

통신데이터와 신용데이터기반 소득수준별 고령인구 활동범위 비교 연구

이정숙, 이수미*, 김은진**, 신용태***

송실대학교

jungsuk2023@soongsil.ac.kr, *leesumi@soongsil.ac.kr, **sonaflux30@soongsil.ac.kr,
***shin@soongsil.ac.kr

A Comparative Study on the Activity Range of the Elderly Population by Income Level based on Mobile Communication Data and Credit Data

Jungsuk Lee, Sumi Lee*, Eunjin Kim**, Yongtae Shin***

Soongsil Univ.

요약

본 연구는 2022년 6월부터 2023년 12월까지 부산의 노년 계층을 대상으로 소득수준별 거주지와 이동지의 공간 분석을 통해 공간적 계층화를 조사하고, 회귀분석으로 고소득과 저소득 계층의 활동 범위 차이를 확인했다. 통신 및 신용 데이터를 가명결합한 결과, 고소득층이 더 넓은 이동성과 다양한 장소 접근성을 보였다. 이는 도시 내 사회적 불평등을 반영하며, 포괄성과 이동성을 개선하기 위한 도시 계획과 사회 정책에 중요한 시사점을 제공한다. 이러한 결과는 삶의 질 향상과 사회적 통합을 촉진하는 정책 수립에 기여할 것이다.

I. 서론

소득 수준의 차이는 현대 사회에서 경제적 불평등을 나타내며, 소득계층에 따른 거주지와 활동공간의 분리는 도시의 불균형 발전과 사회적 갈등의 원인이 되고 있다.[1][2] 거주지 분리는 계층 간 차별, 교육 및 문화 접근성에 영향을 미치며, 이는 사회적 불평등을 구조화하고 재생산하는 주요 요인으로 작용한다.[4] 또한, 최근 연구는 전통적인 거주지 분리 측정에서 벗어나 전반적인 활동 공간을 분석하며, 이는 도시 계획과 서비스 제공의 균형 재고에 중요한 근거를 제공한다.[5][6][7][8][9]

기존 연구는 주로 정주민구 통계와 가구 관련 데이터에 의존하여 소득계층별 거주지와 공간적 분리를 탐색적으로 분석했지만, 이는 도시의 양극화와 같은 동적인 변화를 파악하는 데 한계가 있다.[3][10][11] 이에 본 연구는 통신 데이터와 신용 데이터를 가명 결합하는 방식으로 저소득계층과 고소득계층 간의 생활환경 차이를 세밀하게 분석하고, 소득 격차가 활동 범위에 미치는 영향을 상관관계 조사를 통해 밝힌다. 이 연구는 2022년부터 2023년까지 부산시 데이터를 활용하여 소득수준별 거주지와 이동지의 공간적 계층화를 실증적으로 분석하며, 이를 통해 이동권 보장과 복지 정책 수립에 기여할 것이다.

II. 본론

1. 데이터 세트

본 연구에서는 2022년 1월부터 2023년 8월까지 KT의 통신 데이터와 NICE평가정보의 신용 데이터를 가명 결합하여 사용했다. 이 데이터는 금융보안원을 통해 안전하게 결합되었으며, 총 56.14GB, 38,630,276개의 레코드, 427개의 데이터 컬럼으로 구성되어 있다. 결합율은 75%이며, 이는 20세 미만 연령층의 신용 데이터 부재로 인해 낮게 나타났다. 연구에 사용된 데이터는 부산시에 계속 거주하는 인구 데이터로 총 7,639,846개의 레코드와 383,094명의 데이터를 포함한다. 이 데이터에는 월별 야간 상주지,

월별 250M 격자단위 거주지, 요일별 이동거리 총합 등의 정보가 포함되어 있으며, 신용 정보는 최종 연소득과 소유 건축물 수 등이 활용되었다.

2. 변수 설정

본 연구는 부산시 고령인구의 거주지 선택과 일상 활동성에 영향을 미치는 소득 수준을 중심으로 주요 변수를 설정하였다. 인구 특성 변수로는 65세 이상의 고령 인구와 성별을, 소득 수준 변수로는 연 소득 2,000만 원 미만의 저소득 계층과 7,600만원 초과와 고소득 계층을 정의하였다. 활동성 측정 변수로는 통신 로그 데이터를 기반으로 야간 상주지를 정의하고, 휴대폰 로그 데이터를 통해 최소 30분 이상 체류한 기지국을 중심으로 요일별 총 이동거리를 계산하였다. 또한, 계절별 및 주중과 주말의 일평균 이동거리를 분석하여 사람들의 이동 패턴과 활동 범위를 파악하였다.

3. 소득 수준별 공간 특성 및 활동범위 분석

부산시 고령 인구의 생활권을 분석하기 위해 요일별 거주지 체류시간 총합을 250M격자단위로 산정하여 소득수준별 거주지를 살펴보고 250M격자단위로 세부분석하여 거주지의 차이점을 시각적으로 확인할 수 있었다. 고소득과 저소득 집단 간의 행동 패턴과 공간적 분포 차이를 평가하기 위해 다단계 통계 분석을 실시했다. 성별과 거주지 변수는 카이제곱 검정을, 활동성과 체류시간 변수는 독립표본 t검정을 사용했다. 두 집단 간의 활동성 차이를 더 깊이 파악하기 위해 혼합모델 분석을 추가로 수행했으며, 모든 통계적 검정은 유의수준 0.05에서 평가되었다.

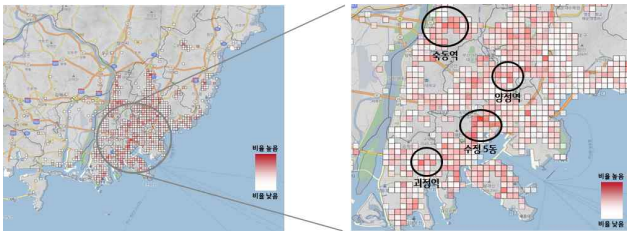
4. 분석결과

4.1. 공간 특성 분석을 통한 활동 범위 분석 결과

부산의 저소득 무주택 노년계층은 주로 빌라에 거주하며 수정5동, 숙동역, 양정역 근처에 집중된 반면, 고소득 노년계층은 아파트에 거주하며 해운대와 경성대역 근처에서 주로 활동한다. 이는 소득 수준에 따라 활동 범

위와 주거 형태에 차이가 있음을 시사한다(Fig 1)

(A) 저소득 노년계층 거주지 분포



(B) 고소득 노년계층 거주지 분포

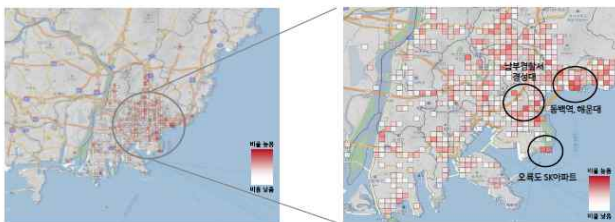


Fig 1. 부산시 소득수준에 따른 거주지 분포

저소득 노년계층은 주로 거주지 2km 이내에서 생활권을 형성하는 반면, 고소득 노년계층은 최대 12km까지 활동범위가 확장되며, 주말에는 8km 이내에서도 체류지가 형성되어 있어 생활 패턴의 다양성이 관찰되었다(Fig 2).

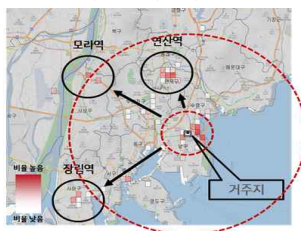
(A) 저소득 노년계층 주중



(B) 저소득 노년계층 주말



(C) 고소득 노년계층 주중



(D) 고소득 노년계층 주말



Fig 2. 부산시 소득수준에 따른 활동범위 비교(주중, 주말)

총 이동거리, 주중 평균, 주말 일일 평균, 계절별 이동거리)에 따른 저소득과 고소득 노년계층의 평균 이동거리를 비교하였다. 그 결과 고소득 노년계층(n=942)은 측정된 모든 범주에서 저소득 노년계층(n=6,761)보다 유의미하게 더 멀리 이동했으며(p-value: <.0001), 고소득 노년계층의 평균 이동거리는 약 4,598,106.76m, 저소득 노년계층은 1,351,307.44m로 나타났다. 이는 소득수준이 이동범위에 큰 영향을 미치며, 소득이 높을수록 더 다양한 활동과 기회에 접근할 가능성이 높다는 것을 의미한다(Table 1).

Table 1. 소득수준에 따른 이동거리

변수	저소득 노년계층 (n=6,761)		고소득 노년계층 (n=942)		p-value*
	mean	SD	mean	SD	
총 이동거리 총합	1351307.4	1692111.0	4598106.8	3164657.2	<.0001
주중 일평균 이동거리총합	188084.5	244318.1	646641.2	474625.8	<.0001
주말 일평균 이동거리총합	207535.2	278956.3	713023.9	550702.2	<.0001
봄 이동거리 총합	373178.8	493615.9	1232271.4	907033.6	<.0001
주중 일평균 이동거리총합(봄)	52270.0	72591.0	173894.6	136189.6	<.0001
주말 일평균 이동거리총합(봄)	56578.7	82520.2	190803.2	168218.0	<.0001
여름 이동거리 총합	343507.6	476523.9	476523.9	909856.4	<.0001
주중 일평균 이동거리총합(여름)	48153.6	69312.9	168675.5	138113.7	<.0001
주말 일평균 이동거리총합(여름)	52365.5	81645.9	181742.5	158783.1	<.0001
가을 이동거리 총합	317324.1	491632.3	1093875.4	1030629.2	<.0001
주중 일평균 이동거리총합(가을)	43036.9	69566.4	151763.8	153605.5	<.0001
주말 일평균 이동거리총합(가을)	51342.2	89384.7	175187.8	182425.4	<.0001
겨울 이동거리 총합	317297.6	444270.1	1080149.3	830969.7	<.0001
주중 일평균 이동거리총합(겨울)	44624.8	64221.7	152307.8	126071.9	<.0001
주말 일평균 이동거리총합(겨울)	47249.6	73518.8	165291.0	147801.2	<.0001

*independent t-test

분석 결과는 다중 혼합 모델에서 일평균 이동거리에 대한 다양한 변수들의 영향을 조사한 것으로, 모델의 B 추정치는 각 변수가 이동거리에 미치는 영향의 크기를 나타낸다. 고소득 집단은 저소득 집단보다 더 넓은 지역을 이동하며, 이는 통계적으로 유의미하다(p-value < .0001). 고소득 집단의 평균 이동거리는 82,977m로, 남성이 여성보다, 젊은 연령대가 더 높은 연령대보다 더 많이 이동한다. 봄, 여름, 가을에는 이동 거리가 높고, 주말에는 주중보다 활동량이 많다. 이는 소득 수준, 성별, 연령, 계절 및 주중/주말에 따라 이동 패턴에 차이가 있음을 보여준다(Table 2).

Table 2. Multiple mixed model results

	B estimate	95% CI		p-value*
소득수준				
고소득	82977.0	77202.0	88753.0	<.0001
저소득	0.0	.	.	.
성별				
남자	26067.0	22906.0	29228.0	<.0001
여자	0.0	.	.	.
연령대				
60-65	51591.0	46148.0	57035.0	<.0001
65-70	35323.0	29444.0	41202.0	<.0001
70-75	22701.0	15689.0	29813.0	<.0001
75-80	15484.0	11398.0	19570.0	<.0001
85 이상	0.0	.	.	.
계절				
봄	10329.0	9061.2	11597.0	<.0001
여름	5800.5	4532.6	7068.3	<.0001
가을	1671.1	403.2	2938.9	0.0098
겨울	0.0	.	.	.
주중/주말				
주말	6297.5	5401.0	7194.0	<.0001
주중	0.0	.	.	.
거주지				
중구	3699.8	-7306.2	14706.0	0.5100
서구	437.1	-4416.6	13091.0	0.3315
동구	8200.6	-14.5	16416.0	0.0504
영도구	5242.7	-2699.0	13184.0	0.1957
동래구	8815.9	1579.0	16053.0	0.0170
남구	10542.0	3125.5	17959.0	0.0053
북구	20858.0	13699.0	28018.0	<.0001
해운대구	14908.0	8125.1	21691.0	<.0001
사하구	6248.4	-688.0	13185.0	0.0775
금정구	10218.0	2963.3	17473.0	0.0058
강서구	19849.0	8597.9	31100.0	0.0005
연제구	6164.7	-1597.4	13927.0	0.1196
수영구	5002.0	-2062.2	13866.0	0.1464
사상구	12792.0	4497.2	21087.0	0.0025
기장군	13819.0	5109.7	22528.0	0.0019
부산진구	0.0	.	.	.

* Multiple mixed model

III. 결 론

본 논문은 부산시 고령 인구의 소득 수준과 주택 소유에 따른 활동 범위를 분석하였다. 고소득 계층은 저소득 계층에 비해 더 넓은 지역에서 활동하며 다양한 자원에 쉽게 접근한다. 저소득 무주택 고령 인구를 위한 저렴한 주거 옵션과 노년 친화적 편의시설 제공, 교통비 지원 강화, 저상버스 확대 등이 필요하다. 연구의 한계로는 건강 상태와 가족 구조를 포함하지 못한 점이 있으며, 향후 포괄적인 데이터 수집과 비교 연구가 필요하다. 장기간 데이터 수집과 정책 효과 평가를 통해 보다 정밀한 이해와 지속 가능한 정책 방향 설정이 가능할 것이다. 이러한 접근을 통해 노년 인구의 삶의 질을 향상시키는 데 기여할 것이다.

References

- [1] Seong-Yun Hong, Jiye Oh, Yelin Kim, Soomin Kang, "A Kernel-based Approach for Comparing Activity Spaces of Different Income Groups," *Journal of the Korean Geographical Society*, vol.55, no.2, 2020.
(<https://doi.org/10.22776/kgs.2020.55.2.207>)
- [2] Jiye Oh, Youngho Lee, Yewon Jeong, Seong-Yun Hong, "An analysis of the National Household Travel Survey data for exploring spatial segregation of income groups," *The Korea Transport Institute*, vol.26, no.1, 2019.
- [3] Dong Han Kim, Young hwa Ko, "The Status and Policy Implications of Urban Polarization," 『Homeland Policy Brief』, vol.635, 2017.
- [4] Seong-Yun Hong, Ye Lin Kim, Jinmu Choi, "Spatial and Structural Approaches to the Measurement of Residential Segregation," *Journal of Korea Spatial Planning Review*, 51(3), 2017.
- [5] Seong-Yun Hong, Jinmu Choi, "Measuring spatial segregation in activity space," *Journal of Korea Spatial Planning Review*, 50(3), 2016.
- [6] Jiye Oh, Youngho Lee, Yewon Jeong, Seong-Yun Hong, "An analysis of the National Household Travel Survey data for exploring spatial segregation of income groups," *Journal of Korean Society of Transportation*, 26(1), 2019.
- [7] Joo Youn Hahn, "Residential Segregation by Occupation in Seoul," *Journal of the Association of Korean Geographers*, vol.21, pp. 32-70, 1989.
- [8] Eunyoung Choi, "The Residential Segregation and the Differentiation of Housing Value in Seoul," *Journal of the Korean Geographical Society*, vol.10, no.3, pp. 592-605, 2004.
- [9] D. W. Wong, S. L. Shaw, "Measuring segregation: An activity space approach," *Journal of Geographical Systems*, 13(2), 2011.
- [10] S. F. Reardon, K. Bischoff, A. Owens, J. B. Townsend, "Has Income Segregation Really Increased? Bias and Bias Correction in Sample-Based Segregation Estimates," *Demography*, 55(6), 2018.
- [11] M. Yavaş, "Dissecting income segregation: Impacts of concentrated affluence on segregation of poverty," *The Journal of Mathematical Sociology*, 43(1), 2018.