

노인 인구 밀집지역의 시공간적 분포와 결정요인 분석

- 서울 생활인구 빅데이터의 활용 -

이유진* · 최명섭**

Determinants of the Elderly's Spatio-temporal Concentration : Using bigdata of de facto population of Seoul

Yoojin Yi* · Myoungsub Choi**

요약 : 이 연구는 2017년의 서울 생활인구 빅데이터를 활용해 주간과 야간, 평일과 주말의 노인 인구 밀집 지역의 시공간 분포를 확인하고, 그 결정요인을 분석하는 것을 목적으로 한다. 핫스팟 분석으로 만65세 이상 고령인구의 분포를 살펴본 결과, 평일 주간의 노인 인구 밀집지역은 주로 강북의 도심 일대와 강남·서초구 등에서 발견되며 용도지역상 주거와 상업·업무기능이 혼재되었다는 특징을 갖는다. 야간의 노인 밀집 집계구는 주간보다 공간적으로 더 흩어진 분포를 보이며, 강북·은평·강동구 등에서 야간에만 노인 인구가 밀집하는 집계구가 발견된다. 평일과 주말의 노인 밀집지역 분포는 시간대별 분포에 견줘 차이가 뚜렷하지 않지만, 평일에만 노인이 밀집한 지역은 대체로 상업·업무기능이 활성화되었다는 특징을 갖는다. 이항로짓 모형으로 노인 밀집지역의 특성을 분석한 결과, 일상활동 수요시설의 접근성과 대중교통 접근성이 평일 주간의 주된 노인 밀집 요인으로 확인됐다. 반면, 야간에만 노인 인구가 밀집한 지역은 대체로 주택환경이 불량하고 일상활동 수요시설의 접근성과 대중교통 접근성이 낮은 것으로 분석되었다. 따라서 이러한 지역에 거주하는 노인의 사회적 배제를 막고 일상활동 수요를 효율적으로 충족하려면 주요 필요시설과 서비스를 제공하는 지역으로 이동성을 높이는 정책적 노력이 필요하다.

주제어 : 서울 생활인구 빅데이터, 주간과 야간의 노인 인구 밀집지역, 핫스팟 분석

ABSTRACT : This study analyzes spatio-temporal distribution of the elderly in Seoul during the daytime and nighttime, weekdays and weekends and investigates the determinants of their concentration. By conducting a hotspot analysis using the de facto population of Seoul in 2017, we find that the elderly mainly concentrate in central districts during the daytime, while the hotspots during the nighttime have more scattered distribution. Spatial inconsistency of the elderly concentration between weekdays and weekends are less prominent. By estimating binary logit models of the determinants of elderly concentration, we find that high accessibility to facilities and services for daily activities and public transportation mainly accounts for elderly concentration during the daytime. However, the elderly's hotspots during the nighttime only tend to have less favorable housing environment and lower public transportation accessibility, suggesting that efforts to prevent social exclusion of elderly's in these zones and effectively meet their demand for daily activities by enhancing mobility to external areas are needed.

Key Words : de facto population of Seoul, elderly's concentration during the daytime and nighttime, hotspot analysis

* 서울대학교 농경제사회학부 BK21플러스 지역계량분석 전문인력사업팀 박사후 연구원(Postdoctoral researcher, BK21 plus Regional Quantitative Analysis Research Group, Dept. of Agricultural Economics and Rural Development, Seoul National University)

** 가톨릭대학교 SOC 건설경제센터 연구원(Researcher, SOC Construction Economic Center, The Catholic University)

교신저자(E-mail: mschoi@snu.ac.kr Tel: 02-2164-4693)

I. 서론

1. 연구의 배경과 목적

우리나라는 지난 2017년 8월, 주민등록인구 기준 만 65세 이상 인구 비율이 전체 인구의 14%를 넘어가면서 고령사회로 진입하였으며 2026년에는 초고령사회로 진입할 것이라고 전망된다(안진권·임진명, 2015).

고령화는 노인 부양에 따른 사회적 부담 증가, 노동인구의 감소, 소비 감소와 저축률 하락 등 경제성장을 저해하는 요인으로 작용할 수 있다. 이러한 고령화의 부정적 영향은 노인의 지속적인 사회경제적 참여로 완화될 수 있다. 이에 여러 나라에서 고령화에 대응하는 주요 정책 중 하나로 활기찬 노후(active ageing)¹⁾에 관심을 기울였다(선우덕 외, 2012). 세계보건기구(World Health Organization: WHO)에서 2007년 발표한 고령친화도시(age-friendly city)수립지침은 도시의 여러 시설과 서비스가 고령자에게 충분히 접근 가능하며 이들의 다양한 요구를 수용하도록 설계되어야 한다고 강조한다. 또한 고령자가 안전하고 양호한 환경에서 생활을 영위할 권리와 고용·지역사회활동 참여 기회와 보건 서비스 접근성을 보장받을 수 있도록 주택, 오픈스페이스, 교통 등의 부문별 계획을 통합적 관점에서 수립할 것을 명시하고 있다(WHO, 2007). 이처럼 고령자의 사회경제적 참여와 교류의 기회를 늘리고 신체적·정신적 건강 증진을 뒷받침하는 도시환경을 조성하려면 고령자의 일상 활동 수요와 시간적·공간적 패턴을 먼저 이해해야 한다. 예컨대 고령자의 일상 활동이

주로 발생하는 장소의 특성은 어떠한지, 고령자의 일상 활동 공간은 거주 공간과 어느 정도 일치하는지, 만약 활동 공간과 거주 공간 간 일치도가 낮으면 공간 간 대중교통 연계가 어느 정도 이루어지는지 등을 파악할 필요가 있다.

그러나 도시·공간계획 분야의 고령인구 관련 연구는 고령자의 일상 활동 공간보다 거주 밀집지역 특성을 중심으로 진행되었다. 그 이유로는 첫째, 고령자의 이동성(mobility)과 근로자 비중이 다른 연령 집단보다 낮아 일상 활동 상당 부분이 주거지역의 근거리 범위 내에서 이뤄질 것이라는 암묵적인 가정, 둘째, 일상 활동의 공간적 분포를 설명하는 자료의 구득 한계를 들 수 있다.

하지만 고령층의 경제력 향상에 따른 사회활동 참여 증가, 소비와 여가생활 요구 증대는 노인의 활동 반경 증가로 이어졌을 수 있다. 특히 대중교통 접근성이 양호한 대도시에서는 노인의 이동성 제약이 완화되므로 활동 공간이 거주지 근처로 제한된다고 보기 어렵다. 이와 더불어 거주지의 선택에 주택가격 등의 외부적 제약이 작용하기 때문에 노인의 거주 밀집지역이 일상 활동 수요 공간과 일치하지 않는 경우가 많을 것으로 보인다. 따라서 노인의 일상 활동 수요를 충족하는 시설과 서비스를 공간적으로 적절히 배분하려면 활동이 주로 발생하는 낮 시간대의 노인 인구 분포를 먼저 파악해야 할 필요가 있다. 특히 노인의 거주가 집중된 반면 낮 시간대에 노인 인구가 밀집하지 않은 지역은 노인층의 주요 수요 시설과 서비스의 지역 내 공급이 불충분하다고 해석할 수 있기 때문에 주간과 야간의 노인 인구 공간 분포를 비교함으로써 노인의 근린환경 취약 지구를 파악하고

1) 국제보건기구(WHO)에서는 활기찬 노후를 나이가 들어가면서 삶의 질을 향상시키기 위해 건강, 사회참여와 안전 기회를 극대화하는 과정으로 정의하고 있다(선우덕 외, 2012).

환경개선에 필요한 정책적 시사점을 도출할 수 있을 것이다.

이 연구는 서울시의 2017년 생활인구 빅데이터를 활용해 노인 인구 밀집지역의 시공간적 분포를 확인하고, 그 결정요인을 분석하는 것을 목적으로 한다. 특히 노인 인구가 주간에만 밀집한 지역, 주간과 야간 모두 노인 인구가 밀집한 지역, 야간에만 노인 인구가 밀집한 지역의 특성을 각각 분석하여 노인의 일상 활동 수요 공간과 거주 밀집지역의 차이를 설명하고자 한다. 또한 평일 주간과 주말 주간의 노인 인구 분포를 함께 분석해 요일별 노인의 일상 활동의 공간 범위를 비교한다.

이러한 과정을 거쳐 첫째, 노인의 일상 활동의 분포와 주요 유인요인을 설명하고 둘째, 노인의 활동 밀집지역(주간 생활인구 밀집지역)과 주거 밀집지역(야간 생활인구 밀집지역)의 공간 분포와 결정요인 비교를 토대로 고령자의 일상 활동 수요를 효율적으로 충족시키기 위한 도시 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

2. 연구의 대상, 분석자료와 방법

이 연구에서는 서울특별시의 65세 이상 노인 인구를 대상으로 주간과 야간, 주말의 공간 분포를 분석한다. 공간적 범위는 자료 구득이 가능한 서울 특별시로 설정하였다. 서울특별시는 대중교통 이용의 물리적·경제적 제약수준이 낮아 노인의 이동

성 제약이 비교적 낮을 것으로 보인다. 또한 고령 화율의 증가속도가 나머지 지역보다 높기 때문에 도시계획 수립 시 노인의 일상생활 수요 발생의 시공간적 패턴을 이해하는 것이 시급하다.

연구 자료로는 서울특별시에서 제공하는 2017년도의 서울 생활인구 빅데이터를 활용하였다. 서울 생활인구는 조사시점 현재 서울에 체류 중인 현재 인구(de facto population)를 지칭한다. 도시 서비스의 수요와 공급을 설명하기 위한 서비스인구(service population) 작성을 설명하는 국제연합(UN)의 권고안에 따라 서울시는 도시계획 등의 행정수요 예측·행정서비스 배분 개선에 필요한 기초자료로 활용할 목적으로 2017년부터 생활인구 자료를 추계했다. 생활인구의 추계에는 서울시의 공공 빅데이터와 통신사의 통신데이터²⁾가 활용되며, 매일 매 시각 단위로 집계구 단위의 공간 내 체류 중인 성별, 연령별 인구 추정치가 제공된다.³⁾

이 자료의 장점으로선 먼저 시의성을 들 수 있다. 서울 생활인구는 자료의 생성으로부터 공개까지의 소요기간이 5일에 불과하다는 점에서 센서스인구, 주민등록인구 등 기존 인구통계자료와의 차별성을 갖는다. 또한 서울시 내 체류인구 전반뿐 아니라 성별, 연령대 등의 특성에 따른 시간대별 공간 분포 정보를 제공한다. 특히 야간의 체류인구분포를 활용해 상주인구의 분포를 일정부분 기능할 수 있기 때문에⁴⁾ 생활인구 자료를 토대로

2) 추계에 이용되는 공공빅데이터로는 대중교통 이용통계, 주민등록인구통계, 사업체조사자료, 건물 DB등이 있으며, 통신데이터로는 LTE 시그널데이터를 활용하는데 이는 휴대전화 단말기의 기지국 간 이동 시 사용 유무와 무관하게 자동으로 시그널이 적제되어 휴대전화 소지자의 위치와 이동 동선 파악에 용이하다는 특징을 갖는다(<http://data.seoul.go.kr/dataVisual/seoul/seoulLivingPopulation.do>).

3) 서울 생활인구는 통계적 방법으로 추정된 인구로 특정 지역이나 시점에 따라 실제와 다를 수 있다. (<http://data.seoul.go.kr/dataVisual/seoul/seoulLivingPopulation.do>)

4) 야간의 생활인구와 상주인구 간 관계를 파악하기 위해 2017년 1년간 집계된 오후 11시부터 오전 4시까지의 생활인구 평균과 2016년의 센서스인구 간 상관관계를 분석한 결과, 행정동 단위의 피어슨 상관계수($n=428$)는 0.81로, 자치구 단위의 피어슨 상관계수($n=25$)는 0.94로 나타났다. 65세 이상 노인을 대상으로 한정하면 피어슨 상관계수는 행정동 단위($n=428$)에서 0.83, 자치구 단위($n=25$)에서 0.88로 분석되었다. 야간 생활인구의 시간 범위를 오후 10시에서 오전 5시로 설정하면 피어슨 상관계수가 각각 0.79(전 연령, 행정동 단위), 0.93(전 연령, 자치구 단위),

특정 인구집단의 야간 거주지 분포와 주간 생활공간 분포 차이를 설명할 수 있다. 다만 생활인구는 저장(stock)인구의 개념이기 때문에 생활인구 자료만으로 단위공간 간 인구의 유입량과 유출량을 파악하기 어렵다는 한계가 있다. 또한 10세 미만의 아동과 80세 이상의 노인의 휴대전화 가입률이 다른 연령대에 견줘 현저히 낮다는 점 때문에 이 연령층의 생활인구는 주변 연령층인 10~14세와 70~79세 연령의 추계결과와 행정동 단위에서 주민등록인구 비를 비교해 대체한다.

연구는 크게 두 단계로 구성된다. 먼저 공간군 집분석 기법 중 하나인 핫스팟 분석을 실시해 평일 주간, 야간·주말의 노인 인구 밀집지역을 추출한다. 다음 단계로는 노인 인구 밀집지역 해당여부를 이항로짓모형의 추정으로 이 지역이 나머지 지역과 어떠한 점에서 차별화되는지 분석한다. 분석의 공간적 범위는 서울시의 집계구 19,153개이다. 공간적 패턴의 분석 시 행정구역 등 인위적 공간 단위로 자료를 집계하면서 가변적 공간단위 문제(Modifiable Areal Unit Problem: MAUP)가 발생할 수 있는데 이를 완화하기 위해 기본공간단위 또는 소지역단위의 데이터 구축이 권장된다는 점(이희연·심재현, 2011)에서 집계구 단위의 분석이 적합하다고 판단하였다.

II. 선행연구

1. 고령인구의 거주·활동지역 분포 특성

2000년을 기점으로 우리나라가 고령화 사회에 진입하면서 노인의 삶의 질 향상과 건강한 노화에

사회적 관심이 증가했다. 노인의 물리적 거주환경 특성은 객관적·주관적 건강지표와 밀접한 관련을 갖는 것으로 밝혀졌으며(Chan et al., 2006; Bello et al., 2012; 김용진·안건혁, 2011; 이유진·김의준, 2015; 이정훈·이희연, 2016), 이는 고령층의 신체적·정신적 건강수준의 향상을 위해 도시계획·커뮤니티 계획에 앞서 노인의 물리적 근린환경의 특성을 이해할 필요가 있다는 점을 시사한다.

2000년대 초반 수행된 노인의 거주환경 특성 관련 연구는 대체로 커뮤니티 단위의 환경보다 개별 주택수준의 거주환경에 초점을 두고 있고, 분석방법론도 노인가구를 표본으로 한 설문조사에 주로 의존하는 경향을 보였다(예, 최명규, 2000; 박정아·이지숙, 2004; 김연숙·김주희, 2004; 이광수·박수빈, 2009). 그러나 사회과학분야에서 공간 분석기법의 적용이 활발해지고, 미시적 수준의 다양한 자료 구득이 용이해지면서 2010년대부터 노인 인구의 거주환경과 관련해 커뮤니티 수준의 요인, 특히 대중교통 서비스, 복지시설과 근린생활 시설 등 노인이 건강하고 쾌적한 삶을 영위하는데 필요한 시설과 서비스 접근성에 보이는 관심이 늘어났다.

그 예로, 핫스팟 분석기법을 적용해 수도권 내 노령인구의 공간적 분포와 집중지역의 특성을 분석한 정지은·전명진(2013)은 서울시 중구를 중심으로 노령인구비율이 높은 지역이 군집을 이루며, 서울시에서 노령인구비율이 높은 지역은 단독주택비율, 자가주택비율, 오래된 주택 비율이 높아 주거환경 비교적 양호하지 못함을 보였다.

또한 이 지역의 주거·여가복지시설접근성의 접근성이 높지 않아 향후 복지시설의 신설 또는 이

0.81(65세 이상, 행정동 단위), 0.87(65세 이상, 자치구 단위)로 약간 감소하지만 여전히 0.8~0.9사이의 값을 갖기 때문에 전반적으로 야간의 생활인구와 상주인구 간 높은 상관관계를 갖는다고 볼 수 있다.

전 시 고령 인구 밀집지역의 공간 분포를 고려할 필요가 있다고 설명하였다. 조대헌(2014)은 서울의 고령 1인 가구 분포를 대중교통 접근성과 관련지어 분석하였다. 행정동 단위의 공간분포 분석 결과 저소득 고령 1인 가구가 일반 고령 1인 가구에 비해 군집현상이 더 뚜렷하게 관찰되었다. 수도권권을 대상으로 분석한 김준기(2012)가 고령층의 상대적 집중도와 대중교통 접근성 간 음의 상관관계가 존재한다고 보고한 것과 달리 서울을 공간적 범위로 한정하면서 전역적 수준에서는 고령 1인 가구의 집중도와 대중교통 접근성 간 체계적인 상관관계가 존재하지 않는 것으로 조사됐다. 그러나 국지적 수준에서는 고령 1인 가구의 집중도가 높은 반면, 대중교통 접근성이 낮은 지역이 산재하는 것으로 확인됐다. 이를 근거로 조대헌(2014)은 노인의 사회적 배제를 개선하기 위한 이동성 제약 완화의 필요성을 설명하였다.

한편, 이희연 외(2015)는 저소득층 노인에 초점을 두어 이들의 주거밀집지구가 어떠한 근린환경 특성을 갖는지 분석하였다. 서울시의 저소득층 노인 밀집 지구 중 단독·다세대 밀집지구, 구도심의 역 주변 주택 밀집지구의 사례지구를 중심으로 분석한 결과 보행환경, 근린생활시설 접근성, 노인 복지시설과 공공시설 등의 근린환경이 대체로 양호하지 못한 것으로 드러났다.

최근 몇 년간 연구동향을 살펴보면 노인의 거주지역뿐 아니라 활동지역의 특성을 밝히려는 시도가 발견되며, 이는 노인의 사회경제적 참여의 중요성에 대한 사회적 관심 증대에 기인한 것으로 보인다. 노인층의 근로율이 다른 연령대보다 낮기 때문에 노인의 활동장소는 고정되어있기보다 가변적인 경향이 있다. 따라서 이러한 연구에서는 주로 통행 자료를 분석해 노인의 주요 활동지역을

식별하였다. 대표적인 예로 한수경·이희연(2015)은 고령자가 대중교통을 이용해 거주지역을 벗어나 통행하는 행위를 일상 활동 수요에 기인한 것으로 보고 고령자의 시간대별 대중교통 통행흐름 특성을 파악하고 통행 목적지의 유인 요인을 분석하였다.

특히, 거주지의 특성과 시간대에 따라 일상 활동의 범위와 통행 목적이 달라지는 모습을 보였다. 고승욱·이승일(2017)은 65세 이상 인구를 연령대에 따라 분류해 연령 집단별 비 통근통행의 목적을 비교하였다. 분석 결과 75세 미만의 비교적 젊은 노인층은 도심 또는 부도심지역으로의 통행을 선호하지만 75세 이상 노인층의 비 통근통행 목적지는 주로 거주지 인근으로 한정되는 것으로 드러났다.

2. 연구의 차별성

이상의 선행연구 결과를 종합해 보면 고령인구의 거주 밀집지역은 대체로 대중교통 접근성이 낮고 주택의 특성과 근린환경 등이 상대적으로 불량하다는 특징을 갖는다. 이는 노인 인구의 대다수가 고정적인 수입원이 없어 양호한 거주환경에 대한 지불능력 제약을 받기 때문인 것으로 보인다. 반면 노인의 활동 지역 관련 연구에서는 고령자가 필요한 시설이나 서비스 이용을 위해 대중교통을 활용해 거주지 외 지역으로 활발히 통행하고(한수경·이희연, 2015), 특히 고령자 중에서도 연령대가 낮을수록 통행거리가 증가하는 경향이 있는 것(추상호 외, 2011; 고승욱·이승일, 2017)을 파악할 수 있다. 추상호 외(2013)는 고령자의 사회활동 참여 활성화에 따라 수도권에서 고령자의 활동반경이 증가했다고 보고한 바 있다.

선행 연구 결과를 토대로 볼 때 적어도 수도권에서는 노인의 거주지역과 활동지역이 일치하지 않는 경우가 많을 것으로 예상되며, 노인의 일상 활동 수행에 필요한 주요 시설·서비스의 적절한 공급을 위해서는 노인의 거주지역과 활동지역의 공간 분포·특성을 종합적으로 고려할 필요가 있다. 거주지역 또는 활동지역 중 한 가지에 초점을 두어 분석한 대부분의 선행연구와 달리 한수경·이희연(2015)은 고령자의 주요 통행 출발·목적지 특성을 함께 분석하였다는 점에서 차별성을 갖는다.

그러나 연구에서 활용한 대중교통 통행 자료와 가구통행실태조사 자료의 조사 시점이 평일 하루 동안으로 한정되었기 때문에 평일과 주말에 고령자의 일상 활동 수요가 공간적으로 어떠한 차이를 갖는지 설명하기 어렵고, 대중교통 외의 수단을 활용한 노인의 통행흐름을 포착하지 못한다는 한계를 갖는다.

따라서 이 연구에서는 특정 시점에 특정 공간에 위치한 연령별·성별 인구를 집계한 서울 생활인구 자료를 활용해 고령인구의 평일 주간과 야간, 주말 주간에 각각 형성된 노인인구 밀집지역의 공간 분포·특성을 확인하고자 한다.

시간대별, 요일별 노인인구의 밀집지역을 특정 시간대(또는 요일)에만 노인이 밀집한 지역, 모든 시간대(또는 요일)에 공통으로 노인이 밀집한 지역으로 분류할 수 있는데, 유형별 특성을 분석해 노인의 일상생활 수요가 시간대 또는 요일에 따라 어떠한 차이를 갖는지 설명할 수 있다. 특히 야간에만 노인인구가 밀집한 지역은 일상활동에 필요한 시설과 서비스 수요를 효율적으로 충족시키기 위한 도시정책적 시사점을 도출하고자 한다.

Ⅲ. 서울시 노인 인구의 시공간 분포

1. 시간 범위(주간·야간)의 설정

먼저 노인 인구 밀집지역의 공간 분포가 평일 주간과 야간, 주말 주간에 각각 어떻게 나타나는지 확인하기 위해 생활인구 자료를 시간대별, 요일별로 집계하였다. 자료 분석 과정에서 계절·요일에 따른 변동의 영향을 최소화하기 위해 2017년 1월부터 12월까지의 매월 셋째 주 평일(총 60일)과 매월 셋째 주 주말(총 12일)에 관측된 집계구별 생활인구의 평균을 각각 평일과 주말의 생활인구 대푯값으로 선정하였다.

주간과 야간의 시간 범위의 설정과 근거는 다음과 같다. 2014년 생활시간조사(통계청, 2014)에서는 65세 이상 노인의 평일 기준 평균 취침시각은 오후 10시 11분, 기상시각은 오전 5시 9분인 것으로 집계되었다. 따라서 평균적으로 최소 오후 10시부터 오전 5시까지의 시간 동안에는 노인이 거주 장소에 머무른다고 볼 수 있다고 판단된다. 그러나 근로조건, 종교 활동 등에 따른 편차의 영향을 줄이기 위해 오후 11시부터 오전 4시까지의 다섯 시간 동안을 야간으로 정의하였다.

야간 시간대 설정의 타당성을 확인하기 위해 만 65세 이상 고령 생활인구의 시간대별 표준편차 변동을 살펴보았다. 고령 인구가 주요 활동시간대에는 거주 장소를 벗어나 필요한 시설 또는 서비스의 이용이 가능한 곳에 체류할 수 있는 반면, 야간에는 거주 중인 집계구를 크게 벗어나지 않는다는 전제하에서는 일상활동이 주로 발생하는 주간보다 야간보다 더 큰 폭으로 집계구 단위 생활인구의 변동이 나타날 것이라고 추론할 수 있다.

〈그림 1〉의 좌측 패널은 서울시 내 집계구 단위

의 평일 생활인구의 표준편차의 24시간에 걸친 변화를 고령, 비고령과 전 연령 측면에서 각각 보여주고 있다. 고령 생활인구의 표준편차가 오전 7시부터 가파르게 증가해 오후 2시를 기점으로 차츰 감소해 자정 무렵부터 안정되는 것과 비교할 때 비 고령 생활인구의 표준편차는 시간 경과에 따른 변동 폭이 작으며 비 고령인구의 표준편차보다 완만히 증가하는 것을 확인할 수 있다.

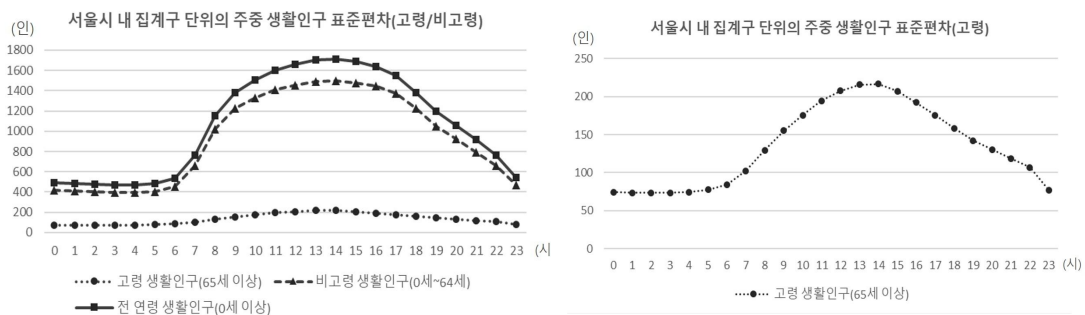
〈그림 1〉의 우측 패널에서는 고령 생활인구만 추출해 시간대별 표준편차를 보여주고 있다. 24시간에 걸친 생활인구 표준편차의 평균은 135이고, 오후 2시에 그 값이 216.77로 최고점에 이른다. 오전 11시부터 오후 4시까지의 표준편차의 크기가 190 이상이지만 오후 11시부터 오전 4시까지의 표준편차는 75 이하의 수준을 유지한다. 따라서 야간의 범위를 오후 11시부터 오전 4시까지로 설정하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

주간 시간범위는 야간과 대등하게 오전 11시부터 오후 4시까지의 여섯 시간 동안으로 설정하였다. 한수경·이희연(2015)에서는 대중교통 통행 특성으로 분석한 고령자의 시간대별 주요 목적지가 이른 오전(오전6~9시)과 이후 시간대(오전

9~12시)에 상이하며 전자는 고령자 구인업체 등 근로활동관련 유인과 밀접하게 관련되는 것을 보인 바 있다. 그러나 생활인구 자료만으로는 통행흐름의 포착이 어렵기 때문에 활동수요와 관련한 주간의 인구분포를 설명하려면 출퇴근 등의 주요 통행시간대를 분석 시간대에서 배제하는 편이 적합할 것이라고 판단하였다.

2. 노인 인구 밀집지역의 정의

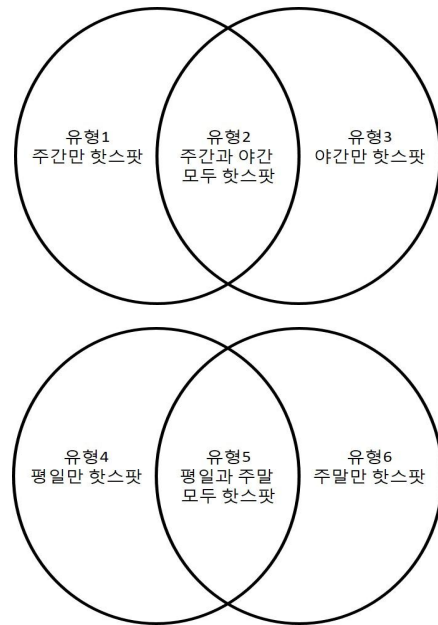
노인 인구 시간대별·요일별 밀집공간을 추출하기 위해 국지적 공간적 자기상관 통계량(local indicators of spatial association: LISA) 중 하나인 국지적 G-통계량(Getis-Ord local G statistics)을 계산하였다. 국지적 G-통계량은 특정 현상의 위치를 공간단위로 집계해 해당 현상의 발생빈도가 높은 공간단위가 국지적으로 군집을 이루는지 여부를 검정하는 기능을 한다. 국지적 G-통계량이 2.58 이상인 경우 99% 신뢰수준에서 해당 지역과 주변 지역의 특정 지표가 모두 높은 값을 갖는 핫스팟(hotspot)으로 간주하며, 그 값이 클수록 군집정도가 높다고 할 수 있다⁵⁾. 이 연구에서는



〈그림 1〉 서울시 내 집계구 단위의 주중 생활인구 표준편차(좌: 고령과 비고령, 우: 고령)

5) 특정 현상의 핫스팟 추출 시 국지적 G-통계량의 임계치 하한을 1.96으로 적용할 경우, 95% 신뢰수준에서 해당 현상의 국지적 군집여부를 검정하게 된다. 한편 이희연 외(2015)에서는 핫스팟이 과다 추출되면 오히려 특정 현상의 공간 분포를 확인하기 어려울 수 있음을 감안해 국지적 G-통계량의 분포를 고려해 임계치 하한을 5로 상향조정하여 전체 공간 단위의 약 25%가 핫스팟으로 추출되도록 하였다.

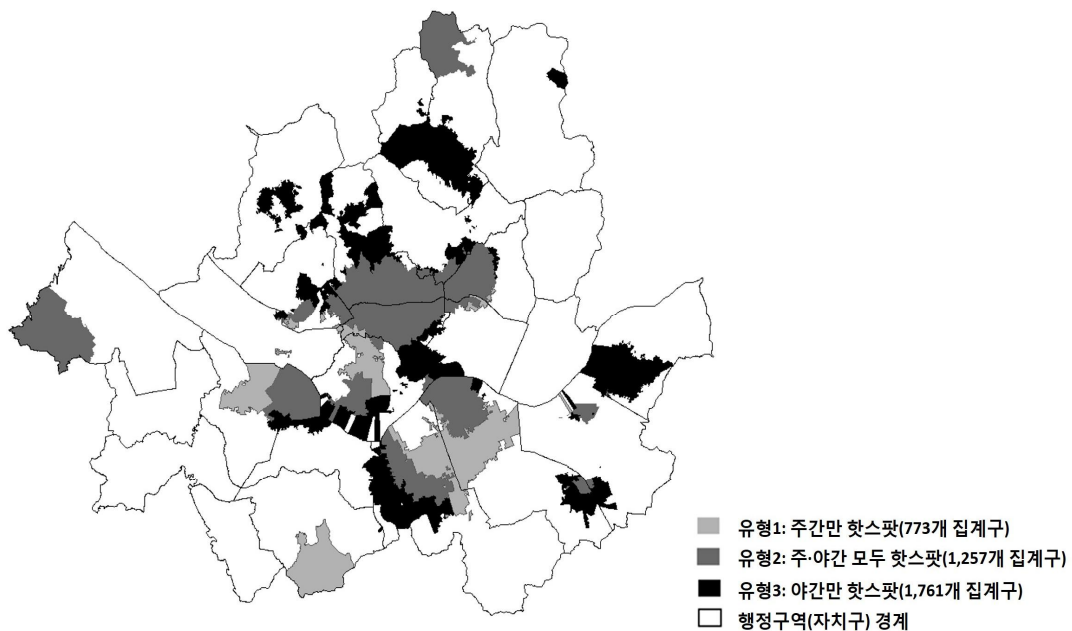
국지적 G-통계량의 임계치 하한을 2.58으로 적용하였고, 그 결과 평일 주간, 평일 야간, 주말 주간 에 노인 인구의 핫스팟으로 각각 2,030개, 3,018개, 1,649개 집계구가 추출되었다. 추출된 노인인구의 핫스팟 수는 전체 집계구 수의 8.7~15.8%에 해당 한다. 특정 시간대(또는 요일)에만 노인 인구가 밀집한 지역과 항상 노인 인구가 밀집한 지역의 특성을 구별하기 위해 시간대에 따라 주간에만 핫스팟인 집계구(유형 1), 주간과 야간 모두 핫스팟인 집계구(유형2), 야간에만 핫스팟인 집계구(유형3)의 세 가지로, 요일에 따라 평일에만 핫스팟인 집계구(유형4), 평일과 주말 모두 핫스팟인 집계구(유형5), 주말에만 핫스팟인 집계구(유형6)의 세 가지로 분류하였다(〈그림 2〉 참조).



〈그림 2〉 핫스팟의 유형 분류(상: 시간대에 따른 분류, 하: 요일에 따른 분류)

3. 주간과 야간의 노인 인구 밀집지역 비교

〈그림 3〉은 주간과 야간의 노인 인구 핫스팟의 공간 분포를 보여준다. 주간만 노인 인구의 핫스팟인



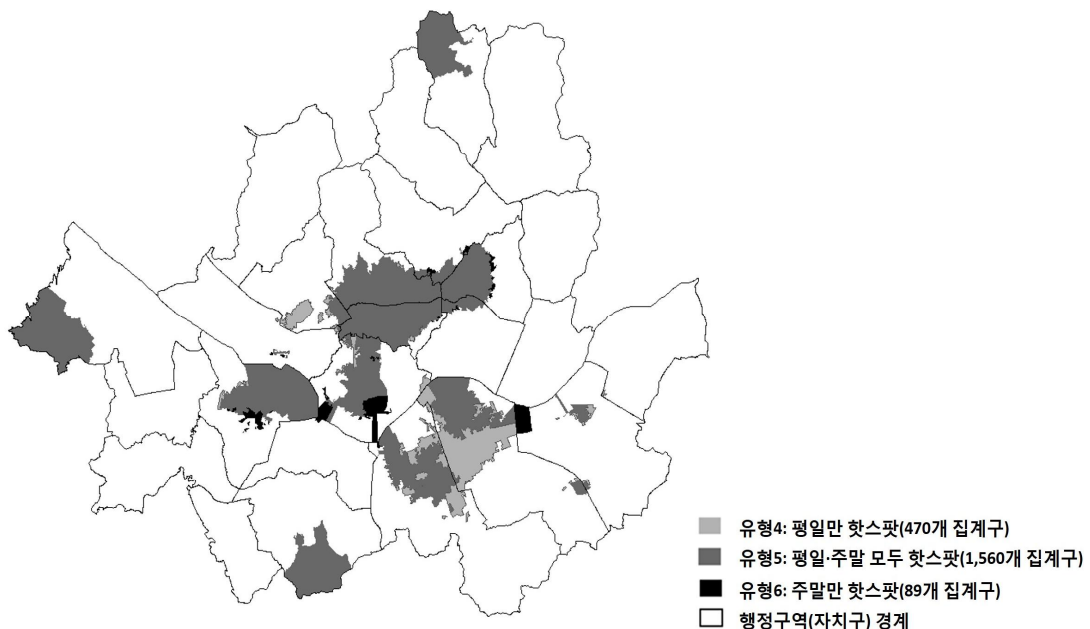
〈그림 3〉 주간과 야간의 서울시 노인 인구 핫스팟 분포

집계구(유형 1)는 773개, 평일 주간과 야간 모두 노인 인구의 핫스팟인 집계구(유형 2)는 1,257개, 야간만 노인 인구의 핫스팟인 집계구(유형 3)는 1,761개로 주간에는 노인 인구가 상대적으로 적은 수의 집계구에 집중되는 것을 알 수 있다.

유형 1은 강남구, 서초구, 영등포구, 용산구, 관악구의 다섯 개 자치구 내에 밀집된 형태로 분포하며 주로 한강 이남에서 발견된다. 유형 2는 강남구와 서초구, 영등포구와 용산구 외에도 종로구, 중구, 동대문구 등 대체로 서울시의 지리적 중심부에 분포한다. 예외적으로 강서구와 도봉구에서도 주간과 야간에 모두 핫스팟인 집계구가 발견되는데 이 구역은 도심부와의 접근성이 상대적으로 낮은 강서구와 강북·도봉·노원구 등의 서울 동북부 거주 노인 인구를

대상으로 일상생활에 필요한 여러 기능을 제공할 것으로 추측된다. 유형 1과 2 둘 다 용도지역 상으로는 주로 주거지역 또는 상업지역에 해당하며 자연녹지지역을 일부 포함하고 있다. 또한 주간만 핫스팟인 유형 1은 공업지역(영등포구 일대의 준공업지역)을 일부 포함한다는 특징을 갖는다.⁶⁾

유형 1·2보다 유형 3은 더 넓은 공간범위에 산재하는 경향을 보인다. 용도지역 상으로는 대체로 주거 또는 녹지지역에 해당하며 주로 강북구, 은평구, 노원구, 강동구, 동작구 등에 분포해 주간에 노인 인구가 밀집한 지역과 공간 중첩도가 낮음을 알 수 있다. 예외적으로 강남구와 서초구 등 주간에 핫스팟인 집계구가 포함된 자치구 내에도 유형 3이 국지적으로 분포하지만, 주로 자연녹지지역 또는 자연녹지



〈그림 4〉 평일과 주말의 서울시 노인 인구 핫스팟 분포

6) 영등포구의 준공업지역 중 주간에만 노인 인구 핫스팟으로 분류된 집계구의 면적은 총 1.25km²이다. 그러나 이 중 평일 주간에만 노인 인구 핫스팟에 해당되는 집계구의 면적은 15.2%(0.19km²)에 불과하고 나머지 84.8%는 평일과 주말 모두 노인 인구의 핫스팟으로 분류된다. 따라서 이 지역의 주간 노인 인구 밀집이 노인의 근로와 직접 관련된 것이라고 보기는 어렵다.

에 인접한 일반주거·준주거지역에 해당한다는 점에서 주거와 상업기능이 혼재된 유형 1·2와 구별된다.

4. 평일과 주말의 노인 인구 밀집지역 비교

〈그림 4〉는 평일과 주말의 노인 인구 핫스팟의 공간 분포를 보여준다. 평일만 노인 인구의 핫스팟인 집계구(유형 4)는 470개, 평일과 주말 모두 노인 인구의 핫스팟인 집계구(유형 5)는 1,761개, 주말만 노인 인구의 핫스팟인 집계구(유형 6)는 89개로 앞서 살펴본 주간과 야간의 노인 인구 핫스팟 분포와 비교할 때 평일과 주말의 주간 노인 밀집지역 간 공간 중첩도가 높다고 할 수 있다.

용도지역 관점에서 평일만 핫스팟인 집계구는 상업·업무기능 중심의 일반상업지역과 가까이 위치한다는 특징을 갖는다. 강남구와 서초구에서는 유형 4와 유형 5가 이웃해 위치하는데 유형 4가 테헤란로와 강남대로, 봉은사로, 영동대로로 둘러싸인 일반상업지역 일대에 분포하는 반면 유형 2의 비중이 큰 압구정동, 반포2동 등은 대체로 주거지역으로 분류된다. 특히 강남구와 서초구 내의 유형 4의 분포가 주간만 핫스팟인 집계구(유형 1)와 상당 부분 중첩되고 있다(그림 3). 또한 유형 4의 또 다른 주된 분포지인 서대문구의 신촌동은 해당 구의 다른 행정동에 견줘 사업체 수와 종사자 수가 월등히 많다는 특징을 갖는다. 그러나 노인의 경제활동 참여율이 대체로 낮다는 점을 감안할 때 유형 4의 분포는 노인의 근로보다는 평일 주간 위주로 영업시간이 제한된 서비스(금융 등)의 이

용과 관련된 것으로 해석된다.⁷⁾

한편 주말만 노인 인구의 핫스팟인 집계구(유형 6)는 영등포구, 용산구, 송파구 등에서 국지적으로 나타나는데 개체 수가 많지 않고 지역차원에서 뚜렷한 특성을 파악하기 어렵다. 다음 절에서는 집계구 수준의 결정요인 분석으로 유형별 노인 인구 밀집지역의 특성을 논하고자 한다.

IV. 서울시 노인 인구 밀집지역의 결정요인

1. 분석 모형

서울시 노인 인구의 유형별 밀집지역의 특징을 설명하기 위해 밀집지역 여부의 이항변수를 종속변인으로 하는 이항로짓모형을 설정하였다. 앞서 설명한 것처럼 노인 인구의 밀집지역은 주간에만 노인 인구의 핫스팟(유형 1), 주간·야간 모두 노인 인구의 핫스팟(유형 2), 야간에만 노인 인구의 핫스팟(유형 3), 평일에만 노인 인구의 핫스팟(유형 4), 평일과 주말 모두 노인 인구의 핫스팟(유형 5), 주말에만 노인 인구의 핫스팟(유형 6)으로 세분화하고, 임의의 지역이 여섯 가지 유형의 핫스팟에 해당할 때의 오즈비(odds-ratio)를 선형함수로 추정해 시간대·요일별 노인 인구 밀집 요인을 분석하였다.

설명변인은 선행연구를 참고해 크게 1) 일상생활 수요 시설·서비스 접근성, 2) 대중교통 접근성, 3) 주거시설 특성, 4) 인구규모와 특성의 네 가지 범주로 구성하였다.⁸⁾ 한수경·이희연(2015)은 재

7) 2015년 인구총조사에 따르면 강남구와 서초구에 거주하는 65세 이상 노인의 경제활동 참여비율은 20.5~20.6%로 서울시(평균 18.2%)에서 가장 높은 수준을 기록하지만 연령대별 근무지에 관한 통계자료 구득이 어려워 강남구와 서초구 내 노인 근로자의 비중을 파악하기 어렵다.

8) 각 시설의 공간 좌표를 활용해 집계구 중심과의 거리를 토대로 접근성을 계산하는 방식이 이상적이지만 자료의 한계로 집계구 내 각 시설의 수(일부 변수는 행정동 내 해당 시설 수)가 해당 시설의 접근성을 반영한다고 간주하였다. 행정동 단위의 분석 모형을 적용한 선행연구(예, 채정은 외, 2014)에서도 마찬가지로 공간 단위 내 지하철 역 수를 대중교통 접근성으로 간주하였다. 이 연구에서는 분석의 공간 단위를 집계구로 설정하였기 때문에 행정동 단위의 분석에 비해 시설의 실제 서비스 권역과 시설이 입지한 행정구역 경계 간 공간 불일치 정도가 다소

래시장 같은 상업시설, 의료시설, 공원 등은 낮 시간대 고령자의 통행유입량을 설명하는 주된 요인이라고 설명했다. 반면, 백화점 같은 대형 상업시설 수는 고령자의 통행 유입량에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 확인돼 고령자가 대형 상업시설보다는 재래시장 등의 쇼핑시설을 더 선호하는 경향이 반영된 것이라고 해석하였다. 그러나 해당 연구 결과가 2010년의 대중교통실태조사에 기초하여 분석이 이루어졌고 백화점 등의 대형 상업시설 방문 목적이 쇼핑에 국한되는 것이 아니라 문화센터 이용 등 취미·여가 생활을 위한 것이기도 하다는 점, 백화점은 재래시장보다 주차시설이 확보되어 있는데 자가용을 수단으로 하는 방문이 자료에서 누락되었다는 점, 시간의 경과에 따라 고령인구의 쇼핑행태에도 변화가 일어났을 가능성 등을 종합적으로 고려해 이 연구에서는 노인 인구의 밀집에 전통시장과 백화점의 접근성이 미치는 영향을 각각 살펴보았다. 이때 전통시장은 일반전통시장과 전문전통시장으로 분류해 두 유형 간 고령층 집객력을 변별하고자 하였다. 의료시설도 마찬가지로 종합병원, 병·의원, 한방 병·의원 등으로 구분하였고, 노인복지시설로는 노인복지관과 경로당의 두 가지를 고려하였다.

하지만 백화점과 의료시설, 노인복지시설 관련 통계는 이 연구의 분석단위인 집계구보다 상위계층인 행정동 단위에서 집계되었기 때문에 이 변인을 활용할 경우 자료의 구조가 위계를 갖게 된다. 집계구 단위로 제공되는 통계가 비교적 다양하지 않기 때문에 집계구를 공간단위로 하여 특정현상의 밀집 지구를 추출한 선행연구에서는 핫스팟의 결정요인 분석에 행정동 단위의 모형을 적용(채정은 외, 2014)하거나, 계량 분석 대신 유형별 대

표적 사례지구의 특성을 설명하는 방식(이희연 외, 2015)을 적용하였다. 채정은 외(2014)는 행정동 내 군집 성격(핫스팟 또는 콜드스팟)이 동일하지 않은 집계구가 공존하면 해당 동을 분석 대상에서 제외해 종속변수의 속성을 일관되게 유지하고자 하였다. 그러나 이 연구는 노인 인구의 밀집현상을 시간대별, 요일별로 구분해 총 여섯 가지의 유형의 특성을 분석하기 때문에 3장 3절에서 조사한 것처럼 각 핫스팟의 여러 유형이 공간적으로 분리되기보다 연속적으로 나타나는 경향이 있다. 그 예로 강남구와 서초구에서는 주말만 핫스팟인 경우(유형 6)를 제외한 나머지 다섯 가지 유형의 핫스팟이 모두 발견된다. 그런데 대부분은 행정동 단위로 명확하게 구분되지 않기 때문에 분석의 단위를 집계구로 유지하는 것이 적절하다고 판단된다. 다만 집계구 수준의 결정요인 분석모형을 추정할 때 동일한 행정동과 집계구 간 오차항의 독립성이 위배될 우려가 있기 때문에 군집형성을 고려한 표준오차(clustered robust standard errors)를 이용해 추정된 계수의 유의수준을 판별하였다(Liu, 1998; Jayatillake et al., 2011).

공원은 노인의 주요 집객시설로 알려져 있지만 공원의 규모, 위계 등에 따라 노인밀집정도가 다를 수 있기 때문에 고승욱·이승일(2017)에서와 마찬가지로 규모와 특성에 따라 소공원, 근린공원, 주제공원, 도시자연공원으로 구분하였다. 소공원은 집계구 내 위치한 소공원 수를 계산해 접근성을 계산했지만 근린공원, 주제공원과 도시자연공원은 둘 이상의 집계구에 걸쳐있는 경우가 많기 때문에 Arc-GIS의 지오프로세싱(geoprocessing) 도구를 활용해 해당 집계구가 공원에서 500미터 이내에 위치하는지 여부를 확인하고, 이를 접근성

〈표 1〉 변수의 구성

구분		변수명	변수 설명
종속변수	핫스팟 여부	주간에만 노인 인구의 핫스팟(유형 1)	핫스팟=1, 나머지=0
		야간에만 노인 인구의 핫스팟(유형 2)	
		주간과 야간 모두 노인 인구의 핫스팟(유형 3)	
		평일에만 노인 인구의 핫스팟(유형 4)	
		평일과 주말 모두 노인 인구의 핫스팟(유형 5)	
		주말에만 노인 인구의 핫스팟(유형 6)	
독립변수	일상생활 수요 시설/서비스 접근성	일반전통시장 접근성	집계구 내 일반전통시장 수
		전문전통시장 접근성	집계구 내 전문전통시장 수
		백화점 접근성	집계구가 속한 행정동 내 백화점 수
		종합병원 접근성	집계구가 속한 행정동 내 종합병원 수
		병·의원 접근성	집계구가 속한 행정동 내 병·의원 수
		한방 병·의원 접근성	집계구가 속한 행정동 내 한방 병·의원 수
		노인복지관 접근성	집계구가 속한 행정동 내 노인복지관 수
		경로당 접근성	집계구가 속한 행정동 내 경로당 수
		근린공원 접근성	근린공원으로부터 500m 이내 위치 여부
		소공원 접근성	집계구 내 소공원 수
		주제공원 접근성	주제공원으로부터 500m 이내 위치 여부
		도시자연공원 접근성	도시자연공원으로부터 500m 이내 위치 여부
	대중교통접근성	지하철 접근성	집계구 내 지하철역 수
		버스 접근성	집계구 내 버스정류장 수
	주거시설 특성	노후주택 비중	집계구 내 30년 이상 된 주택 수/전체 주택 수
		다세대·다가구 주택 비중	집계구 내 다세대·다가구 주택 수/전체 주택 수
	인구 특성	ln(노령화 지수)	ln(집계구 내 65세 이상 인구/15세 미만 인구)
		ln(인구)	ln(집계구 내 주민등록인구)

의 지표로 삼았다. 대중교통 접근성은 지하철 접근성과 버스 접근성으로 구분하였고 서울열린데이터 광장에서 제공하는 지하철역과 버스정류장의 좌표를 활용해 Arc-GIS의 공간 결합(spatial join)기능으로 집계구 내 지하철역 수와 버스정류장 수를 계산하였다.

또한 주간뿐 아니라 야간의 노인밀집지역의 특성을 설명하고 이와 관련한 도시 정책적 시사점을 논의하기 위해서는 주거시설 특성과 인구특성을

함께 고려할 필요가 있다. 주거시설 특성으로는 정지은·전명진(2013)의 분석결과를 참고해 30년 이상 된 노후주택의 비중과 다세대·다가구 주택 비중 변수를 포함시켰으며, 인구 특성으로는 로그화된 노령화 지수와 인구 규모를 고려하였다. 변수의 구성과 설명은 〈표 1〉에 기술하였다.

2. 기술통계

노인밀집지역의 결정요인을 분석하기 앞서 선

〈표 2〉 기술통계량 분석 결과

구분	변수	전체		주간만 핫스팟 (유형1)		주·야간 모두 핫스팟 (유형2)		야간만 핫스팟 (유형3)	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
일상생활 수요시설 /서비스 접근성	일반전통시장 접근성	0.014	0.135	0.017	0.206	0.016	0.164	0.020	0.172
	전문전통시장 접근성	0.002	0.075	0.010	0.161	0.018	0.252	0.001	0.024
	백화점 접근성*	0.077	0.299	0.162	0.379	0.251	0.583	0.079	0.290
	종합병원 접근성*	0.140	0.367	0.265	0.522	0.266	0.460	0.165	0.371
	병·의원 접근성*	21.070	27.500	63.510	69.450	26.880	32.190	21.160	16.470
	한방 병·의원 접근성*	0.105	0.337	0.283	0.572	0.139	0.347	0.187	0.390
	노인복지관 접근성*	0.209	0.407	0.351	0.478	0.213	0.410	0.231	0.422
	경로당 접근성*	6.770	6.711	3.984	4.492	4.423	3.815	4.740	5.138
	소공원 접근성	0.604	0.489	0.545	0.498	0.724	0.447	0.559	0.497
	근린공원 접근성	0.029	0.167	0.008	0.088	0.029	0.167	0.038	0.190
	주제공원 접근성	0.034	0.181	0.047	0.211	0.016	0.125	0.049	0.217
대중교통 접근성	도시자연공원 접근성	0.158	0.364	0.083	0.276	0.144	0.351	0.194	0.396
	지하철 접근성	0.015	0.125	0.034	0.180	0.040	0.200	0.015	0.130
주거시설 특성	버스 접근성	0.575	1.304	0.718	1.952	0.768	1.676	0.638	1.289
	노후주택 비중	0.029	0.104	0.010	0.046	0.080	0.226	0.044	0.145
인구 특성	다세대·다가구 주택 비중	0.167	0.224	0.165	0.226	0.108	0.187	0.209	0.223
	노령화 지수	155.700	273.000	142.300	133.100	217.400	583.700	168.700	153.200
	인구	488.600	129.200	477.700	122.800	472.200	129.500	491.300	119.400
관측치 수		19,503		773		1,257		1,761	

구분	변수	평일만 핫스팟 (유형4)		평일·주말 모두 핫스팟 (유형5)		주말만 핫스팟 (유형6)	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
일상생활 수요시설 /서비스 접근성	일반전통시장 접근성	0.011	0.103	0.018	0.199	0.011	0.106
	전문전통시장 접근성	0.000	0.000	0.019	0.253	0.011	0.106
	백화점 접근성*	0.162	0.374	0.234	0.551	0.483	0.693
	종합병원 접근성*	0.287	0.453	0.259	0.494	0.371	0.646
	병·의원 접근성*	80.650	81.270	28.930	32.190	16.690	16.760
	한방 병·의원 접근성*	0.394	0.664	0.134	0.343	0.045	0.208
	노인복지관 접근성*	0.490	0.500	0.198	0.399	0.236	0.427
	경로당 접근성*	5.413	4.526	3.900	3.887	4.719	4.325
	소공원 접근성	0.564	0.496	0.683	0.465	0.775	0.420
	근린공원 접근성	0.006	0.080	0.025	0.156	0.000	0.000
	주제공원 접근성	0.023	0.151	0.029	0.167	0.056	0.232
대중교통 접근성	도시자연공원 접근성	0.057	0.233	0.140	0.347	0.045	0.208
	지하철 접근성	0.040	0.197	0.037	0.191	0.023	0.149
주거시설 특성	버스 접근성	0.598	1.302	0.794	1.906	0.573	1.537
	노후주택 비중	0.003	0.016	0.068	0.206	0.131	0.284
인구 특성	다세대·다가구 주택 비중	0.189	0.222	0.111	0.195	0.155	0.254
	ln(노령화 지수)	134.400	107.600	205.100	529.500	266.600	403.600
	ln(인구)	481.100	101.100	472.200	133.800	449.900	126.800
관측치 수		470		1,560		89	

주: * 표시는 행정동 단위로 자료가 집계되었음.

정된 변수의 기술통계분석을 실시하였고, 그 결과를 <표 2>에서 제시하였다. 전체 표본과 비교할 때 주간만 핫스팟인 집계구에서는 일상생활 수요시설/서비스 접근성과 대중교통접근성이 전반적으로 더 높은 것으로 확인됐다. 특히 병·의원 접근성은 서울의 집계구 전체뿐 아니라 주·야간 모두 핫스팟인 집계구와 비교하더라도 상대적으로 높아 병원 또는 의원의 방문이 노인의 낮 시간대 활동 중 중요한 부분을 차지할 수 있을 것으로 판단된다. 특기할 만한 사항으로, 모든 유형의 노인 인구 핫스팟에서 경로당 접근성이 서울의 집계구 전체보다 작은 수치를 갖는다는 점을 들 수 있다. 일반적으로 경로당은 노인층의 대표적인 일상생활 수요시설로 인식되기 때문에 이는 예상과 다른 결과이다. 그러나 주택건설기준 등에 관한 규정에서는 150세대 이상의 주택 단지에 경로당 설치를 의무화(강순주·이보배, 2015)한다는 점을 감안하면 노인 인구가 밀집한 집계구가 대규모 주택 단지가 밀집한 행정동과 공간 범위를 달리할 가능성을 배제하기 어렵다.

유형 1과 유형 2는 서울시 집계구 전체와 비교할 때 지하철과 버스의 접근성이 모두 높아 대중교통 접근성이 노인의 일상생활 수요 충족에 중요하게 작용함을 알 수 있다. 다만 야간에만 노인이 밀집한 유형 3은 유형 1과 유형 2보다 지하철과 버스 접근성 수준이 낮아 이 지역에 거주하는 노인은 대중교통을 이용한 이동성에 제약이 존재할 것으로 보인다. 주거시설과 상주인구의 특성을 살펴보면 유형 1은 유형 2와 유형 3에 건vel 개발 경과 연수가 짧고 젊은 층의 거주비중이 크다는 것을 알 수 있다. 야간에 노인 인구가 밀집한 유형 2와 유형 3의 특징을 비교할 때 유형 2는 젊은 층의 거주비율이 낮고 노후주택 비중이 많기 때문에 도시환경의 물

리적·비 물리적 역동성이 상대적으로 낮을 것으로 생각된다. 그러나 주거환경의 양호 정도를 판별하는 데는 주택의 경과연수뿐 아니라 주택의 유형을 함께 고려할 필요가 있다. 이러한 관점에서 볼 때 다세대·다가구 주택의 비중이 큰 유형 3은 유형 2보다 생활 편의시설의 다양성, 오픈스페이스의 면적 등에도 다소 불리한 환경에 놓여있을 것으로 보인다.

마지막으로 요일별 노인밀집요인의 차이를 확인하기 위해 평일에만 핫스팟인 집계구와 주말에만 핫스팟인 집계구를 비교한 결과, 주말에만 핫스팟인 집계구가 평일에만 핫스팟인 집계구보다 전문전통시장, 백화점과 종합병원의 접근성은 통계적으로 유의하게 높지만 일반 병·의원과 노인복지관의 접근성이 더 낮은 것으로 분석됐다. 이러한 결과는 노인이 일상활동에서 필요한 시설의 서비스 제공이 평일로 한정되는지 여부와 관계된 것으로 보인다. 또한 주말에만 핫스팟인 집계구는 평일에만 핫스팟인 집계구와 비교할 때 지하철과 버스 접근성이 낮는데, 이는 주말의 일상 활동 수요를 충족시키기 위한 대중교통수단 의존도가 주말에는 상대적으로 낮을 가능성을 보여준다.

3. 실증분석 결과와 해석

노인 인구의 밀집요인을 추출하기 위한 이항로짓모형을 추정한 결과는 <표 3>과 같다. 임의의 집계구가 주간에만 노인 인구의 핫스팟인 유형 1로 분류될 확률은 병·의원 접근성과 지하철·버스 접근성이 높아지면서 증가한다. 특히 대중교통 접근성이 유형 1과 유형 2의 핫스팟 형성 확률에 미치는 영향을 비교하면 유형 1은 지하철과 버스의 두 수단 모두 노인 밀집에 영향을 주는 것으로 보인

〈표 3〉 이항로지모형 추정을 활용한 시간대별·요일별 노인 밀집요인 분석 결과

구분		주간-야간 비교			평일-주말 비교		
		주간만 핫스팟 (유형1)	주·야간 모두 핫스팟 (유형2)	야간만 핫스팟 (유형3)	평일만 핫스팟 (유형4)	평일·주말 모두 핫스팟 (유형5)	주말만 핫스팟 (유형6)
일상생활 수요 시설 /서비스 접근성	일반전통시장 접근성	0.0540 (0.228)	-0.655** (0.280)	0.153 (0.158)	-0.320 (0.720)	-0.487* (0.258)	-0.872 (0.807)
	전문전통시장 접근성	0.597 (0.457)	0.953* (0.515)	-1.062 (0.864)	- (-)	2.359*** (0.495)	0.262 (0.181)
	백화점 접근성	0.324 (0.444)	0.946** (0.432)	-0.00140 (0.508)	0.150 (0.464)	0.976** (0.393)	1.574*** (0.407)
	종합병원 접근성	0.435 (0.440)	0.544 (0.378)	0.0644 (0.390)	0.440 (0.481)	0.540* (0.326)	0.964*** (0.367)
	병·의원 접근성	0.0196** (0.00894)	0.00386 (0.00302)	-0.000999 (0.00378)	0.0177* (0.00922)	0.00594* (0.00326)	-0.0308 (0.0210)
	한방 병·의원 접근성	0.412 (0.490)	-0.0304 (0.452)	0.624 (0.444)	0.773 (0.485)	-0.142 (0.458)	-0.784 (0.868)
	노인복지관 접근성	0.597 (0.484)	-0.0260 (0.415)	0.106 (0.377)	1.111** (0.551)	-0.111 (0.391)	0.0710 (0.662)
	경로당 접근성	-0.105** (0.0468)	-0.0715*** (0.0259)	-0.0576** (0.0287)	-0.0438 (0.0335)	-0.0993*** (0.0277)	-0.0679 (0.0497)
	소공원 접근성	-0.585* (0.333)	0.459* (0.240)	-0.162 (0.249)	-0.526 (0.391)	0.223 (0.215)	0.817 (0.602)
	근린공원 접근성	-0.898* (0.460)	-0.0379 (0.321)	0.0592 (0.237)	-0.693 (0.500)	-0.166 (0.270)	- (-)
	주제공원 접근성	1.015 (0.686)	-1.073** (0.483)	0.491 (0.536)	0.403 (0.693)	-0.206 (0.605)	0.184 (0.774)
	도시자연공원 접근성	-0.251 (0.625)	0.135 (0.391)	0.265 (0.302)	-0.505 (0.509)	0.105 (0.360)	-1.220 (1.076)
대중교통 접근성	지하철 접근성	0.560** (0.246)	0.765*** (0.162)	-0.305 (0.247)	1.123*** (0.314)	0.595*** (0.154)	0.241 (0.502)
	버스 접근성	0.0992*** (0.0300)	0.00866 (0.0304)	0.0144 (0.0279)	0.0525 (0.0351)	0.0461* (0.0265)	-0.108 (0.134)
주거시설 특성	노후주택 비중	-3.064** (1.284)	2.045*** (0.485)	0.779 (0.497)	-14.68*** (5.177)	1.556*** (0.457)	2.229** (0.876)
	다세대·다가구 주택 비중	-0.540 (0.460)	-1.874*** (0.505)	0.459* (0.256)	-0.00831 (0.372)	-1.863*** (0.449)	0.0465 (0.956)
인구 특성	ln(노령화 지수)	-0.312** (0.159)	0.315** (0.127)	0.289*** (0.0871)	-0.379** (0.177)	0.245** (0.111)	0.463 (0.292)
		-0.249* (0.129)	-0.356** (0.156)	0.0839 (0.119)	-0.151 (0.202)	-0.432*** (0.137)	-0.502* (0.291)
	ln(인구)	-0.183 (1.254)	-2.067 (1.307)	-4.052*** (0.944)	-1.539 (1.749)	-0.755 (1.158)	-4.732*** (1.818)
		상수항					
관측치 수		18,627	18,627	18,627	18,627	18,627	18,098
Wald chi2 (P> chi2)		95.47	141.2	59.38	162	163.5	272.7
Pseudo R-squared		0.185	0.107	0.041	0.234	0.112	0.166

주 1: ***, **, *: 통계적 유의수준 1%, 5%, 10%에서 각각 유의함.

주 2: 괄호() 안은 표준오차임.

주 3: 평일만 핫스팟인 경우, 주말만 핫스팟인 경우의 확률 추정 시(네 번째, 다섯 번째 열) 종속변인의 값이 1인 관측치 중 일부 변수(전문전통시장 접근성, 소공원 접근성)가 0의 값을 가지며, 이 경우 추정결과는 공란으로 제시하였음.

다. 반면 경로당 접근성은 유형 1을 포함한 대부분 유형의 노인 인구 핫스팟 형성 확률에 부정적인 영향을 미친다. 이는 경로당의 이용 수요가 주로 도보권 내 거주자로 한정되며(한수경·이희연, 2015), 대규모 공동 주택 단지 위주의 지역에서 경로당 설치 의무조항에 따라 경로당 접근성이 높을 수 있다는 점을 고려할 때 타당한 결과라고 판단된다. 공원이 낮 시간 대 노인의 주요 통행 목적지임을 보인 한수경·이희연(2015)과 달리 소공원·근린공원 접근성과 주간만 노인 인구의 핫스팟이 형성될 확률 간 부(-)의 관계가 나타난다. 그러나 주간과 야간 모두 노인 인구의 핫스팟에 해당할 확률은 오히려 소공원 접근성에 따라 증가하기 때문에, 종합적으로 볼 때 서울시 노인 전반의 공원 이용 수요는 거주지 외의 공원보다는 주로 근린 생활권 내의 소공원에 집중된다고 볼 수 있다⁹⁾.

주간과 야간 모두 노인 인구의 핫스팟인 유형 2는 노인 상주인구가 집중될 뿐 아니라 낮 시간대에도 노인이 밀집한다는 특징을 갖는다. 이 지역에 거주하는 노인은 대체로 가까운 생활권 내에서 필요한 시설과 서비스의 이용이 가능해 일상 활동 수행에 제약을 적게 받을 것으로 보이기 때문에 유형 2는 고령 친화적 도시계획 요소를 충족하는 것으로 여겨진다. 전문전통시장 접근성과 백화점 접근성은 임의의 집계구가 유형 2로 분류될 확률을 높이지만 일반전통시장 접근성은 부정적 영향을 미치는 것으로 확인된다. 이러한 점은 노년층의 구매행태는 일반적으로 전통시장 선호도가 높

다는 기존의 관념과는 차이를 갖는다. 전통시장의 활성화와 경쟁력 확보를 위해서는 특화·집적으로 전문 전통시장 조성하는 등 노년층의 전통시장 이용 수요 전문화에 대응하려는 노력이 필요하다고 할 수 있다.

또한 노인 인구의 대중교통을 활용한 통행 목적지가 백화점 등의 대형 상업시설보다 전통시장에 집중되는 한수경·이희연(2015)의 분석 결과와는 달리 이 연구에서는 백화점 접근성이 주간과 야간 모두 노인 인구의 핫스팟으로 분류될 확률을 높이는 것으로 분석됐다. 고령층의 백화점 방문수요가 대중교통을 활용한 목적지 분석만으로는 모두 포착되기 어려우며, 해당 연구시점에서 7년가량의 기간이 경과하면서 노인의 쇼핑행태가 변화하였을 가능성이 제기된다. 후자의 해석은 은퇴 후에도 높은 구매력을 바탕으로 적극적으로 소비 생활과 취미생활을 즐기는 액티브 시니어(active senior)의 증가, 고령화와 더불어 젊은 고객층의 쇼핑 수요가 온라인, 모바일 등 디지털 채널로 빠르게 분산되면서 오프라인 유통채널의 매출 의존도가 50대 이상 소비자에게 집중되는 현상 등과도 관련된다(강정석, 2017; 대한지방행정공제회, 2016; 김광석 외, 2016).

기초통계량 분석결과와 마찬가지로 유형 2는 야간만 노인 인구의 핫스팟인 유형 3과 비교할 때 주택의 노후도와 노령화 지수는 높지만 다세대·다가구 주택 비중이 낮다. 다세대·다가구 주택 비중, 노령화 지수는 야간에만 노인 인구 핫스팟일 확률

9) 한수경·이희연(2015)에서는 공원(도보권·근린생활권 내 공원은 제외)이 낮 시간대 대중교통을 이용한 노인의 주요 통행목적지임을 보였다. 그러나 이 연구에서는 주계공원과 도시자연공원의 접근성과 모든 유형의 노인 핫스팟 형성 확률 간 관계가 부정적이거나 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 그 원인으로는 첫째, 한수경·이희연(2015)에서는 통행 목적지 분석에 있어 대중교통을 활용한 노인으로 표본이 한정된 데 비해 이 연구에서는 서울시에 체류 중인 것으로 추계되는 모든 노인을 분석대상으로 하였기 때문에 상대적으로 물리적·비 물리적 이동성이 낮은 노인층의 행태가 반영되었을 가능성, 둘째, 선행연구에서 분석한 시점은 10월 중 하루로 온도 등의 기상요건이 노인의 바깥활동에 적합했을 가능성이 높은 반면 이 연구에서는 12개월에 걸친 평균 생활인구 관측치를 토대로 밀집지역을 분석했기 때문에 분석 자료의 계절적 차이가 작용했을 가능성을 들 수 있다.

을 통계적으로 유의하게 증가시키는데 이는 노인의 거주 밀집지역의 주택환경이 대체로 불량함을 보인 정지은·전명진(2013)의 결과와 일치한다. 또한 의료, 쇼핑 등의 일상생활 수요 시설·서비스 접근성은 유형3의 형성 확률에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는다. 따라서 이 지역에 밀집해 거주하는 노인층은 주간과 야간 모두 노인인구가 밀집한 지역에 거주하는 노인보다 의료 서비스 이용, 쇼핑 등을 위해 외부 지역으로 이동해야 하는 경우가 많을 것으로 보인다. 그러나 유형 3 지역은 지하철과 버스 등의 대중교통 접근성이 양호하지 않기 때문에 이동성 제약을 완화하기 위한 정책 마련이 시급해 보인다.

마지막으로 평일과 주말의 노인밀집요인을 비교하자면 병·의원, 노인복지관 접근성과 지하철 접근성은 평일에만 노인 인구의 핫스팟일 확률을 높이지만 주말에만 노인 인구의 핫스팟일 확률에는 부정적으로 작용하거나 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않아 노인층의 시설·서비스 수요가 주로 평일에 발생하는 것으로 볼 수 있다. 반면 해당 집계구가 속한 행정동의 종합병원 접근성은 평일과 주말 모두, 또는 주말에만 노인 인구의 핫스팟일 확률을 높인다. 이는 일반 병·의원이나 한방 병·의원과 비교할 때 외래환자 대비 입원환자의 비율이 높으며 주말에도 의료서비스가 일부 제공된다는 점과 관련된 것으로 보인다.

V. 결론

최근 인구의 지속적 고령화로 노인 부양 부담이 증가하는 상태에서 건강한 노령화에 보이는 사회적 관심이 증가하고 있다. 고령자의 사회경제적 참여와 교류의 기회를 늘리고 신체적·정신적 건강

증진을 뒷받침하는 도시환경을 조성하기 위해 고령자의 일상 활동 수요와 시간적·공간적 패턴을 이해할 필요가 있다. 이러한 배경하에 이 연구에서는 서울시 내의 주간과 야간, 평일과 주말의 서울시 노인 인구 밀집지역의 분포를 확인하고 시간대와 요일에 따른 노인 인구 밀집요인의 차이를 분석하였다.

2017년의 서울시 생활인구 빅데이터를 활용해 평일 주간(오전 11시부터 오후 4시까지)과 평일 야간(오후 11시부터 오전 4시까지), 주말 주간의 만65세 이상 고령인구 분포를 대상으로 핫스팟 분석을 실시한 결과, 낮 시간대에는 주로 종로구와 중구, 동대문구 등의 도심 일대, 강남구와 서초구에 통계적으로 유의한 노인 인구 밀집지역이 형성된 것으로 조사됐다. 밤 시간대에는 노인 인구 밀집지역에 해당하는 집계구가 증가하며 강북구, 은평구, 강동구 등에서 야간에만 노인 인구가 밀집하는 집계구가 발견되었다. 그러나 평일과 주말의 고령인구 밀집지역 분포는 시간대별 분포에 비해 차이가 뚜렷하지 않아 노인층은 요일에 따라 일상 활동 수요의 공간적 범위가 크게 달라지지 않는 것으로 보인다.

그다음으로 집계구와 행정동의 추정오류를 위해 군집형성을 고려한 표준오차(clustered robust standard errors)를 이용하여 이항로짓모형을 추정해 노인 인구 밀집지역의 특성을 분석한 결과, 낮 시간대의 노인 인구 밀집 주요 요인은 일상 활동 수요 시설·서비스 접근성과 대중교통 접근성으로 확인됐다. 그러나 야간에만 노인 인구가 밀집한 지역은 대체로 주택환경이 불량하고 일상 활동 수요 시설·서비스 접근성과 대중교통 접근성이 낮은 것으로 드러났다.

이 연구의 결과로 도출할 수 있는 도시 정책적

시사점은 다음과 같다. 첫째, 일부 집계구에서는 낮 시간대와 밤 시간대 모두 노인 인구가 밀집하지만 주간 또는 야간에만 노인 인구가 밀집한 집계구가 더 잦은 빈도로 나타난다. 노인 인구의 활동밀집지역과 거주밀집지역이 공간적으로 중첩되지 않는 경우가 많기 때문에 고령 친화적 도시계획 수립 시 노인의 거주밀집지역뿐 아니라 노인의 일상 활동이 주로 발생하는 낮 시간대의 밀집지역에도 고령자의 신체적 제약을 고려한 안전하고 쾌적한 보행 환경을 조성하는 등 노인층이 더 적극적으로 신체적, 사회적 활동에 참여할 수 있도록 도울 필요가 있다.

둘째, 노인 인구가 야간에만 밀집한 지역은 일상 활동 수요 시설과 서비스 접근성이 낮아, 해당 지역 거주 노인이 의료, 쇼핑 등 필요한 서비스를 이용하려면 다른 지역으로 이동이 불가피한 경우가 많다. 그러나 이 지역에서는 대중교통 접근성 또한 낮은 경향이 있어 외부 이동에 제약으로 작용한다. 해당 지역 거주 노인의 사회적 배제를 막고 일상 활동 수요를 효율적으로 충족하려면 주요 필요 시설과 서비스가 제공되는 지역으로 이동성을 높이는 노력이 필수적이다. 중장거리 이상의 통행 시 대중교통 의존도가 높고(추상호 외, 2011), 통행수단 선택 시 시간 같은 요인보다 통행비용을 더 중요시하는 점(윤대식·안영희, 2003)을 고려한다면 65세 이상 노인이 무상으로 이용할 수 있는 지하철까지의 접근 용이성을 향상해 노인 인구의 활발한 신체적, 사회적 참여를 촉진할 수 있을 것이다.

이 연구는 집계구 단위공간 내 매일, 매 시각 위치하는 노인 인구의 추정치를 토대로 주간과 야간, 평일과 주말의 노인 인구 밀집지역을 파악하고 시간대와 요일에 따라 노인 인구의 밀집요인이

어떻게 다른지 제시해 고령친화적인 도시계획 수립에 필요한 정책적 함의를 도출했다는 점에서 의의를 갖는다. 특히 이 연구의 결과는 고령층의 교통복지 개선을 위한 커뮤니티 단위의 계획 수립에도 활용될 수 있다. 대표적인 예로 전창우·이건학(2017)은 공간 최적화 모델링으로 서울시 관악구에서 고령층을 대상으로 운행 중인 무료셔틀버스의 최적 노선을 제시하였는데, 향후 고령층의 교통복지 사각지대를 축소하려고 지자체 단위의 노인 대상 무료셔틀버스 계획을 수립할 때 이 연구에서 밝힌 노인 인구의 주간·야간 밀집지역의 공간 분포는 중요한 정보로 활용될 수 있을 것이다. 다만 이 연구에서 사용한 생활인구는 저장(stock)인구의 개념으로 인구이동의 개념을 적용하기에는 한계가 있었다. 향후 서울시 생활인구 자료에 시공간대별로 개인을 식별할 수 있는 코드를 제공한다면 인구집적 차이뿐만 아니라 인구이동 측면으로 더 면밀한 분석이 이루어질 수 있을 것이라 판단된다. 이와 더불어 개인의 활동패턴 또는 이동성 관련 변수가 추가된다면 향후 노인인구의 활동밀집지역 분석 시 더 정밀한 연구가 가능할 것으로 보인다.

참고문헌

- 강순주·이보배, 2015, “아파트 단지 경로당의 운영실태와 요구도 분석을 통한 계획 방향 연구”, 『한국주거학회논문집』, 26(6): 207~216.
- 강정석, 2017, 「(도전을 즐기는) 액티브시니어」, 도서출판 썬.
- 고승욱·이승일, 2017, “통행목적지로서 서울 행정동의 특성이 고령인구 연령대별 비통근 통행에 미치는 영향 분석”, 『한국지역개발학회지』, 29(1): 79~97.
- 김광석·김수경·박경진, 2016, “소비패턴의 11가지 구조적 변화”, 『Samjong Insight』, 43: 1~36.

- 김용진·안건혁, 2011, “근린의 물리적 환경이 노인의 건강 및 정신 건강에 미치는 영향”, 『한국도시설계학회지 도시설계』, 12(6): 89~99.
- 김연숙·김주희, 2004, “노인의 거주형태 및 주택환경과 삶의 질에 관한 연구”, 『노인간호학회지』, 6(2): 189~201.
- 김준기, 2012, “고령층의 주거입지 및 통행특성과 정책적 시사점”, 『국토정책 Brief』, 373: 1~8.
- 대한지방행정공제회, 2016, “액티브 시니어(Active Senior) 새로운 트렌드 리더가 되다”, 『지방행정』, 65(758): 74~75.
- 선우덕·김새진·모선희, 2012, 『선진국의 고령사회정책: 유럽국가의 활기찬 노후정책을 중심으로』, 한국보건사회연구원.
- 안진권·임진명, 2015, 『초고령사회 진입에 대비한 지역정책 발전방향』, 대통령직속 지역발전위원회.
- 윤대식·안영희, 2003, “고령자의 통행특성과 통행행태에 관한 연구”, 『국토계획』, 38(7): 91~107.
- 이광수·박수빈, 2009, “지속적인 거주를 위한 노인가구의 주거요구 특성에 관한 연구”, 『한국주거학회논문집』, 20(5): 123~132.
- 이유진·김의준, 2015, “의료시설 접근성과 대중교통 접근성이 농촌 및 도시 지역 거주 노인의 주관적 건강상태에 미치는 영향 분석”, 『한국지역개발학회지』, 27(1): 65~87.
- 이정훈·이희연, 2016, “도시-농촌 노인의 주관적 건강수준에 영향을 미치는 요인에 대한 비교”, 『한국지역지리학회지』, 22(3): 553~565.
- 이지숙, 2004, “대전시 거주 노인이 선호하는 거주환경 특성에 관한 연구”, 『대한건축학회논문집』, 20(6): 59~66.
- 이희연·심재현, 2011, 『GIS지리정보학』, 범문사.
- 이희연·이다예·유재성, 2015, “저소득층 노인 밀집지역의 시·공간 분포와 근린환경 특성”, 『서울도시연구』, 16(2): 1~18.
- 전창우·이건학, 2017, “고령인구의 이동편의 증진을 위한 무료셔틀버스 노선 최적화 연구: 서울시 관악구를 사례로”, 『한국지리학회지』, 6(2): 291~304.
- 정지은·전명진, 2013, “수도권 노령인구의 공간적 분포와 집중지역 특성분석”, 『지역연구』, 29(1): 3~8.
- 조대현, 2014, “서울의 고령일인가구 분포와 대중교통 접근성”, 『한국도시지리학회지』, 17(2): 119~136.
- 채정은·박소연·변병설, 2014, “서울시 1인가구의 공간적 밀집지역과 요인 분석”, 『서울도시연구』, 15(2): 1~16.
- 최명규, 2000, “고령화 사회에 대비한 노인단독가구의 주거환경 분석 및 개선방안에 관한 연구”, 『대한건축학회논문집』, 16(9): 29~38.
- 추상호·송재인·권봉성, 2011, “고령자의 통행에 미치는 요인 분석”, 『국토계획』, 46(2): 235~250.
- 추상호·이향숙·신현준, 2013, “수도권 가구통행실태조사 자료를 이용한 고령자의 통행행태 변화 분석”, 『국토연구』, 76: 31~45.
- 통계청, 2015, 『2014년 생활시간조사 결과』, 통계청.
- 한수경·이희연, 2015, “서울대도시권 고령자의 시간대별 대중교통 통행흐름 특성과 통행 목적지의 유인 요인 분석”, 『서울도시연구』, 16(2): 183~201.
- Bello, A. K., Hemmelgarn, B., Lin, M., Manns, B., Klarenbach, S., Thompson, S., James, M., and Tonelli, M., 2012, “Impact of remote location on quality care delivery and relationships to adverse health outcomes in patients with diabetes and chronic kidney disease.”, *Nephrology Dialysis Transplantation*, 27(10): 3849~3855.
- Chan, L., Hart, L. G., and Goodman, D. C., 2006, “Geographic access to health care for rural Medicare beneficiaries.”, *The Journal of Rural Health*, 22(2): 140~146.
- Jayatillake, R. V., Sooriyarachchi, M. R., and Senarathna, D. L. P., 2011, “Adjusting for a cluster effect in the logistic regression model: an illustration of theory and its application.”, *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka*, 39(3): 211~218.
- Liu, H., 1998, “Robust standard error estimate for cluster sampling data: a SAS/IML macro procedure for logistic regression with Huberization.”, *Proceedings of the Twenty-Third Annual SAS Users Group International*, Nashville, Tennessee, USA., March

22-25: 205~210.

World Health Organization(WHO), 2007, Global Age-friendly Cities: A Guide, Geneva: WHO Press.
<http://data.seoul.go.kr/dataVisual/seoul/seoulLivingPopulation.do>

원 고 접 수 일 : 2018년 8월 6일

1차심사완료일 : 2018년 10월 25일

2차심사완료일 : 2018년 12월 19일

최종원고채택일 : 2018년 12월 28일