연구들이 있었으며(Kim, 2006; Ha and Kwon, 2017), 진선미·서충원(2019)의 연구에서는 소득과 자산 규모가 낮을수록 아웃무버(Out Mover)의 주거이동 패턴을 보였다는 결과를 보였다. 이렇듯 한국에서는 재건축으로 인해 높아진 주택 가격으로 주거 젠트리피케이션이 발생하게 되면 원주민이 내몰리게 되고 내몰린 자리는 소득과 자산규모가 높은 사람들로 대체된다.

해외에서는 주거 젠트리피케이션에 관해 다양한 연구가 이루어졌다. 이러한 주거 젠트리피케이션을 측정하기 위해서 사용된 지표로는 소득, 빈곤 지표, 인종, 교육, 주택 가격, 거주 형태, 연령 등이 있었으며 소득이 가장 많은 연구에서 사용되었다(Padeiro et al., 2019). 예를 들어 미국의 필라델피아지역에서는 젠트리피케이션이 이루어진 곳은 소득이 양호한 거주민들로 이루어져 있으며, 소득이 낮고 신용 점수가 낮은 거주민들은 열악한 주거환경으로 재분배된다는 연구 결과가 있었다(Ding et al., 2016). 또한, 스톡홀름시에서도 소득의 증가를 주거 젠트리피케이션의 주된 원인으로 보았다(Wilhelmsson et al., 2022). 또한, 스톡홀름의 경우 주거 젠트리피케이션이 발생한 지역은 물론이고 그 근처 지역의 주택 가격 또한 7-8% 정도 상승하였다(Wilhelmsson et al., 2022). TOD와 주거 젠트리피케이션에 대한

연구도 진행되었다. TOD는 Transit Oriented Development의 약자로 대중교통 중심 개발을 의미한다. TOD형 도시개발을 통해 교통 접근성이 증가함에 따라 토지 가치가 상승하게 되는데, 높아진 주택 가격 및 임대료로 인해 저소득층이 비자발적으로 이주하게 되고 고소득의 가구들로 대체되며 차량을 소유할 가능성이 높은 고소득층의 유입으로 대중교통 이용이 저하될 수 있다고 하였다(Padeiro et al., 2019).

최근에는 글로벌 금융 자본의 영향으로 중산층 또한 밀려나고 막대한 부를 축적한 새로운 엘리트 계층이 유입되어 주거지 및 지역 문화가 더욱 상류층으로 변화되는 슈퍼 젠트리피케이션 현상이 나타나기도 한다(Harvey, 2003; Halasz, 2018). 최근 뉴욕, 런던, 파리, 시드니 등 주거비용이 비싼 구제 대도시에서 슈퍼젠트리피케이션이 등장하면서 슈퍼젠트리피케이션은 젠트리피케이션 연구가 중요한 주제로 떠오르고 있다(Lauermann, 2022; Shi, et al., 2021). Lauermann(2022)은 2010-2019년 최근 10년 동안 뉴욕에서 슈퍼 젠트리피케이션 발생지역을 분석한 결과, 다양한 인종의 엘리트 계층 지역뿐만 아니라 그 주변지역에서 주로 발생함을 밝히고 있다. 또한, Shi et al.(2021)은 관련 문헌 검토를 통하여 총 23개의 슈퍼 젠트리피케이션의 잠재적 원인을 도출하고, 구조방정식 모델링으로 정치, 사회, 경제, 공간 등의 4가지 범주에서 통계적으로 유의한 요인임을 밝히고 있다.

3. 주거비용과 지속가능한 통근행태

대규모 재건축으로 인해 주택 가격이 높아지게 되며 이에 구성원의 변화에 따라 통근행태 또한 변화될 것으로 예상된다. 이에 높아진 주거비용에 따라 변화된 통근행태가 지속가능한지에 대한 선행연구들을 추가로 고찰하였다. 지속가능한 통근행태란 걷기, 자전거, 대중교통과 같은 지속가능한 수단을 선택하는 것을 말하며 승용차를 이용한 통근시간을 단축시키는 것도 포함된다(Satoh and Lan, 2007; Sung, 2023; 장재민, 2017; 홍수정 외, 2023). 이러한 지속가능한 통근행태는 온실가스 배출을 감소하고, 공기 질 개선을 통한 환경적 이점과 교통 흐름을 개선하여 교통 체증을 완화하는 이점이 있다(Sharma, 2022). 특히, 승용차를 이용한 통행은 통행시간의 증대, 교통혼잡의 증가, 환경문제 악화를 유발하기 때문에 승용차 수단 선택과 그 시간을 감소시키는 노력을 통해 지속가능한 통근행태를 추구하는 것은 환경적, 사회적 관점에서뿐만 아니라 경제적 관점에서 그 이점이 존재한다.

주거비용과 지속가능한 통근행태에 대한 관련 선행 연구가 다수 이루어졌으며 그중에서도 주거비용과 통근시간 및 통근거리에 대한 연구가 주를 이루었다. 이들 연구의 결론은 주거비용이 증가하면 평균 통근거리가 길어진다는(Barker, 2004; Kantor et al., 2013)는 것이다. 이와 유사하게 주거비용이 높은 곳은 소득

이 높은 사람들이 주로 거주하게 되는데, 이들은 보다 더 나은 주거환경을 위해 더 먼 거리로 통근하는 경향을 보인다(Plaut, 2006; 김성주·송재민, 2023). 이렇듯 높아진 주거비용으로 인한 장거리 통근은 교통사고, 대기오염, 호흡기 질환과 같은 건강에 부정적인 영향을 미칠 수 있는바(Douglas et al., 2011; Blumenberg and Siddiq, 2023), 주거비용의 증가는 지속가능한 통근행태에 부정적 영향을 미치게 된다.

4. 연구의 차별성

선행연구 고찰을 통해 서울시 내 대규모 정비사업의 과정과 그에 따라 발생하게 될 주거지의 젠트리피케이션 및 높아지는 주거비용에 따른 통근행태의 변화에 대해 살펴보았다. 그러나 이러한 선행연구들은 다음과 같은 한계점을 가진다. 먼저, 대규모 재건축에 따른 구성원의 변화, 지역사회에 미치게 될 영향에 대한 연구는 다수 진행되었으나 그 결과로 나타나게 될 통근행태의 변화를 실증한 연구는 부재하다. 또한, 국내의 주거 젠트리피케이션에 관한 연구는 지역 내 구성원의 특성 변화에 대한 연구가 주를 이루고 있어 젠트리피케이션의 결과로 나타나게 될 통근행태의 변화를 밝힌 연구 또한 부재한 실정이다. 마지막으로, 주거비용과 통근시간 및 통근거리에 관한 연구는 다수 진행되었으나 주거비용과 승용차 통근시간에 대하여 토빗 모형으로 실증한 연구 또한 부재하다. 특히, 서울과 같은 대중교통 중심의 도시(Sung and Oh, 2011)에서는 승용차의 수단선택과 그 소요시간을 동시에 줄이는 것이 중요하다(서현곤·손동욱, 2020). 이런 관점에서 승용차를 이용한 개인의 통근시간이 젠트리피케이션에 의하여 어떠한 영향을 받는지를 확인한 연구들은 거의 없다.

따라서 본 연구에서는 대규모 재건축으로 인한 젠트리피케이션의 결과로 나타나게 될 통근시간, 통근수단 선택, 승용차 통근시간 및 통근 목적지 선택의 통근행태 변화를 실증하고자 한다. 통근행태에 관한 분석을 위해서 사용되는 지표로는 통행시간 및 통행거리의 변화가 사용되나 일반적으로 통근시간과 통근거리는 선형의 관계가 아니므로 통근시간뿐 아니라 통근 거리를 측정하는 것이 통근행태에 대한 종합적인 판단을 하기 위해 필요하다(Soteropoulos et al., 2019; Sung, 2023). 따라서 본 연구에서는 통근시간의 증가가 교통 체증, 교통 시스템의 변화 등으로 인한 통근시간의 증가에 대한 것인지 확인하고자 대리지표로 통근거리를 사용하였다. 또한, 통근 거리는 직주균형(Jobs-housing Balance) 측정 시 주로 사용되는 통근 목적지를 사용하였다(Levinson and Kumar, 1994; Wang and Chai, 2009).

III. 분석 자료와 방법론

1. 분석 자료와 변수 설정

1) 연구의 범위와 분석 자료

본 연구는 대규모 재건축 사업이 완료된 송파구의 헬리오시티를 대상으로 분석하고자 한다. 헬리오시티는 본래 가락시영아파트였으나 재건축사업으로 2018년 12월에 9,510세대로 준공되었다. 이에 대규모 재건축 단지인 헬리오시티가 있는 가락1동과 송파구 내 나머지 행정동의 통근행태 변화를 분석하고자 한다. 준공 전 원주민이 거주하던 시기인 2006년과 준공 후 3개월 뒤인 2021년 두 시점을 선정하여 이중차분 회귀분석을 사용하였다. 이 헬리오시티는 서울특별시 송파구 가락1동에 위치하고 있는 대규모 재건축 단지로, 9,510세대로 구성되어 있다(〈그림 1(a)〉 참고). 한 개의 행정동 거의 대부분이 주택 재건축 대상지역이 되는 사업들은 반포본동의 반포 주공1단지, 둔촌1동의 둔촌주공아파트, 가락1동의 가락시영아파트단지가 현재까지는 유일하다. 이중 가락1동의 가락시영아파트만이 헬리오시티로 준공이 완료되었다. 따라서 재건축 준공 이후 고소득층의 유입으로 인한 젠트리피케이션 현상이 나타날 수 있는 잠재적 대상지로 헬리오시티와 이가 속한 자치구인 송파구를 본 연구의 분석 범위로 선정하였다.

헬리오시티는 본래 가락시영아파트로 1982년 7월에 준공되어 21년 뒤인 2003년 6월에 재건축 조합이 설립되었다. 이후 2008년부터 2015년에 원주민의 이주가 있던 뒤, 2015년 10월에 재건축 착공을 시작하여 3년 뒤인 2018년 12월에 9510세대가 준공되었다(〈그림 1(b)〉 참고). 이에 본 연구에서는 헬리오시티 준공 전후 비교를 위하여 재건축 착공을 위한 이주 전 원주민이 거주하던 시기인 2006년과 준공된 이후 3년 뒤인 2021년을 시간적 범위로 하였다. 공간적 범위는 서울특별시 송파구를 분석 범위로 하였으며 헬리오시티가 있는 가락1동을 처치권역(이후 헬리오시티)으로, 그 외 송파구지역을 통제권역(이후 송파지역)으로 하였다.

통근행태 분석을 위하여 2006년 서울시 가구통행실태조사 자료와 2021년 개인통행실태조사 자료를 활용하였다. 정확한 분석을 위하여 19세 이상의 송파구 거주민을 분석 대상으로 하였으며 통근 목적의 통행만을 추출하여 분석에 사용하였다. 또한, 헬리오시티 거주자만을 분석에 사용하기 위하여, 가락1동 거주민의 경우 거주 유형 중 아파트에 거주하는 경우를 추출하여 분석하였다.

2) 변수 설정

본 연구는 대규모 재건축 사업으로 인해 발생하는 결과인 젠트리피케이션에 따른 지속가능한 통근행태 변화에 관한 것으로 종속변수는 지속가능한 통근행태의 측정 지표로 사용되는 통근시간, 통근수단 선택, 승용차 이용 통근시간 및 통근 목적지로 하였다. 본 연구는 이중차분법을 사용하는바 독립변수로는 헬리오시티

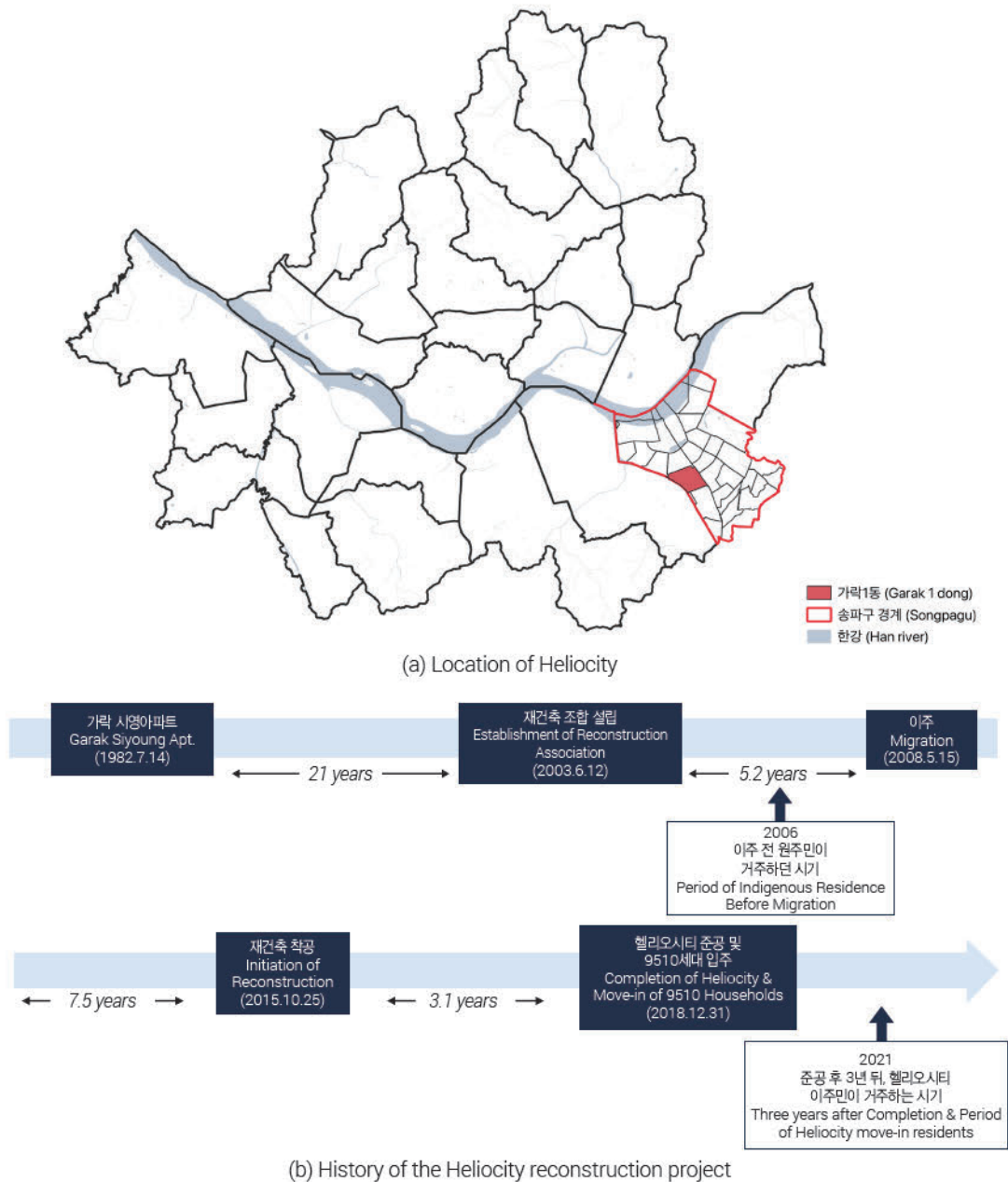


Figure 1. Location and history of Heliocity

티 준공 전을 0으로 후를 1로 하는 시간 더미변수(time dummy)와 헬리오시티가 있는 가락1동을 처치집단인 1로 그 외 송파구 행정동을 0으로 하는 통제집단으로 하는 공간(처치) 더미변수(treat dummy)로 하였다. 이외의 통제변수들은 2006년 가구통행실태조사 및 2021년 개인통행실태조사 조사항목 중 공통항목을 추출하였다. 통제변수 중 젠트리피케이션 관련 변수로 설정한 변수는 선행연구(Ha and Kwon, 2017; 진선미·서충원, 2019; Padeiro et al., 2019)에 기반하여 나이, 직업, 가구원 수, 소득, 자동차 소유 대수를 젠트리피케이션 관련 변수로 선정하였다. 또한, 재개발 및 재건축이 발생한 행정동에 대한 통제를 위해 분석 기간에 해당하는 2006년에서 2021년 사이에 재개발 및 재건축 사업이 준공된 행정동을 1로 하고, 그 외의 행정동을 0으로 하는 더미변수

를 투입하여 기타 재개발 및 재건축 사업의 효과를 통제하고자 하였다. 이들 변수들에 대한 요약통계량은 <표 1>에 제시되어 있다.

2. 연구방법론

1) 이중차분법

본 연구에서는 이중차분법(difference-in-difference)을 이용하여 대규모 재건축의 준공이 통근행태에 미치는 효과를 분석하였다. 이중차분법은 본래 정책 효과를 판단하기 위해 정책이 적용된 집단인 처치권역과 비교 집단인 통제집단의 차이를 구하고 정책 시행 전과 후의 차이를 구하는 방법이다(강재원·성현곤, 2018). 본 연구에서는 헬리오시티가 준공된 행정동인 가락1동의

Table 1. Summary statistics and analysis results on ANOVA and Chi-squared tests

		Yr. 2006				Yr. 2021				F-statistic / X-squared	
		Heliocity (No. obs = 242)		Other Songpa district (No. obs = 6432)		Heliocity (No. obs = 51)		Other Songpa district (No. obs = 1218)			
		Mean / Freq.	Std. Dev. / Ratio	Mean / Freq.	Std. Dev. / Ratio	Mean / Freq.	Std. Dev. / Ratio	Mean / Freq.	Std. Dev. / Ratio		
Dependent variables	Commuting time	34.16	28.47	34.58	23.44	25.93	22.78	20.06	18.48	139 ***	
	Mode choice	Car	81	33.47	2502	38.90	11	21.57	215	17.65	705.86 ***
		Public transport	112	46.28	2715	42.21	15	29.41	412	33.83	
		Walking & Bicycle	34	14.05	871	13.54	22	43.14	541	44.42	
		Others	15	6.2	344	5.35	3	5.88	50	4.11	
		Car-commuting time	12.19	22.26	14.39	23.25	10.69	23.94	6.22	15.94	
	Commuting destination	Songpa district	107	44.21	2645	41.12	3	5.88	272	22.33	209.52 ***
		GBD	46	19.01	1162	18.07	4	7.84	324	26.60	
		Other Seoul	51	21.07	1771	27.53	31	60.78	436	35.80	
		Outside of Seoul	38	15.70	854	13.28	13	25.49	186	15.27	
Gentrification variables		Age	41.00	9.34	41.26	10.59	43.33	14.31	41.52	12.14	
	Occupation	Office	60	24.79	2102	32.68	24	47.06	638	52.38	329.38 ***
		Professional	54	22.31	1671	25.98	6	11.76	79	6.49	
		Sales & Service	44	18.18	1015	15.78	3	5.88	136	11.17	
		Others	84	34.71	1644	25.56	18	35.29	365	29.97	
		Household size	3.44	0.91	3.66	1.02	3.14	1.25	2.93	1.41	
	Income	269.32	148.79	374.22	224.35	940.20	502.00	742.41	438.43	728.3 ***	
	Number of car owned	Zero	78	32.23	1528	23.76	4	7.84	250	20.53	55.122 ***
		Only one	152	62.81	3995	62.11	29	56.86	816	67	
		Two and over	12	4.96	909	14.13	18	35.29	152	12.48	
House type	Apt	242	100	2,779	43.21	51	100	701	57.55	-	
	Multi-family	-	-	2,675	41.59	-	-	449	36.86		
	Single-family	-	-	784	12.19	-	-	17	1.4		
	Others	-	-	194	3.02	-	-	51	4.19		
	Sex	Male	178	73.55	4,381	68.11	31	60.78	628		51.56
Female		64	26.45	2,051	31.89	20	39.22	590	48.44		
Non- gentrification variables	Driver's license	Yes	213	88.02	5,463	84.93	51	100	1,107	90.89	-
		No	29	11.98	969	15.07	-	-	111	9.11	
	Number of children	0.40	0.66	0.20	0.51	0.16	0.37	0.10	0.39	-	
	Working days	5 days	81	33.47	2,255	35.06	8	15.69	113	9.28	-
		6 days	90	37.19	2,906	45.18	41	80.39	1,043	85.63	
		Others	71	29.34	1,271	19.76	2	3.92	62	5.09	
	Reconstruction completion status	No	-	-	4,433	68.92	-	-	731	60.02	-
		Yes	242	100	1,999	31.08	51	100	487	39.98	

Note: Variables of significance (*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01)

거주민을 처치권역으로 하고 그 외 송파구 행정동을 통제권역으로 하여 그 차이를 구하고 헬리오시티 준공 전후에 따른 차이를 다시 한번 더 구하고자 한다. 이중차분법은 평행 추세 가정에 기반하므로 정책 개입이 없었더라면 고용증심지 변화와 같은 외생적 요인에 유사한 변화를 보였을 것이라는 전제를 따른다. 따라서 차분을 두 번 하는 과정에서 처치권역과 통제권역의 외생적 변화를 제거하고(황관석·박철성, 2015), 순수하게 헬리오시티 준공의 효과를 추출할 수 있다. 따라서 헬리오시티 준공 전과 후에 따라 처치권역과 통제권역의 통근시간, 통근 시 수단선택, 승용차 이용 통근시간의 차이가 존재하는지 확인할 수 있으며 두 시점과 권역 간의 차이를 차분하는 과정에서 헬리오시티의 준공이 거주민의 통근행태에 미치는 순수한 영향을 추정할 수 있다. 분석을 위한 이중차분의 회귀식은 식 (1)과 같다.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \sum X_i + \delta_0 \times Time_i + \beta_1 \times Treat_i + \delta_1 \times (Time_i \times Treat_i) + e \quad (1)$$

Y = 종속변수, t 시점에 관찰된 i 지역의 통근행태
 $Time_i$ = 헬리오시티 준공 시점 구분 더미변수
 $Treat_i$ = 처치권역(헬리오시티), 통제권역(송파) 구분 더미변수
 δ_1 = 시점과 권역 더미변수의 교차 항의 계수값
 X_i = 통제변수, β_i = 통제변수의 회귀계수값, β_0 = 절편

본 연구에서는 대규모 재건축인 헬리오시티의 준공에 따라 발생하는 젠트리피케이션에 따른 통근행태의 변화를 보다 정확하게 파악하기 위해 3가지 모형을 구축하였다. 먼저, Model A는 시간 더미변수, 공간 더미변수와 교호작용항만을 포함한 것으로 재건축 효과만을 확인하고자 하였다. Model B는 독립변수와 교호작용항에 젠트리피케이션 관련 변수를 포함한 모든 통제변수를 투입한 모델로 통근시간 변화가 어떠한 요인에 의해 설명되는지 확인하고자 하였다. 마지막으로 Model C는 젠트리피케이션 관련 통제변수를 제외한 나머지 통제변수를 투입한 모델로 재건축 자체가 통근시간에 미치는 영향을 확인하고자 하였다.

젠트리피케이션 관련 변수는 재건축으로 인해 발생하는 결과로 나타난다. 따라서 Model C에서는 이를 제외하여 재건축으로 인한 통근시간 변화를 검증하고자 하였으며 이후 Model B와의 결과를 비교하여 재건축과 젠트리피케이션이 통근행태에 미친 영향력을 파악하고자 하였다.

2) 다수준 회귀모형

통행행태는 공간의 계층적 구조의 효과에 영향을 받는바 이를 적절하게 제어할 필요성이 있다(성현곤 외, 2012). 통근행태를 결정하는 요인들의 속성은 개인(i), 가구(j), 근린 또는 도시 단위의 거주지(k)로 위계화된 구조로 되어있다고 본다(성현곤·손동욱,

2020). 이러한 구조를 고려하지 않고 단일 수준으로 분석하게 된다면 생태적 오류로 인한 편의를 유발할 우려가 있다(Hox, 2010; 성현곤 외, 2012; 최은진·김의준, 2015). 이에 본 연구에서는 한 개의 행정동인 헬리오시티 내의 개인, 가구의 두 개의 계층 구조를 고려한 개인의 통행행태를 파악하기 위해 2수준(개인 및 가구)의 회귀모형을 적용하였다. 이에 식 (2)는 개인 수준(1수준)과 가구 수준(2수준)으로 위계화된 다수준 선형회귀분석의 일반식이다.

$$Y_{ij} = \beta_1 + \beta_2 X_i + C_j + \epsilon_{ij} \quad (2)$$

Y_{ij} 는 j 가구에 속한 i 구성원의 통근행태이다. 이에 C_j 는 j 가구에 대한 임의절편값으로 가구 간 차이를 설명하는 무작위 효과를 의미하여 동일한 가구에 속한 개인들은 공통된 요인을 공유하게 된다. ϵ_{ij} 는 개인별 오차항으로 개별 차이를 설명하는 요소이다. 이러한 계층화된 구조적 모형에서의 임의절편(C_j)과 개인별 오차항(ϵ_{ij})은 상호독립적이라는 가정을 가지고 있다.

이에 본 연구에서는 종속변수의 척도와 분포 특성을 고려하여 통근시간은 다수준 선형회귀 모형, 통근의 수단 선택 및 목적지 선택은 다수준 다항 로지스틱 모형, 자동차 통근시간은 다수준 토빗 모형을 적용하였다. 구체적으로 종속변수가 연속형 변수인 통근 시간의 경우 선형회귀 모형을 구축하여 변수 간의 관계를 분석하였다. 종속변수가 범주형 변수인 통근수단 선택, 통근 목적지 선택에 대한 분석에서는 다수준 다항 로지스틱 모형을 구축하여 범주의 상대적 확률을 추정하였다. 마지막으로 종속변수가 승용차 통근시간에 대하여서는 승용차 선택할 확률과 이를 이용하는 통근시간을 결합한 모형인 다수준 토빗모형을 사용하였다.

IV. 결과의 토의

1. 젠트리피케이션 및 통근행태 변화 진단

헬리오시티 재건축 사업으로 인한 젠트리피케이션과 통근행태 변화가 유의미한 차이가 있는지에 대한 분석을 위하여 그 사업이 본격적으로 시행되기 이전 시점인 2006년과 사업 완료 후 3년이 경과한 2021년으로 대별하고, 가락1동 사업 지역과 그 이외 송파 지역으로 지역을 구분하여 분산분석(ANOVA) 및 카이제곱검정(Chi-squared Tests)을 실시하였다. 분산분석은 세 개 이상의 집단을 서로 비교하고자 할 때 사용되는 방법으로 집단 내의 분산, 총평균, 각 집단의 평균 차이에 의해 생긴 집단 간 분산의 비교를 통해 만들어진 F분포를 이용하여 가설을 검정하는 방법이다. 그러나 이러한 분산분석은 종속변수가 연속형 변수일 때 사용하는 방식으로 나이, 가구원 수, 소득 등에 대하여 적용하였다. 또한, 본 연구에서는 직업 유형, 자동차 소유 대수는 명목형 변수

이기 때문에 이들에 대하여서는 집단 간 차이를 비교하여 유의미한 차이가 있는지 여부를 카이제곱검정을 실시하였다. <표 1>에 나와 있는 분석 결과에 따르면 나이에 대한 차이는 유의하지 않은 것으로 나타났으며 직업, 가구원 수, 소득, 자동차 소유 대수에 대한 지역, 연도별 차이는 유의한 것으로 나타났다.

나이의 경우 2006년에는 송파지역이 헬리오시티보다 약 0.26년 더 높았지만, 2021년에는 그 반대로 헬리오시티가 송파지역보다 약 2년 더 높았다. 이는 젊은 층이 젠트리피케이션의 주체가 되는 해외의 사례와는 달리, 한국의 경우 높은 주거 비용을 감당할 수 있는 경제적으로 안정된 40대 후반의 중장년층의 유입에 의해 발생한 현상으로 해석할 수 있다(Ha, 2004). 그러나 분산분석 결과 그 차이가 유의하지 않은바 이는 평균 연령 차이가 약 2년에 불과하고 이러한 차이는 우연에 의한 것으로 볼 수 있다. 따라서 젠트리피케이션 관련 변수에서 제외하는 것이 적합하다고 판단되어 추후 통계 분석에서는 젠트리피케이션 변수에서 제외하였다. 직업의 경우 전문직종 비율이 2006년에는 송파지역이 헬리오시티보다 약 4% 정도 높았으나 헬리오시티가 준공된 이후 2021년에는 헬리오시티가 다른 송파지역보다 약 5% 정도 높음을 보이고 있어, 이 사업으로 인해 그 지역의 전문직 직종의 거주 비율이 이전보다 더 높아졌음을 알 수 있다. 가구원 수의 경우 위의 직업의 결과와 유사하게 2006년에는 송파지역이 헬리오시티보다 가구원 수가 약 0.22명 많았으나 2021년에는 헬리오시티가 약 1.2명 더 많은 것으로 나타났다. 소득의 경우도 2006년에는 송파지역이 헬리오시티보다 가구 평균 소득이 약 105만 원 더 높은 것으로 나타났으나 2021년에는 그 이전과 반대로 헬리오시티의 가구 평균 소득이 다른 송파지역 거주민에 비하여 약 200만 원 더 높아졌음을 보여준다. 이를 통해 높아진 헬리오시티의 주택 가격을 부담할 수 있는 사람들이 입주하게 되는바 이전보다 훨씬 더 가구 소득이 높은 사람들이 거주함을 알 수 있다. 이러한 결과는 서울 지역 내 재개발로 인해 대단지 아파트가 조성된 지역은 직업은 전문직종, 높은 소득수준을 가진 사람들로 대체되었다는 연구 결과(Kim, 2006; Ha and Kwon, 2017)와 유사하며, 그 차이 또한 통계적으로 유의미하므로, 이 재건축 사업으로 해당지역의 주거 젠트리피케이션이 발생하였다고 볼 수 있다.

또한, 가구당 승용차 소유 대수의 경우 2006년에는 헬리오시티가 송파지역보다 승용차를 소유하지 않은 비율이 약 8.5% 높았으며 2대 이상 소유한 가구 비율이 송파지역이 약 9% 높았다. 그러나 2021년에는 승용차를 소유하지 않은 비율이 송파지역이 약 12% 높았으며 1대 이상인 경우 또한 높았다. 그러나 2대 이상을 소유한 비율이 헬리오시티가 약 23% 높기 때문에 승용차를 1대를 소유하기보다는 2대 이상 소유하고 있음을 확인할 수 있었다.

이러한 헬리오시티의 젠트리피케이션은 전통적인 젠트리피케이션과는 다른 양상을 보인다. 헬리오시티의 전신인 가락시영아파트는 서울시에서 무주택자와 저소득층의 주거 안정을 위해 운

영하던 아파트로 서민들이 국민주택기금에서 용자를 받아 장기 분할상환방식으로 분양을 받을 수 있던 아파트로 건설되었기 때문에 대부분의 원주민들은 중·저소득층의 서민들이었다. 그러나 대규모 단지인 헬리오시티로 재건축되면서 이들이 밀려나고 전문직종의 승용차를 2대 이상을 소유한 고소득과 자산가의 거주민들로 대체되는 것을 분석 결과를 통해 확인할 수 있다. 이러한 모습은 중산층이 저소득층을 몰아내는 전통적인 젠트리피케이션과는 다른 모습이라고 볼 수 있다. 또한, 재건축 이후 헬리오시티가 구당 승용차 소유 대수 또한 높아지는바 이에 따른 통근행태 변화가 발생할 수 있음을 예상할 수 있다.

헬리오시티 내의 젠트리피케이션으로 인해 통근행태가 변화될 수 있는바 종속변수들에 대한 분석 또한 실시하였다. 헬리오시티 준공으로 인해 헬리오시티 내의 통근시간 및 승용차 이용 통근시간이 송파지역보다 상승하였다. 2006년의 경우 통근시간과 승용차 이용 통근시간이 송파지역의 경우가 헬리오시티보다 더 높았으며 그 차이가 1분 이내로 큰 차이를 보이지 않는다. 그러나 2021년의 경우 통근시간 및 승용차 이용 통근시간이 헬리오시티가 송파지역보다 더 높았으며 그 차이가 약 5분 정도로 2006년보다 큰 차이를 보이고 있다. 통근수단 선택의 경우 헬리오시티 준공 이후 송파지역보다 헬리오시티 주민의 승용차 이용률이 보다 높아졌음을 알 수 있다. 2006년에는 송파지역의 경우가 헬리오시티보다 통근 시 승용차를 사용하는 비율이 약 5% 정도 높았으며 헬리오시티가 송파지역보다 약 4% 정도 대중교통을 더 많이 사용하였다. 그러나 2021년에는 헬리오시티가 송파지역보다 승용차를 이용하는 비율이 약 4% 정도로 높았으며 송파지역의 대중교통 이용비율이 약 4.5% 정도 높았다. 통근 목적지의 경우 2006년에는 송파지역과 헬리오시티 모두 송파구 내로 통근하는 비율이 높았으나, 2021년에는 헬리오시티는 송파구 내로의 통근 비율은 크게 감소하였으며 GBD(강남, 서초)지역을 제외한 서울, 서울 외곽으로의 출근이 크게 증가하였다. 이러한 요약통계의 결과를 통해 헬리오시티 준공 이후 가락 1동 내 지속가능한 통근행태가 저해되는 변화가 발생하고 있음을 포착할 수 있다. 이후 헬리오시티 준공이 통근행태에 미치는 영향을 통계적으로 분석한 결과에 대해 서술한다.

2. 통근행태 회귀분석 결과

1) 통근시간 및 승용차 통근시간

교호작용항 변수는 <표 2>의 Model A와 C에서 통근시간을 종속변수로 하는 선형회귀분석 및 승용차 이용 통근시간을 종속변수로 하는 토빗 분석에서 유의하였으며 Model B는 교호작용항 변수가 통계적으로 유의하지 않은 모습을 보였다.

Model A의 경우 교호작용항이 통근시간, 승용차 이용 통근시간에 모두 양의 영향을 주는 것으로 분석되었다. <표 2>에 나와

Table 2. Analysis result on multi-level linear modeling for commuting time and multi-level tobit modeling for car commuting time

			Commuting time						Car commuting time					
			Model A		Model B		Model C		Model A		Model B		Model C	
			Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.
Main interest variables	Time (ref.=2006)	2021	-13.587 ***	0.797	-14.667 ***	0.961	-14.532 ***	0.837	-25.399 ***	2.380	-22.662 ***	2.578	-21.502 ***	2.351
	Treat (ref.=Other Songpa district)	Heliocity	-0.651	1.584	-0.981	1.662	-2.451	1.649	-7.770 *	4.240	-3.240	4.068	-12.767 ***	4.172
	Time×Treat		6.840 *	3.957	4.588	3.923	6.844 *	3.921	20.719 *	11.199	1.662	10.159	18.463 *	10.398
Gentrification variables	Income				0.002 *	0.001					0.005 *	0.003		
		Professional			0.013	0.729					2.087	1.728		
	Occupation (ref.=Office)	Sales & Service			-4.848 ***	0.857					-4.645 *	2.152		
		Others			-3.242 ***	0.759					2.988	1.827		
	Household size				-0.254	0.266					-1.351 *	0.679		
	Number of car owned (ref.=Zero)	Only one			-0.048 *	0.026					0.448 ***	0.066		
Control variables		Two and over			-2.067 ***	0.668					1.751	1.638		
	Age				-0.659	1.013	-0.069 ***	0.026			-0.676	2.537	0.504 ***	0.067
	House type (ref.=Apt)	Multi-family			-3.035 *	1.617	-3.489 ***	0.626			3.270	4.008	-7.704 ***	1.579
		Single-family			-5.414 ***	0.602	-2.032 **	0.991			-20.885 ***	1.516	-10.014 ***	2.555
		Others			1.953 **	0.825	-4.157 **	1.608			-42.118 ***	2.860	-3.381	4.088
	Sex (ref.=Male)	Female			-0.250	0.702	-5.517 ***	0.603			21.424 ***	1.923	-20.180 ***	1.532
	Driver's license (ref.=Yes)	No			3.224 ***	1.038	1.168	0.814			46.786 ***	2.587	-48.899 ***	2.909
	Number of children				-2.337 ***	0.575	-2.543 ***	0.564			2.486 *	1.380	1.140	1.393
	Working days (ref.=5 days)	6 days			2.253 ***	0.655	3.329 ***	0.627			-9.189 ***	1.551	-7.991 ***	1.515
		Others			0.369	0.791	-0.269	0.777			-4.045 **	1.890	-4.726 **	1.901
Non-gentrification variables	Reconstruction completion status (ref.=No)	Yes			0.780	0.601	0.755	0.603			0.731	1.477	-0.392	1.523
Log-likelihood			-36,100.117		-35,965.634		-36,002.451		-17,596.986		-16,870.191		-17,072.122	

Note: Variables of significance (*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01)

있듯 교호작용항만 투입한 Model A의 경우 헬리오시티 준공으로 헬리오시티 내 통근시간은 약 6.84분 증가하였으며 <표 2>를 참고하여 보면 승용차 이용 통근시간은 약 20.72분 증가하는 것으로 추측되는바 승용차 이용 통근시간이 큰 폭으로 증가함을 알 수 있다. 이는 헬리오시티 준공으로 인해 젠트리피케이션이 발생 한바 이전보다 승용차를 소유한 사람들이 보다 많이 입주하게 되고 이에 따라 승용차 이용 통근시간이 증가하는 경향이 있다는 Bereitschaft(2020)의 연구와 유사한 결과를 보인다. 이렇듯 높아지는 주거비용은 긴 통근시간을 유발하며, 특히 승용차 통근시간을 증가시키는바 지속가능한 통근을 저해하게 된다.

그러나 Model B의 경우 교호작용항이 통근시간, 승용차 이용 통근시간에서도 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났는데 젠트리피케이션 관련 변수를 제외한 다른 통제변수를 추가한 Model C의 경우 교호항이 통근시간 및 승용차 이용 통근시간에 대해 다시 유의한 양의 영향을 미치게 된다. 이는 젠트리피케이션 변수의 매개효과에 따라 그 차이가 유의하지 않게 되는 것으로 볼 수 있다. 이는 통근시간의 변화가 헬리오시티 준공으로 인한 젠트리피케이션 효과에 의해 설명되면서 Model B에서는 교호작용항이 유의하지 않게 되는 것으로 해석할 수 있다. 즉, 젠트리피케이션 변수의 매개효과에 따라 그 차이가 유의하지 않게 되는 것으로 볼 수 있다.

Model C의 경우 헬리오시티의 준공으로 통근시간은 약 6.8분 증가하였으며 승용차 이용 통근시간은 약 18.5분 증가하였다. 교호작용항만 투입한 Model A와의 시간 차이가 약 1-2분 내로 크지 않은바 교호작용항이 통근시간 변화의 주요한 원인임을 알 수 있다. 즉, 헬리오시티 내의 통근시간 및 승용차 통근시간의 증가는 헬리오시티 준공이 주된 요인이라고 볼 수 있다.

2) 통근수단 선택

<표 3>에 나와 있듯 통근수단 선택을 종속변수로 하는 다항로짓분석의 경우 Model A, B, C 모두 교호작용항이 유의하지 않는 모습을 보인다. 이는 헬리오시티가 송파역과 거리가 가까워 대중교통 및 도보 이용이 용이하므로 이에 대한 수요가 많아 승용차 이외의 수단을 선택할 확률이 2006년과 2021년의 차이가 유의하지 않는 것으로 해석할 수 있다.

3) 통근 목적지

통근 목적지에 대한 분석에서는 송파구 대비 GBD를 통근 목적지로 선택할 확률에 대해서는 교호항이 유의미한 영향을 미치지 않는 결과를 보였다. 이는 헬리오시티 거주민의 경우 2006년과 비교하여 먼 거리로 통근한다하더라도 가까운 강남지역으로의 통근 비율의 차이가 크지 않은바, 2021년과 비교하여 송파구보다 GBD로 통근할 확률의 차이가 유의하지 않는 것으로 볼 수 있다.

그러나 <표 4>에서 볼 수 있듯 Model A의 경우 헬리오시티가 준공된 후 헬리오시티 지역의 거주민들은 강남구, 서초구, 송파구를 제외한 서울지역과 서울 외곽지역으로의 통근이 증가하였다. 통근시간에 대한 결과와는 달리 Model A, B, C의 모든 모델에서 상호작용항이 유의하나 Model B에서는 계숫값이 약 0.5가 낮아지는데 이는 앞선 연구 결과와 같이 젠트리피케이션 변수의 매개효과에 따른 것이며 Model A와 C의 상호작용항의 계숫값의 차이가 크지 않아 헬리오시티 준공 여부가 통근 목적지 변화에 있어 큰 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 이러한 통근 목적지 분석을 통해 앞선 연구 결과로 보여지는 통근시간 및 승용차 통근시간의 증가는 통근 거리 증가 자체로 인한 것이라고 볼 수 있다.

V. 결론 및 시사점

1970년대부터 시작된 택지개발사업으로 인해 그 당시 지어진 오늘날의 대부분의 주택들은 2000년대 들어 노후화되기 시작하였다. 이에 강남지역을 중심으로 대규모 재건축 사업이 진행되었다. 이러한 대규모 재건축 사업은 지역적 대표성, 생활의 편리성 등의 긍정적 측면이 있으나, 이 사업으로 인해 높아진 주택 가격으로 인해 젠트리피케이션이 발생하고, 이들 거주민의 통근행태는 그 구성원의 변화로 달라질 것으로 예상할 수 있다. 주거비용이 상승하면 평균 통근거리가 증가하게 된다는 연구들(Barker, 2004; Kantor et al., 2013)이 있지만, 승용차를 이용한 통근 확률이 증가하여 지속가능한 통근행태를 저해할 가능성에 대한 실증연구는 거의 없다. 특히, 대규모 재건축으로 인한 주거 젠트리피케이션과 이에 따른 통근행태의 변화에 관한 연구는 존재하지 않았다. 이에 본 연구에서는 한강 이남지역 중 대규모 재건축 사업이 완료된 헬리오시티를 대상으로 하여 젠트리피케이션이 발생하였는지 여부와 이로 인해 변화된 통근행태가 지속가능한 통근행태인지 확인하기 위하여 실증 분석을 진행하였다.

분석 결과 2021년 준공 후 헬리오시티 거주민은 그 사업 이전인 2006년과 대비하여 전문 직종 비율이 증가하였으며 가구원 수 및 소득이 큰 폭으로 증가하였다. 이는 젠트리피케이션이 발생한 지역의 이주민의 직업은 전문직종, 소득수준과 교육수준이 높은 사람들로 대체되었다는 연구 결과(Kim, 2006; Ha and Kwon, 2017)와 동일한바 헬리오시티 내 젠트리피케이션이 발생하였다고 볼 수 있다.

헬리오시티 준공으로 인해 발생한 젠트리피케이션으로 인한 통근행태 변화 분석의 결과에서는 헬리오시티 준공에 따라 헬리오시티 내의 통근시간, 승용차 통근시간은 송파지역 증가 폭보다 크게 증가되었다. 또한, 상호작용항의 결과는 젠트리피케이션 변수를 포함한 통제변수를 추가하게 되면 유의하지 않게 되는데 이는 젠트리피케이션 변수의 매개효과에 따라 그 차이가 유의하지 않게 되는 것이라 볼 수 있다. 또한, 젠트리피케이션 변수를 포

Table 3. Analysis result on multi-level multinomial logistic modeling for commuting mode choice

			Public transport (vs. Car)						Walking & Bicycle (vs. Car)					
			Model A		Model B		Model C		Model A		Model B		Model C	
			Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.
Main interest variables	Time (ref.=2006)	2021	0.569 ***	0.089	0.487 ***	0.113	0.413 ***	0.096	1.978 ***	0.090	2.250	0.122	2.147 ***	0.102
	Treat (ref.=Other Songpa district)	Heliocity	0.242	0.148	0.085	0.171	0.395 **	0.165	0.187	0.208	0.187	0.229	0.581 **	0.224
	Time × Treat		-0.583	0.432	-0.014	0.456	-0.573	0.447	-0.417	0.431	0.153	0.449	-0.476	0.440
Gentrification variables	Income				-0.0001	0.0001					-0.0002	0.0001		
	Occupation (ref.=Office)	Professional			-0.126 *	0.076					0.012	0.106		
		Sales & Service			-0.173 *	0.097					0.331 ***	0.117		
		Others			-0.462 ***	0.084					0.005	0.102		
	Household size				0.048	0.029					0.053	0.034		
	Number of car owned (ref.=Zero)	Only one			-0.028 ***	0.003					-0.007 *	0.004		
		Two and over			-0.288 ***	0.070					0.281 ***	0.089		
Control variables	Age				-0.082	0.105	-0.030 ***	0.003			0.272 **	0.135	-0.006 *	0.003
	House type (ref.=Apt)	Multi-family			-0.395 **	0.179	0.054	0.063			0.213	0.207	0.677 ***	0.082
		Single-family			0.792 ***	0.070	0.237 **	0.099			1.013 ***	0.083	0.646 ***	0.130
		Others			1.978 ***	0.141	-0.163	0.171			1.842 ***	0.153	0.507 **	0.200
	Sex (ref.=Male)	Female			-0.966 ***	0.081	0.715 ***	0.067			-0.796 ***	0.095	0.953 ***	0.081
	Driver's license (ref.=Yes)	No			-2.190 ***	0.114	2.156 ***	0.138			-2.054 ***	0.151	2.055 ***	0.150
	Number of children				-0.223 ***	0.059	-0.145 ***	0.056			-0.049	0.076	0.015	0.073
	Working days (ref.=5 days)	6 days			0.669 ***	0.071	0.676 ***	0.065			0.168 *	0.092	0.063	0.086
		Others			0.311 ***	0.088	0.280 ***	0.083			0.235 **	0.106	0.280 ***	0.102
		Reconstruction completion status (ref.=No)	Yes			0.034	0.063	0.077	0.061			0.141 *	0.079	0.168 **
Log-likelihood			-9,216.6605		-8,170.469		-8,494.0327		-9,216.6605		-8,170.469		-8,494.0327	

Note: 1. Variables of significance (*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01)

2. The regression analysis result includes values for "Others" (other modes of commuting).

Table 4. Analysis result on multi-level multinomial logistic modeling for commuting destination

			Other Seoul districts (vs. Songpa district)						Outside Seoul (vs. Songpa district)					
			Model A		Model B		Model C		Model A		Model B		Model C	
			Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.
Main interest variables	Time (ref.=2006)	2021	0.873 ***	0.083	0.574 ***	0.104	0.643 ***	0.090	0.750 ***	0.103	0.741 ***	0.129	0.755 ***	0.112
	Treat (ref.=Other songpa district)	Heliocity	-0.340 ***	0.173	-0.565 ***	0.186	-0.835 ***	0.183	0.095	0.193	0.037	0.212	-0.318	0.207
	Time × Treat		2.203 ***	0.634	1.875 ***	0.640	2.216 ***	0.636	1.751 *	0.676	1.240 *	0.686	1.740 *	0.679
Gentrification variables	Income				0.0006 ***	0.000					0.0005 ***	0.0002		
	Occupation (ref.=Office)	Professional			-0.103	0.080					0.014	0.100		
		Sales & Service			-0.617 ***	0.094					-0.992 ***	0.137		
		Others			-0.574 ***	0.084					-0.298 ***	0.103		
	Household size				-0.023	0.028					0.037	0.036		
	Number of car owned (ref.=Zero)	Only one			-0.004	0.003					0.000	0.004		
		Two and over			-0.319 ***	0.070					-0.248 ***	0.090		
Control variables	Age				-0.176 *	0.103	-0.007 **	0.003			-0.174	0.135	-0.002	0.004
	House type (ref.=Apt)	Multi-family			-0.548 ***	0.177	-0.570 ***	0.066			-0.228	0.211	-0.557 ***	0.083
		Single-family			-0.456	0.068	-0.416 ***	0.100			-0.835 ***	0.092	-0.464 ***	0.130
		Others			0.082	0.089	-0.779 ***	0.173			-0.332 **	0.134	-0.477 **	0.206
	Sex (ref.=Male)	Female			0.214 ***	0.075	-0.449 ***	0.067			0.038	0.096	-0.821 ***	0.091
	Driver's license (ref.=Yes)	No			0.581 ***	0.114	-0.089	0.086			0.808 ***	0.135	-0.510 ***	0.131
	Number of children				-0.184 ***	0.062	-0.191 ***	0.060			-0.074	0.074	-0.078	0.072
	Working days (ref.=5 days)	6 days			0.295 ***	0.072	0.480 ***	0.068			-0.107	0.090	0.040	0.085
		Others			-0.070	0.088	-0.189 **	0.086			-0.127	0.107	-0.199 *	0.104
	Reconstruction completion status (ref.=No)	Yes			0.360 ***	0.063	0.348 ***	0.063			0.126	0.081	0.111	0.080
Log likelihood			-10,346.798		-9,886.2179		-10,033.885		-10,346.798		-9,886.2179		-10,033.885	

Note: 1. Variables of significance (*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01)

2. The regression analysis result includes values for "GBD."

함하지 않은 통제변수를 투입한 모형과 상호작용항만 투입한 모형의 상호작용항의 계수 값의 차이가 크지 않은 것으로 판단해 볼 때, 통근시간 및 승용차 통근시간의 상승의 주된 원인은 대규모 재건축 사업으로 인한 것임을 알 수 있다. 또한, 헬리오시티 거주민의 통근 목적지는 그 이전 거주민에 비하여 근거리인 동일한 자치구보다는 그 외 서울지역과 보다 먼 서울 외곽지역으로 통근함을 보여주었다. 본 연구를 통해 헬리오시티 내의 통근시간, 승용차 통근시간, 통근 거리의 순증가는 대규모 재건축사업의 준공으로 인한 젠트리피케이션의 결과이며, 이로 인하여 해당 지역에서 지속가능한 통근행태가 저해되었음을 확인하였다.

본 연구는 대규모 재건축 사업으로 인해 의도하지 않았지만, 지속가능한 통근행태가 저해되었음을 실증하였다. 본래 헬리오시티의 전신인 가락시영아파트는 중·저소득층을 위하여 건설되었지만, 재건축사업으로 보다 높은 주택 가격으로 형성되어 원주민인 중산층이 밀려나고 고소득층 또는 승용차를 2대 이상 소유한 자산가들이 유입되었다. 이에 승용차를 이용한 통근시간, 특히 승용차를 이용한 통근시간이 크게 증가하였다. 또한, 이 사업으로 인하여 높아진 주거비용을 감내하지 못한 원주민들 또한 직장의 변동이 없는 한 원거리 이주로 인하여 통근시간이 증가되었을 것이다. 이러한 결과는 교통혼잡의 증가, 이로 인한 통행시간의 증대, 대기오염 등의 사회적, 환경적으로 지속가능한 통행을 저해하게 된다. 이를 해결하기 위해 아래 두 가지 대안적 정책을 검토할 필요가 있다.

첫째, 대규모 재건축 사업을 추진함에 있어 승용차 이용 통근시간을 단축하기 위해서는 직주균형의 실현을 보다 중시해야 하며, 지속가능한 통근수단인 대중교통 및 도보 이용을 선호하는 중·저소득층을 위한 주택 공급 방안을 마련할 필요가 있다. 서울 내 재건축으로 인해 주거비용이 상승하면서 서민층의 주거 선택의 자유가 제한되고, 이로 인해 외곽으로의 이주가 불가피해지며 통근시간이 증가하는 문제가 발생하고 있다. 특히, 서민층의 경우 출퇴근 시 승용차보다 대중교통을 이용하는 경향이 높기 때문에 이들의 주거안정을 도모하고 삶의 질을 향상시키는 사회적 이점을 고려해야 한다. 또한, 대중교통 이용 증가를 통해 기대할 수 있는 환경적 편익을 극대화하기 위해서는 대규모 재건축 시 서민을 위한 공공임대주택 및 소형주택의 공급을 확대하는 것이 필요하다.

둘째, 주거지 재건축 사업의 추진에 있어 대규모 재건축보다는 소규모 재건축 및 다양한 주택유형을 포함하는 정비사업의 방안을 도입함으로써, 다양한 계층이 거주하고 통근할 수 있는 지역이 될 수 있도록 정책적 방안을 마련할 필요가 있다. 제인 제이콥스(Jane Jacobs)는 『미국 대도시의 죽음과 삶』(1961)에서 혼합용도 개발, 작은 블록 크기, 건물 연령의 다양성이 도시의 활력에 기여한다고 강조하였다. 도시의 지속가능한 발전을 위해서는 승용차 중심의 통근 방식에서 벗어나 다양한 통근수단으로의 전환을

유도하는 것이 필수적이다. 따라서 소규모 재건축을 통해 지역 내 다양한 연령대의 주택이 자연스럽게 공존할 수 있도록 하거나, 동일한 용도 내에서도 다양한 계층이 거주할 수 있도록 다양한 규모의 주택을 공급하는 것이 필요하다. 이러한 정책적 접근을 통해 다양한 계층의 유입이 가능해지며, 궁극적으로 승용차 이용을 감소시키고, 대중교통, 도보, 자전거 등 지속가능한 통근수단의 활용을 촉진할 수 있을 것이다.

인용문헌 References

1. 강재원·성현곤, 2018, “삼중차분 회귀모형을 활용한 도시철도 역세권 토지이용 변화에 미치는 영향분석: 대전시 도시철도 1호선 개통 후 10년을 중심으로”, 『국토계획』, 53(5): 171-183.
Kang, J.W. and Sung, H., 2018. “Impact on Land Use Change in Rail Station Areas Using the Triple Difference Regression Modeling: Focusing on the Ten-Years Operation since Opening of Subway Line 1 in the Daejeon Metropolitan City”, *Journal of Korea Planning Association*, 53(5): 171-183.
2. 김광영·안정근, 2010, “서울시 1,000세대 이상 대규모 아파트단지의 아파트가격 결정요인에 관한 연구”, 『한국주거학회논문집』, 21(6): 81-90.
Kim, K.Y. and Ahn, J.K., 2010. “Determinant Factors for the Apartment Unit Prices of Large Scale Apartment Complexes over 1,000 Households in Seoul Metropolitan Area”, *Journal of the Korean Housing Association*, 21(6): 81-90.
3. 김성주·송재민, 2023, “기계학습을 활용한 소득계층별 통근시간 영향요인”, 『국토계획』, 58(6): 85-99.
Kim, S. and Song, J., 2023. “Influencing Factors of Commuting Time by Income Class: A Machine Learning Approach”, *Journal of Korea Planning Association*, 58(6): 85-99.
4. 김중보, 2019, “재건축·재개발사업의 전개과정과 소의 이익”, 『행정법연구』, 56: 1-29.
Kim, J.B., 2019. “The Development Process of Housing Reconstruction and Redevelopment Projects and the Interest in Litigation”, *Administrative Law Journal*, 56: 1-29.
5. 박태원·김연진·이선영·김준형, 2016, “한국의 젠트리피케이션”, 『도시정보』, 413: 3-14.
Park, T.W., Kim, Y.J., Lee, S.Y., and Kim, J.H., 2016. “Gentrification in South Korea”, *Urban Information Service*, 413: 3-14.
6. 성현곤·손동욱, 2020, “통근에서 승용차의 수단선택과 통행시간의 숨겨진 효과: 개인, 가구, 거주지역의 다수준 결정요인을 중심으로”, 『국토계획』, 55(1): 54-68.
Sung, H. and Sohn, D., 2020. “Private-Car Mode Choice in Commuting and Its Hidden Impacts on the Travel Time: Focused on the Multilevel Determinant Measures of Individual, Household, and Residential Area”, *Journal of Korea Planning Association*, 55(1): 54-68.
7. 성현곤·황보희·박지형, 2012, “다수준 회귀모형을 활용한 TOD 계획요소의 통행행태 변화 실증분석”, 『국토계획』, 47(3): 265-278.

- Sung, H., Hwang, B.H., and Park, J.H., 2012. "Empirical Analysis of Travel Behavior Change by TOD Planning Elements through Applying Multi-level Regression Modeling", *Journal of Korea Planning Association*, 47(3): 265-278.
8. 이선영·주경식, 2008, "젠트리피케이션 과정으로서 용산 재개발 지구의 근린 변화", 『한국도시지리학회지』, 11(3): 113-123.
Lee, S.Y. and Joo, K.S., 2008. "Neighborhood Change as a Gentrification Process in Yongsan Redevelopment District", *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 11(3): 113-123.
9. 장재민, 2017. "통근시간을 활용한 지역별 승용차 감축에 대한 대중교통정책 방향의 연구 - 서울시 25개 자치구 출근통행 시간을 중심으로 -", 『서울도시연구』, 18(2): 111-123.
Jang, J., 2017. "A Study on the Direction of Public Transportation Policy for Reducing Passenger Cars by Region, Using Commute Time - A Case of Travel Time to Work around the 25 Districts of Seoul -", *Seoul Studies*, 18(2): 111-123.
10. 진선미·서충원, 2019. "주거 젠트리피케이션 현상에 관한 특성 연구 -서울시를 중심으로-", 『부동산학연구』, 25(3): 7-22.]
Jin, S. and Suh, Ch.W., 2019. "An Empirical Analysis of Residential Gentrification in Seoul", *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, 25(3): 7-22.
11. 최은진·김의준, 2015. "서울 산업의 공간적 집적이 통근시간에 미치는 영향: 지식기반 산업을 중심으로", 『국토계획』, 50(4): 243-257.
Choi, E. and Kim, E., 2015. "Impact of Spatial Concentration of Industrial Activities on Commuting Times in Seoul: With Reference to Knowledge-based Industry", *Journal of Korea Planning Association*, 50(4): 243-257.
12. 한승혜·배현희, 2021. "대규모 재개발에 따른 소득계층별 주거 분포의 변화에 관한 연구: 대단지아파트 조성에 따른 수도권의 주거지 분리", 『한국정책학회보』, 30(2): 111-135.
Han, S. and Bae, H., 2021. "Changes in Residential Distribution by Urban Renewal: Does Large-Scale Apartment Complex Cause Residential Segregation by Income Level?", *The Korea Association for Policy Studies*, 30(2): 111-135.
13. 홍수정·최찬식·이수범·변지혜, 2023. "탄소중립을 위한 수송분야 이용자 인센티브 선호도 분석과 방향성 연구", 『대한교통학회지』, 41(6): 657-673.
Hong, S., Choi, C., Lee, S., and Byun, J., 2023. "A Preference Analysis for User Incentives and Suggestions for the Future Direction toward Carbon Neutrality in Transportation Domains", *Journal of Korean Society of Transportation*, 41(6): 657-673.
14. 황관석·박철성, 2015. "이중차분법을 이용한 수도권 DTI 규제효과 분석", 『주택연구』, 23(4): 157-180.
Hwang, G. and Park, C., 2015. "An Analysis of DTI Regulation Effects in Seoul Metropolitan Area Using Difference in Difference Method", *Housing Studies Review*, 23(4): 157-180.
15. Barker, K., 2004. *Review of Housing Supply: delivering stability: Securing our Future Housing Needs*, London: HM Treasury.
16. Barton, M., 2016. "An Exploration of the Importance of the Strategy Used to Identify Gentrification", *Urban Studies*, 53(1): 92-111.
17. Bereitschaft, B., 2020. "Gentrification and the Evolution of Commuting Behavior within America's Urban Cores, 2000-2015", *Journal of Transport Geography*, 82: 102559.
18. Blumenberg, E. and Siddiq, F., 2023. "Commute Distance and Jobs-housing Fit", *Transportation*, 50: 869-891.
19. Ding, L., Hwang, J., and Divringi, E., 2016. "Gentrification and residential mobility in Philadelphia", *Regional Science and Urban Economics*, 61: 38-51.
20. Douglas, M.J., Watkins, S.J., Gorman, D.R., and Higgins, M., 2011. "Are Cars the New Tobacco?", *Journal of Public Health*, 33(2): 160-169.
21. Ha, S.K. and Kwon, K.H., 2017. "In-Movers' Housing Choice and Gentrification in Seoul", *Journal of Urban and Regional Analysis*, 9(2): 159-172.
22. Ha, S.K., 2004. "Housing Renewal and Neighborhood Changes as a Gentrification Process in Seoul", *Cities*, 21(5): 381-389.
23. Halasz, J.R., 2018. "The Super-gentrification of Park Slope, Brooklyn", *Urban Geography*, 39(9): 1366-1390.
24. Harvey, D., 2003. "The Right to the City", *International Journal of Urban and Regional Research*, 27(4): 939-941.
25. Hox, J.J., 2010. *Multilevel Analysis: Techniques and Applications*, New York: Routledge.
26. Jacobs, J., 1961. *The Death and Life of Great American Cities*, New York: Random House.
27. Kantor, Y., Nijkamp, P., and Rouwendal, J., 2013. "Home-ownership, Unemployment and Commuting Distances", *Tinbergen Institute Discussion Paper*, 144(8): 1-27.
28. Kim, K., 2006. "Housing Redevelopment and Neighborhood Change as a Gentrification Process in Seoul, Korea: A Case Study of the Wolgok-4 Dong Redevelopment District", Ph.D. Dissertation, The Florida State University College of Social Sciences, FL.
29. Lauermann, J., 2022. "Luxury Housing and Gentrification in New York City, 2010-2019", *Urban Geography*, 43(10): 1683-1701.
30. Levinson, D.M. and Kumar, A., 1994. "The Rational Locator: Why Travel Times Have Remained Stable", *Journal of the American Planning Association*, 60(3): 319-332.
31. Padeiro, M., Louro, A., and Marques da Costa, N., 2019. "Transit-oriented Development and Gentrification: A Systematic Review", *Transport Reviews*, 39(6): 733-754.
32. Papachristos, A.V., Smith, C.M., Scherer, M.L., and Fugiero, M.A., 2011. "More Coffee, Less Crime? The Relationship between Gentrification and Neighborhood Crime Rates in Chicago, 1991 to 2005", *City Community*, 10: 215-240.
33. Plaut, P.O., 2006. "The Intra-Household Choices Regarding Commuting and Housing", *Transportation Research Part A*, 40: 561-571.
34. Satoh, K. and Lan, L.W., 2007. "Development and Deployment of Sustainable Transportation", *Sustainable Transportation*, 1: 69-71.
35. Sharma, S., 2022. "Sustainable Transportation System", *Journal*

- of *Nonlinear Analysis and Optimization*, 13(1): 61-69.
36. Shaw, K., 2008. "Gentrification: What It Is, Why It Is, and What Can Be Done about It", *Geography Compass*, 2(5): 1697-1728.
 37. Shi, J., Duan, K., Xu, Q., and Li, J., 2021. "Effect Analysis of the Driving Factors of Super-gentrification Using Structural Equation Modeling", *PlosOne*, 16(3): 1-18.
 38. Shin, H.B., 2009. "Property-based Redevelopment and Gentrification: The Case of Seoul, Sout Korea", *Geoforum*, 40: 906-917.
 39. Soteropoulos, A., Berger, M., and Ciari, F., 2019. "Impacts of Automated Vehicles on Travel Behaviour and Land Use: An International Review of Modelling Studies", *Transport Reviews*, 39(1): 29-49.
 40. Sung, H. and Oh, J.T., 2011. "Transit-oriented Development in a High-density City: Identifying Its Association with Transit Ridership in Seoul, Korea", *Cities*, 28(1): 70-82.
 41. Sung, H., 2023. "Multi-Scale Moderation Impacts of Jobs and Housing Balancing on Sustainable Commuting Behavior in Seoul", *Journal of Transport Geography*, 110: 103626.
 42. Wang, D. and Chai, Y., 2009. "The Jobs-housing Relationship and Commuting in Beijin, China: The Legacy of Danwei", *Journal of Transport Geography*, 17: 30-38.
 43. Wilhelmsson, M., Ismail, M., and Warsame, A., 2022. "Gentrification effects on housing prices in neighbouring areas", *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 15(4): 910-929.

Date Received	2025-02-25
Reviewed(1 st)	2025-05-15
Date Revised	2025-07-22
Reviewed(2 nd)	2025-07-28
Date Accepted	2025-07-28
Final Received	2025-09-26