

소득수준별 고령인구 활동범위 분석: 통신 및 신용데이터 기반 연구

이 정 숙*, 신 용 태°

Analysis of Activity Range by Income Level in the Elderly Population: A Study Based on Telecommunication and Credit Data

Jungsuk Lee*, Yongtae Shin°

요 약

본 연구는 부산시를 대상으로 고령인구의 소득수준에 따른 활동범위를 분석하기 위해, 통신데이터와 신용데이터를 가명 결합하여 실증적으로 검토하였다. 2022년 1월부터 2023년 8월까지 20개월 동안 수집된 데이터를 활용해, 소득수준에 따라 고령자의 활동 범위와 패턴에 어떤 차이가 있는지를 분석한 결과, 고소득 노인층은 저소득 노인층에 비해 훨씬 더 넓은 지리적 범위에서 활동하며, 다양한 사회적·문화적 자원에 접근할 기회가 더 많은 것으로 나타났다. 특히, 고소득층은 평일에는 원거리 상권을 이용하고, 주말에는 가까운 공원에서 여가를 즐기는 등 주중과 주말에 걸쳐 다양한 생활 패턴을 보였다. 반면, 저소득층은 주로 거주지 근처에서 활동하며, 주중과 주말 간 활동 범위에 큰 차이가 없었다. 이러한 결과는 소득수준이 고령자의 이동성과 생활 패턴에 미치는 영향을 명확히 보여주며, 도시 계획, 복지정책 개발에 중요한 시사점을 제공한다. 본 연구는 노인복지 향상 및 사회적 통합을 위한 정책적 방향을 제시하여, 보다 포괄적이고 효과적인 도시 관리 전략 수립에 기여할 수 있을 것이다.

Key Words : Activity Range, Combination of Pseudonyms, Mobile Telecommunication Data

ABSTRACT

This study empirically reviewed telecommunication data and credit data through pseudonymized data integration to analyze the activity range according to the income level of the elderly population in Busan City. Using data collected over 20 months from January 2022 to August 2023, we analyzed the differences in the scope and patterns of elderly people's activities based on their income level and found that the high-income elderly group engages in a much wider range of activities than the low-income elderly group. They operate across broader geographical areas and have greater access to diverse social and cultural resources. In particular, the high-income group exhibited varied lifestyle patterns between weekdays and weekends, such as visiting distant commercial districts on weekdays and enjoying leisure time at nearby parks on weekends. On the other hand, low-income individuals mainly engaged in activities near their residences, with no significant differences in their activity range between weekdays and weekends. These findings highlight the impact of income level on the mobility and living patterns of the elderly, offering valuable insights for urban planning and welfare policy development. This study contributes to the formulation of a more comprehensive and effective urban management strategy by suggesting policy directions aimed at improving elderly welfare and promoting social integration.

* First Author : Soongsil University Department of IT Policy Management, jungsuk2023@soongsil.ac.kr, 정희원

° Corresponding Author : Soongsil University Department of IT Policy Management, shin@soongsil.ac.kr, 정희원

논문번호 : 202408-190-E-RN, Received August 26, 2024; Revised October 27, 2024; Accepted October 30, 2024

I. 서 론

소득 수준의 차이는 현대 사회에서 경제적 불평등을 나타내며, 개인과 사회 전반에 걸쳐 다양한 영향을 미친다. 소득계층에 따른 거주지와 활동공간의 분리는 도시 내 불균형 발전과 사회적 갈등의 주요 원인으로, 이는 오랫동안 연구되어 왔다^{2,3)}. 특히, 거주지 분리는 계층 간 차별적 경험을 초래하고 교육, 문화, 상업 시설 접근성 및 교통 편의성에 영향을 미치며, 사회적 갈등과 불평등을 형성하고 재생산하는 중요한 요인으로 작용할 수 있다⁵⁾.

공간적 분리와 단절은 거주지에만 국한되지 않고, 일상생활의 다양한 장소에서도 나타날 수 있다. 최근 연구는 전통적인 거주지 중심의 분리 측정에서 벗어나, 개인의 활동 공간을 포괄적으로 분석하는 방향으로 전환되고 있다^{6,7,11-14)}. 이러한 활동 공간 기반의 접근법은 일상에서 경험하는 실제적인 분리와 단절을 더 정확하게 반영하며, 도시 계획과 서비스 제공의 균형을 재고하는 데 중요한 근거를 제공한다.

기존 연구들은 주로 행정구역 단위의 통계 자료에 의존해 소득 계층별 공간적 분리를 분석해왔지만, 이는 도시의 복잡하고 동적인 변화를 포괄적으로 파악하는 데 한계가 있다⁴⁾. 이를 극복하기 위해, 본 연구는 통신 데이터와 신용 데이터를 가명 결합하여 소득계층 간 생활 환경 차이와 활동 범위를 세밀하게 비교 분석한다. 부산시를 사례로 2022년 1월부터 2023년 8월까지의 데이터를 활용하여, 소득 수준에 따른 거주지와 이동지의 공간 분석을 통해 공간적 계층화를 실증적으로 연구하였다. 저소득층과 고소득층 간 활동 범위 차이를 이동 거리로 분석하고, 회귀분석을 통해 이를 확인하였다¹¹⁾.

이 연구는 소득수준별 활동 패턴을 상세히 악함으로써, 이동 권리 보장 및 복지 정책 수립에 기여할 뿐만 아니라, 도시의 사회적 통합을 촉진하고 보다 포괄적이고 효과적인 도시 관리 전략을 수립하는 데 기여할 것이다.

II. 선행 연구

거주지 분리에 관한 연구는 오랫동안 사회학, 지리학, 인구학 등 다양한 분야에서 진행되어 왔다. 초기 연구는 주로 미국에서 인종과 민족을 기준으로 한 분리에 초점을 맞췄으며¹⁴⁻¹⁷⁾, 이후 소득 수준과 연령 등 다양한 사회경제적 계층 간 분리로 확장되었다^{1,2,18,19)}. 이러한 연구들은 경제적 능력의 변화가 거주지 분리를 완화할 수 있음을 보여주었고²⁰⁾, 또한, 거주지 분리가 단순한 공간

적 분리를 넘어 계층 간 경제적 불균형과 사회적 불평등을 반영한다는 점을 강조하였다²¹⁾. 또한, 거주지 분리는 경제적 요인 외에도 차별적 정서와 편견 같은 중요한 요소들에 의해 영향을 받을 수 있다²²⁾. 2002년 미국 통계청의 연구는 대도시권에서 소수민족 간 거주지 분리의 원인이 초기에는 민족·문화적 요인이었으나, 시간이 지나면서 경제적 요인이 주된 원인으로 전환되고 있음을 확인하였다. 이는 거주지 분리가 복합적인 사회 구조적 문제임을 시사하며, 거주지 분리의 역동성을 이해하는 데 기여한다.

국내에서도 지난 20여 년 동안 계층 간 공간적 분리에 대한 연구가 활발히 진행되었다. 초기 연구들은 주로 대도시를 중심으로 소득 계층과 학력 수준에 따른 주거 가격의 양극화를 통해 거주지 분리를 분석하였다⁸⁾⁹⁾. 이후 연구들은 거주지 분리뿐만 아니라 다양한 활동공간에서 나타나는 계층별 분리를 조사하여, 계층 간 사회적 양극화를 더 포괄적으로 이해하려는 시도를 보였다⁶⁾.

최근 연구들은 커널 밀도 분석 등을 통해 소득계층별 활동공간을 비교하여 공간적 계층화를 구체적으로 보여주고 있다²⁾.

III. 연구 방법

3.1 공간적 범위

수도권으로의 인구 집중 현상이 심화되면서 지역 인구 위기가 가속화되고 있다. 과거 시/도에서 광역시로 인구 이동이 감소하고, 5대 광역시의 인구 댐 역할이 약화됨에 따라, 초고령 사회로 진입한 부산시를 사례로 들어 거주지 특성과 고령 인구의 소득 수준별 활동 범위를 연구하여 생활권역을 분석하고자 한다.

3.2 데이터 세트

본 연구는 2022년 1월부터 2023년 8월까지 20개월 동안 수집된 KT의 통신 데이터와 NICE평가정보의 신용 데이터를 가명 결합하여 소득계층별 활동 범위를 실증적으로 분석하고자 한다. 가명결합 프로세스는 데이터전문기관(금융보안원)을 통해 안전하게 진행되었으며, 개인의 성명, 성별, 생년월일을 결합키로 사용하였다. 가명결합 프로세스는 데이터의 안전성과 신뢰성을 보장하기 위해 여러 단계를 거쳐 진행되며, 주요 절차는 다음과 같다.

① 가명처리 : 개인정보 보호를 위해 고객의 신원을 가명처리하는 단계이다. 이 과정에서는 건전성 지표와

1) 데이터전문기관(금융보안원): 금융 데이터를 가명처리하고 결합하며, 개인정보 보호와 보안을 담당하는 기관.

데이터 집중도 평가를 포함한 건전성 진단을 통해 데이터의 안전성을 확인하였다.

② 데이터 전송 : 가명처리된 데이터는 데이터전문기관(금융보안원)으로 전송되어 안전하게 관리된다.

③ 가명 데이터 결합 : 전송된 데이터를 결합하여 새로운 데이터 세트를 형성한다. 이 과정에서 성명, 성별, 생년월일을 결합키로 사용하여 데이터의 일관성과 신뢰성을 확보하였다.

④ 결합 데이터 평가 : 결합된 데이터의 유용성과 정확성을 평가하여, 분석에 활용할 수 있는 데이터를 최종적으로 확보한다.

이와 같은 가명결합 절차는 데이터의 안전성과 정확성을 보장하여 연구 결과에 미치는 영향을 최소화하였다. 결합된 데이터는 소득 계층에 따른 노년층의 활동범위를 분석하는 데 사용되었으며, 연구의 신뢰성을 높이는 중요한 역할을 하였다.

결합된 데이터는 총 56.14GB, 38,630,276개의 레코드, 427개의 데이터 컬럼으로 구성되었으며, 결합율은 75%였다. 본 연구에서는 부산시에 계속 거주한 383,094명의 데이터를 사용하였으며, 데이터는 월별 야간 상주지, 250M격자 단위 거주지, 이동거리 총합 등의 통신위치 정보와 최종 연소득, 소유 건축물 수 등의 신용정보를 포함하였다.

3.3 변수 설정

본 연구는 부산시 고령 인구의 거주지 선택과 일상 활동성에 영향을 미치는 소득 수준을 중심으로 주요 변수를 설정하였다. 인구 특성 변수의 연령은 65세 이상의 고령 인구로 설정하고, 성별에 따라 데이터를 분리하여 남성과 여성의 활동 패턴을 분석하였다. 소득 수준 변수의 저소득 계층은 연 소득 2,000만 원 미만의 무주택자로 정의하며, 고소득 계층은 2022년 기획재정부 기준을 참고해 연 소득 7,600만원 초과로 설정하였다. 활동성 측정 변수의 야간 상주지는 통신 로그 데이터를 기반으로 밤 시간대 주로 체류하는 지역을 특정하였고, 이동거리는 휴대폰 로그 데이터에서 최소 30분 이상 체류하는 기지국을 중심으로 요일별 총 이동거리를 계산하였다. 또한, 계절별 및 주중과 주말의 일평균 이동거리를 분석하여 시간적, 계절적 맥락에서 사람들의 이동 패턴과 활동 범위를 파악하고자 했다.

3.4 2D 커널 밀도 분석을 통한 공간 분포 분석

생활권 분석은 요일별 최장 체류 격자를 기준으로 2D 커널 밀도 분석을 통해 수행되었다. 이 분석은 연령과

지역에 따라 데이터를 필터링하고, 모든 결과를 동일한 가중치 100으로 조정하여 진행하였다. 이를 통해 특정 지역의 밀집도를 판단하였으며, 히트맵과 등치선을 사용해 시각적 구분을 명확하게 했다. 노란색은 생활권 밀도가 높은 영역을, 흰색 등치선은 동일한 밀도 기준을 표현했다.

3.5 250M 그리드 단위 공간 특성 분석

요일별 거주지 체류시간을 250M 그리드 단위로 산정하여 소득수준별 거주지를 분석하고, 이 차이를 비교하였다. 특히, 저소득 노년계층과 고소득 노년계층에 대해 연간 총소득에 따른 거주지와 가장 오래 체류한 지점을 분석하여 부산시 고령 인구의 생활권을 도출하였다.

3.6 소득 수준별 활동범위 통계 분석

저소득과 고소득 노년계층 간 행동 패턴과 공간적 분포 차이를 평가하기 위해 다단계 통계 분석을 실시하였다. 성별과 거주지 변수에는 카이제곱 검정(chi square test)을, 이동거리 변수에는 독립표본 t검정(independent t test)을 사용하여 두 집단 간 차이를 조사하였다. 이 결과를 바탕으로 고소득과 저소득 집단의 활동성 차이의 상관성을 파악하기 위해 혼합모델(multiple mixed model) 분석을 추가로 실시하였다. 통계 분석에는 SAS 9.4(SAS Institute, Inc., Cary, NC) 프로그램을 사용하였으며, 모든 검정의 유의수준은 0.05로 설정하였다.

IV. 분석 결과

4.1 공간 분포 분석을 통한 활동범위 분석 결과

연간 소득을 0-2000만원, 2000-3000만원, 3000-5000만원, 5000만원 이상으로 나누어 생활권 분포를 분석한 결과, 소득이 증가할수록 생활권이 서쪽에서 동쪽으로 이동하는 경향이 나타났다. 또한, 소득이 높아질수록 특정 지역에 생활권이 집중되는 현상이 감소하는 것으로 확인되었다. 연소득 0-2000만원인 경우 생활권이 부산 서면 지역에 집중되었으며, 연소득이 증가할수록 생활권의 집중도는 감소하고 수영과 해운대 인근에서 밀도가 높아졌다[Fig 1].

연령대별로는 생활권의 패턴이 다르게 나타났다. 20대는 서면역을 중심으로 생활권을 형성한 반면, 40대는 각 거주 지역을 중심으로 분포했다. 70대는 남포동, 북구 화명역, 해운대구 인근에서 상대적으로 높은 밀집도를 보였으며, 다른 연령대에 비해 생활권이 더 좁고 특정 지역에 집중되는 경향이 두드러졌다 [Fig 2].

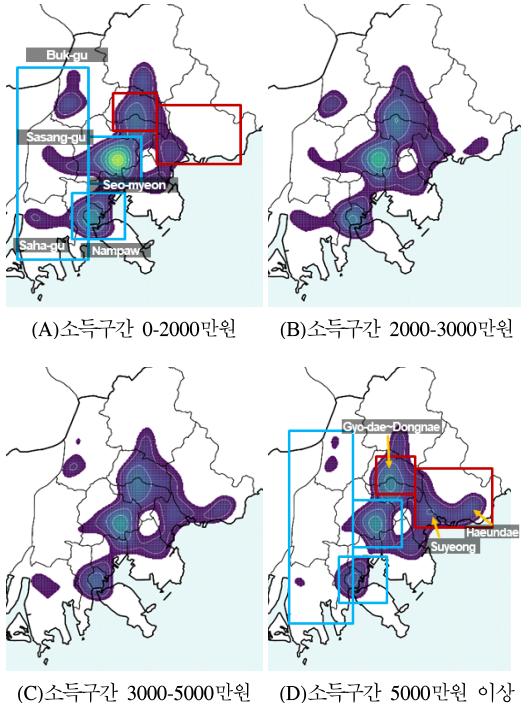


그림 1. 부산거주인구의 연소득에 따른 생활권
Fig. 1. Living Area Based on Annual Income of Busan Residents

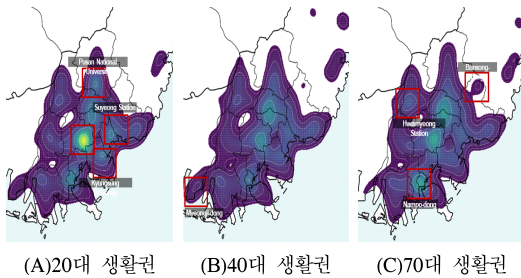


그림 2. 부산거주인구의 연령계층별 생활권
Fig. 2. Living Area by Age Group of Busan Residents

4.2 공간 특성 분석을 통한 소득 수준별 활동범위 분석

연구 결과, 고소득층은 저소득층보다 더 넓은 범위에서 활동하며, 다양한 사회, 문화, 여가 자원에 접근할 기회가 많았다. 이는 소득 수준에 따른 이동성과 활동 범위의 차이를 보여주며, 계층 간 불평등을 반영한다. 이러한 결과는 도시 계획, 교통 접근성, 사회 복지 정책 개발에 중요한 시사점을 제공할 수 있다.

250M 그리드 단위로 저소득 및 저활동성 노년층의 거주지를 분석한 결과, 강서구와 기장군에서는 거주지가 점 단위로 분산된 반면, 중구와 부산진구에서는 거주



그림 3. 저소득·저활동성 노년층 거주지 250M격자단위 분포
Fig. 3. Distribution of Low-Income, Low-Activity Elderly Residents in 250M Grid Units

지가 집중된 양상을 보였다. 이러한 분석은 저소득 및 저활동 노인층을 위한 지역 기반 돌봄 센터 설립과 같은 지원 시설 계획에 유용한 기초 자료로 활용될 수 있다 [Fig 3].

부산의 저소득 노인층은 주로 밀라에 거주하며, 수정 5동, 숙동역, 양정역 근처에 밀집된 반면, 고소득 노인층

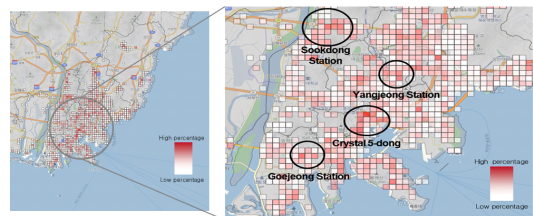


그림 4. 소득수준에 따른 거주지 분포
Fig. 4. Distribution of Residential Areas by Income Level

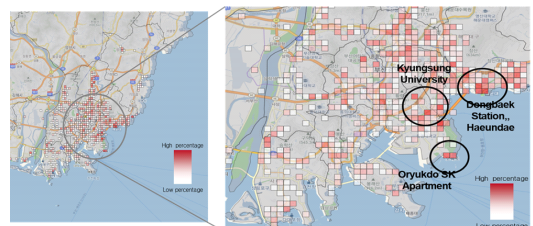


그림 4. 소득수준에 따른 거주지 분포
Fig. 4. Distribution of Residential Areas by Income Level

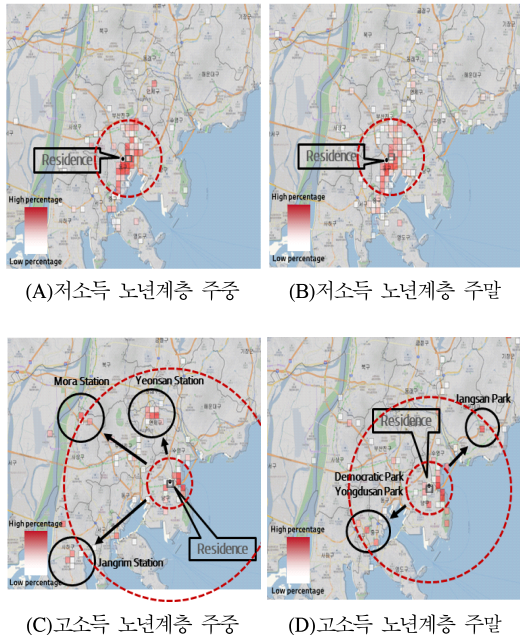


그림 5. 소득수준에 따른 거주지 활동범위 비교(주중, 주말)
Fig. 5. Comparison of Residential Activity Range by Income Level (Weekdays vs. Weekends)

은 오륙도 SK 아파트, 해운대, 경성대 근처의 아파트 밀집 지역과 같은 바다가 보이는 곳에 주로 거주했다. 이는 소득 수준에 따라 주거 형태와 활동 범위에 차이가 있음을 시사한다[Fig 4].

저소득 노인층은 주로 거주지 근처 2km 이내에서 생활하며, 주중과 주말 간 생활권에 큰 차이가 없었다. 반면, 고소득 노인층은 경성대역 근처에 거주하며 평일에는 활동 범위를 최대 12km까지 확장해 원거리 상권에서 시간을 보내고, 주말에는 8km 이내의 인근 공원에서 여가를 즐기는 등 다양한 생활 패턴을 보였다. 이는 고소득층이 주중과 주말에 걸쳐 더 넓은 생활권과 선택의 자유를 누리며 생활하고 있음을 보여준다[Fig 5].

4.3 소득수준별 활동범위 분석결과

저소득층과 고소득층 노인의 총 이동거리, 주중 및 주말 평균 이동거리, 계절별 이동거리를 비교한 결과, 모든 항목에서 고소득 노인(n=942)이 저소득 노인(n=6,761)보다 훨씬 더 많이 이동한 것으로 나타났다(p 값: <.0001). 고소득층 노인의 평균 전체 이동거리는 약 4,598.11±3,164.66km인 반면, 저소득층 노인의 평균 전체 이동거리는 1,351.31±1,692.11km로 확인되었다. 이는 소득 수준이 이동 범위에 큰 영향을 미치며, 소득이 높을수록 더 넓은 범위의 활동과 기회에 접근할 가능성이 높음을 의미한다. 또한 저소득계층과 고소득계층 집

단을 성별, 연령을 기준으로 성향점수매칭(Propensity Score Matching)을 통해 1:1 추출한 표본 자료로 비교한 민감도 분석(sensitivity analysis)을 통해서도 전체 결과와 유사함을 추가 확인하였다(not table). 이는 연구 결과의 신뢰성을 뒷받침하며, 도시 계획 및 교통 정책에서 소득 수준을 고려한 접근성 개선의 필요성을 시사한다 [Table 1].

이동거리는 이동 시기에도 큰 영향을 받는 것으로 나타났다. 계절별 분석에서는 겨울에 비해 이동거리가 봄(10.33km, CI: 9.06-11.60), 여름(5.80km, CI: 4.53-7.07), 가을(1.67km, CI: 0.40-2.94) 순으로 고소득층의 이동거리가 유의하게 증가하였다(Table 2). 또한, 주중보다 주말 이동거리가 6.30km(CI: 5.40-7.19) 더 길어(p < .0001) 주말에 활동이 더 활발함을 확인할 수 있었다[Table 2]. 이러한 계절(봄, 여름, 가을, 겨울)과 일상의 리듬(주중/주말)의 효과를 다변량 혼합 모델로 보정한 후 소득에 따른 이동거리를 비교하였다. 그 결과, 고소득 노인들이 저소득 노인층에 비해 훨씬 더 넓은 지역으로 이동했으며, 이러한 차이는 통계적으로 유의미했다(p-value: <.0001). 고소득 노인층의 이동거리는 저소득층에 비해 82.98km (CI: 77.20-88.75) 더 넓었다. 남성은 여성보다 평균 26.07km(CI: 22.91-29.23) 더 많이 이동했으며, 이는 남성이 일상에서 더 넓은 범위를 이동할 가능성이 높음을 보여준다.

연령이 증가할수록 이동거리가 감소하는 경향을 보였다. 80세 이상에 비해 75-80세(15.48km, CI: 11.40-19.57), 70-75세(22.70km, CI: 15.59-29.81),

표 1. 소득 수준에 따른 이동 거리(단위: km)
Table 1. Movement Distance by Income Level(unit: km)

Movement Distance	Low-income elderly population (n=6,761)	High-income elderly population (n=942)	p-value*
Sum of Total	1,351.31±1,692.11	4,598.11±3,164.66	<.0001
Weekday(per daily)	188.08±244.32	646.64±474.63	<.0001
Weekend(per daily)	207.54±278.96	713.02±550.70	<.0001
Sum of Spring	373.18±493.62	1,232.27±907.03	<.0001
Weekday(per daily)	52.27±72.59	173.89±136.19	<.0001
Weekend(per daily)	56.58±82.52	190.80±168.22	<.0001
Sum of Summer	343.51±476.52	1,191.81±909.86	<.0001
Weekday(per daily)	48.15±69.31	168.68±138.11	<.0001
Weekend(per daily)	52.37±81.65	181.74±158.78	<.0001
Sum of Autumn	317.32±491.63	1,093.88±1,030.63	<.0001
Weekday(per daily)	43.04±69.57	151.76±153.61	<.0001
Weekend(per daily)	51.34±89.38	175.19±182.43	<.0001
Sum of Winter	317.30±444.27	1,080.15±830.97	<.0001
Weekday(per daily)	44.62±64.22	152.31±126.07	<.0001
Weekend(per daily)	47.25±73.52	165.29±147.80	<.0001

mean±standard deviation; *p-value is independent t-test

65-70세(35.32km, CI: 29.44-41.20), 60-65세(51.59km, CI: 46.15-57.03)로, 연령이 감소할수록 이동거리가 유의하게 증가했다($p < .0001$). 거주 지역별로 고소득 노인층의 이동거리를 분석한 결과, 부산진구에 비해 이동거리가 긴 지역은 북구(20.86km, CI: 13.70-28.02), 강

서구(19.85km, CI: 8.60-31.10), 해운대구(14.91km, CI: 8.13-21.69), 기장군(13.82km, CI: 5.11-22.53), 사상구(12.79km, CI: 4.50-21.09), 남구(10.54km, CI: 3.13-17.96), 금정구(10.22km, CI: 2.96-17.47), 동래구(8.82km, CI: 1.58-16.05) 순으로 나타났다.

특히 북구, 해운대구, 강서구는 교통 및 사회적 인프라가 잘 갖추어져 있어 고소득층의 활동성이 높게 나타난 것으로 분석된다. 반면, 다른 지역은 주거 밀집도와 생활 인프라의 제약으로 인해 이동 거리가 제한되며, 고소득층과 저소득층간 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

종합적으로, 고소득층 노인은 저소득층 노인보다 더 넓은 범위에서 활동하며, 성별, 연령, 계절, 주중·주말, 거주 지역에 따라 이동 패턴이 크게 달라지는 것을 확인할 수 있었다[Table 2].

V. 결 론

5.1 정책적 함의

본 연구는 부산 노인의 소득수준과 주거형태에 따른 활동범위를 분석하여 여러 정책적 시사점을 제시한다. 연구 결과, 고소득 노인층이 저소득 노인층에 비해 더 넓은 범위에서 활동하는 것으로 나타났으며, 이는 소득수준이 노년층의 활동성에 중요한 영향을 미친다는 것을 시사한다. 이러한 결과를 바탕으로 다음과 같은 정책적 시사점을 도출할 수 있다.

첫째, 저소득 무주택 노년층에게는 저렴하고 접근성 좋은 주거 옵션을 제공해야 한다. 특히, 편의시설과 서비스를 갖춘 노년 친화적 주거 환경을 조성해 생활 편의를 증진시키고 안정적인 주거를 보장해야 한다.

둘째, 저소득층 및 저활동 노인 인구가 밀집된 지역에는 지역 거점센터를 설립해 맞춤형 복지시설을 제공해야 한다. 이러한 복지시설은 중앙집중형 돌봄센터를 통해 효율적인 돌봄 서비스를 제공함으로써 노인의 삶의 질 향상에 기여할 수 있다.

이러한 정책들은 부산 노인의 소득 수준과 주거 형태를 고려한 맞춤형 지원을 통해 노인의 활동성과 생활의 질을 향상시키는 데 기여할 수 있다. 특히, 고소득층이 거주하는 지역의 교통 및 편의시설과의 격차를 고려해 저소득층 지역의 인프라 개선을 통해 균형 잡힌 사회적 지원을 제공해야 한다.

5.2 연구의 한계 및 향후 연구 방향

본 연구는 부산 노인의 소득 수준과 활동 범위를 분석하는 과정에서 혼합모형을 사용하여 지역 특성에 따른 편차를 보정함으로써 고소득층과 저소득층 간 생활 패턴 차이가 연구 결과에 미치는 영향을 최소화하고자 하

표 2. 다중 혼합 모델 결과

Table 2. Multiple mixed model results

Variable	B Estimate	95% CI	p-value*
Income Level			
High-income(ref. Low-income)	82.98	77.20 - 88.75	<.0001
Gender			
Male(ref. Female)	26.07	22.91 - 29.23	<.0001
Age Group			
60-65(ref. over 80)	51.59	46.15 - 57.03	<.0001
65-70(ref. over 80)	35.32	29.44 - 41.20	<.0001
70-75(ref. over 80)	22.70	15.59 - 29.81	<.0001
75-80(ref. over 80)	15.48	11.40 - 19.57	<.0001
Season			
Spring(ref. winter)	10.33	9.06 - 11.60	<.0001
Summer(ref. winter)	5.80	4.53 - 7.07	<.0001
Autumn(ref. winter)	1.67	0.40 - 2.94	0.0098
Weekday/Weekend			
Weekend(ref. Weekday)	6.30	5.40 - 7.19	<.0001
Residential Area			
Jung-gu(ref. Busanjin-gu)	3.70	-7.31 - 14.71	0.5100
Seo-gu(ref. Busanjin-gu)	4.34	-4.42 - 13.09	0.3315
Dong-gu(ref. Busanjin-gu)	8.20	-0.01 - 16.42	0.0504
Yeongdo-gu(ref. Busanjin-gu)	5.24	-2.70 - 13.18	0.1957
Dongnae-gu(ref. Busanjin-gu)	8.82	1.58 - 16.05	0.0170
Nam-gu(ref. Busanjin-gu)	10.54	3.13 - 17.96	0.0053
Buk-gu(ref. Busanjin-gu)	20.86	13.70 - 28.02	<.0001
Haeundae-gu(ref. Busanjin-gu)	14.91	8.13 - 21.69	<.0001
Saha-gu(ref. Busanjin-gu)	6.25	-0.69 - 13.18	0.0775
Geumjeong-gu(ref. Busanjin-gu)	10.22	2.96 - 17.47	0.0058
Gangseo-gu(ref. Busanjin-gu)	19.85	8.60 - 31.10	0.0005
Yeonje-gu(ref. Busanjin-gu)	6.16	-1.60 - 13.93	0.1196
Suyeong-gu(ref. Busanjin-gu)	5.90	-2.06 - 13.87	0.1464
Sasang-gu(ref. Busanjin-gu)	12.79	4.50 - 21.09	0.0025
Gijang-gun(ref. Busanjin-gu)	13.82	5.11 - 22.53	0.0019

unit of Movement Distance: km; *Multiple mixed model

였다. 그러나 가계소득과 교통 및 편의시설과 같은 지역적 특성을 직접 반영하지 못한 한계가 있다. 또한, 부산 내 특정 지역을 선정해 심층적으로 분석하지 못한 점도 연구의 제약으로 작용할 수 있다.

향후 연구에서는 특정 지역을 중심으로 한 세밀한 분석을 수행하여 지역 간 경제·사회적 특성이 연구 결과에 미치는 영향을 명확히 파악할 필요가 있다. 이러한 분석은 소득 수준과 지역적 요인이 노년층의 생활 패턴과 활동성에 미치는 영향을 더 정확히 이해하는 데 기여할 것이다. 아울러, 가계소득과 교통 및 편의시설과 같은 변수를 포함한 포괄적인 데이터 수집이 필요하며, 이를 통해 노년층의 생활 패턴과 이동성을 보다 정밀하게 예측할 수 있을 것이다. 장기적인 데이터 축적과 추적 조사를 통해 시간에 따른 노년층의 활동성 변화를 연구하고, 부산뿐만 아니라 다양한 지역 간 비교 연구를 수행하는 것도 유용하다. 이러한 연구는 가계소득과 교통 및 편의시설이 노년층의 이동성과 생활 패턴에 미치는 영향을 밝혀내는 데 중요한 기초 자료가 될 것이다.

또한, 정책 시행 후 그 효과를 평가하는 후속 연구를 통해 정책의 수정 및 개선 근거를 마련하고, 노년층의 삶의 질을 향상시키기 위한 지속 가능한 정책 방향을 제시해야 한다. 이러한 접근은 노년층에 대한 심층적인 이해와 효과적인 정책 개발에 중요한 역할을 할 것이다.

References

- [1] J. S. Lee, S. M. Lee, and E. J. Kim, "A comparative study on the activity range of the elderly population by income level based on mobile communication data and credit data," in *Proc. KICS Conf.*, pp. 871-873, Jeju Island, Korea, Jun. 2024.
- [2] S.-Y. Hong, J. Oh, Y. Kim, and S. Kang, "A kernel-based approach for comparing activity spaces of different income groups," *J. Korean Geographical Soc.*, vol. 55, no. 2, 2020. (<https://doi.org/10.22776/kgs.2020.55.2.207>)
- [3] J. Oh, Y. Lee, Y. Jeong, and S.-Y. Hong, "An analysis of the national household travel survey data for exploring spatial segregation of income groups," *The Korea Transport Inst.*, vol. 26, no. 1, 2019.
- [4] D. H. Kim and Y. H. Ko, "The status and policy implications of urban polarization," *Homeland Policy Brief*, vol. 635, 2017.
- [5] S.-Y. Hong, Y. L. Kim, and J. Choi, "Spatial and structural approaches to the measurement of residential segregation," *J. Korea Spatial Planning Rev.*, vol. 51, no. 3, 2017.
- [6] S.-Y. Hong and J. Choi, "Measuring spatial segregation in activity space," *J. Korea Spatial Planning Rev.*, vol. 50, no. 3, 2016.
- [7] J. Oh, Y. Lee, Y. Jeong, and S.-Y. Hong, "An analysis of the national household travel survey data for exploring spatial segregation of income groups," *J. Korean Soc. of Transport.*, vol. 26, no. 1, 2019.
- [8] J. Y. Hahn, "Residential segregation by occupation in Seoul," *J. Assoc. Korean Geographers*, vol. 21, pp. 32-70, 1989.
- [9] E. Choi, "The residential segregation and the differentiation of housing value in Seoul," *J. Korean Geographical Soc.*, vol. 10, no. 3, pp. 592-605, 2004.
- [10] D. W. Wong and S. L. Shaw, "Measuring segregation: An activity space approach," *J. Geographical Syst.*, vol. 13, no. 2, 2011. (<https://doi.org/10.1007/s10109-010-0112-x>)
- [11] S. Farber, A. Páez, and C. Morency, "Activity spaces and the measurement of clustering and exposure: A case study of linguistic groups in Montreal," *Environ. and Planning A*, vol. 44, no. 2, 2012. (<https://doi.org/10.1068/a44203>)
- [12] D. Wang, F. Li, and Y. Chai, "Activity spaces and sociospatial segregation in Beijing," *Urban Geography*, vol. 33, no. 2, 2012. (<https://doi.org/10.2747/0272-3638.33.2.256>)
- [13] D. Wang and F. Li, "Daily activity space and exposure: A comparative study of Hong Kong's public and private housing residents' segregation in daily life," *Cities*, vol. 59, 2016. (<https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.09.010>)
- [14] S. Lieberman, *Ethnic patterns in American cities*, New York: Free Press of Glencoe, 1963.
- [15] T. G. Clemence, "Residential segregation in the midsixties," *Demography*, vol. 4, 1967. (<https://doi.org/10.2307/2060299>)
- [16] D. S. Massey, "Ethnic residential segregation:

A theoretical and empirical review,” *Sociology and Soc. Res.*, vol. 69, 1985.

- [17] R. D. Alba and J. R. Logan, “Variations on two themes: racial and ethnic patterns in the attainment of suburban residence,” *Demography*, vol. 28, no. 3, 1991.
(<https://doi.org/10.2307/2061466>)
- [18] A. Owens, “Income segregation between school districts and inequality in students’ achievement,” *Sociology of Edu.*, vol. 91, no. 1, 2018.
(<https://doi.org/10.1177/0038040717741180>)
- [19] S. F. Reardon, K. Bischoff, A. Owens, and J. B. Townsend, “Has income segregation really increased? bias and bias correction in sample-Based segregation estimates,” *Demography*, vol. 55, no. 6, 2018.
(<https://doi.org/10.1007/s13524-018-0721-4>)
- [20] O. D. Duncan and S. Lieberman, “Ethnic segregation and assimilation,” *The Am. J. Sociology*, vol. 64, no. 4, 1959.
(<https://doi.org/10.1086/222496>)
- [21] D. S. Massey and N. A. Denton, “Spatial assimilation as a socioeconomic outcome,” *Am. Sociological Rev.*, vol. 50, no. 1, pp. 94-106, 1985.
(<https://doi.org/10.2307/2095343>)
- [22] K. E. Taeuber and A. F. Taeuber, “The negro as an immigrant group: Recent trends in racial and ethnic segregation in chicago,” *The Am. J. Sociology*, vol. 69, no. 4, pp. 374-382, 1964.
(<https://doi.org/10.1086/223621>)

이 정 숙 (Jungsuk Lee)



1994년 2월 : 조선대학교 과학고
육과(물리전공) 졸업
2022년 2월 : 고려대학교 컴퓨터
정보통신대학원 빅데이터융
합학과 석사
2023년 3월~현재 : 숭실대학교
IT정책경영학과 박사과정
<관심분야> 빅데이터, AI, 클라우드 컴퓨팅
[ORCID:0009-0003-2641-6821]

신 용 태 (Yongtae Shin)



1985년 2월 : 한양대학교 산업공
학과 졸업
1990년 5월 : University of Iowa
컴퓨터학 석사
1994년 5월 : University of Iowa
컴퓨터학 박사
1995년 3월~현재 : 숭실대학교
컴퓨터학부 교수
<관심분야> 정보보호, IoT, 클라우드 컴퓨팅
[ORCID:0000-0002-1199-1845]