

유동인구 자료로 찾은 공시지가 이상 지역과 미래 지가 경향: 서울 강남구 사례

Outliers of the Official Land Price and Their Price Trend by Floating Population Data: A Case of Gangnam-Gu, Seoul

저자 (Authors)	임형준 Lim, Hyoung Joon
출처 (Source)	대한공간정보학회지 27(5) , 2019.9, 41-49(9 pages) Journal of Korean Society for Geospatial Information Science 27(5) , 2019.9, 41-49(9 pages)
발행처 (Publisher)	대한공간정보학회 Korean Society for Geospatial Information Science
URL	http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE09215828
APA Style	임형준 (2019). 유동인구 자료로 찾은 공시지가 이상 지역과 미래 지가 경향: 서울 강남구 사례. 대한공간정보학회지, 27(5), 41-49
이용정보 (Accessed)	중앙대학교 165.***.117.101 2019/10/21 11:39 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

유동인구 자료로 찾은 공시지가 이상 지역과 미래 지가 경향: 서울 강남구 사례

Outliers of the Official Land Price and Their Price Trend by Floating Population Data: A Case of Gangnam-Gu, Seoul

임형준* · 김수현** · 허 준***

Lim, Hyoung Joon · Kim, Soo Hyun · Heo, Joon

要 旨

인구수는 부동산 가치를 결정하는 주요 요인 중 하나로 알려져 있다. 그러나 인구총조사와 같이 행정 등록 자료와 설문조사를 기반으로 수집된 인구 자료는 적시성이 부족하고 공간적으로 상세한 정보를 제공하지 않기에 부동산 가치를 대변하는 공시지가를 인구수와 연관시켜 분석하는데 한계가 있었다. 본 연구에서는 높은 공간 해상도에서 생성된 2015년 휴대전화 기반 유동인구 자료를 사용하여 공시지가 이상 지역을 도출하고, 지가와 인구수 간의 관계를 분석하였다. 연구 대상 지역은 강남구 상업지역으로, 일변량 및 이변량 국지적공간자기상관지표(local indicators of spatial association, LISA)를 적용해 군집 지도를 생성한 뒤 ‘유동인구가 상대적으로 높지만 공시지가 낮은 지역’ 등의 공시지가 이상 지역을 도출하였다. 도출된 이상 지역에서의 2015년-2018년 간 공시지가 변동률이 연구 대상 지역의 평균 변동률보다 현저히 큼을 확인하였다. 이는 휴대전화 기반의 유동인구 자료를 이용해 찾아낸 공시지가 이상 지역은 공시지가 변동성이 큰 지역으로 미래에 공시지가가 상승 또는 하락할 것이라는 경향을 추정할 수 있도록 해주는 물리적 지표가 됨을 의미한다.

핵심용어 : 공시지가, 유동인구, 휴대전화 빅데이터, 공간 자기상관, 국지적공간자기상관지표

Abstract

There is some evidence that the population is possibly related to official land prices, but, few studies have directly analyzed the relationship of two due to the lack of timeliness of population data collected through census and other surveys. In this study, we identified outlier areas of the official land price by using the mobile population count in high spatial resolutions extracted from the mobile phone data of 2015. Three study area was set as the commercial area of Gangnam-gu. By applying two types of the local indicators of spatial association(LISA) such as univariate LISA and bivariate LISA, we created cluster maps and areas that belong to outlier not by univariate LISA but by bivariate LISA, a ‘high-population and low-price’ area only by bivariate LISA. General features of such areas were summarized by their location and types of business. As a result of comparing the price change between 2015 and 2018, we confirmed that the official land price of outlier areas showed a significant change in price more than the average change in official land price of study areas, respectively. Accordingly, mobile-based population data would be a helpful indicator of how the current official price in some areas moves.

Keywords : Official Land Price, Floating Population, Mobile phone big data, Spatial Autocorrelation, Local Indicators of Spatial Association

Received: 2019.09.09, revised: 2019.09.17, accepted: 2019.09.23

* 연세대학교 대학원 건설환경공학과 석사과정(M. S. Student, Department of Civil and Environmental Engineering, Yonsei University, joony729@yonsei.ac.kr)

** 연세대학교 건설환경공학과 연구교수(Research Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, Yonsei University, skim196@yonsei.ac.kr)

*** 교신저자 · 정회원 · 연세대학교 건설환경공학과 정교수(Corresponding Author, Member, Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, Yonsei University, jheo@yonsei.ac.kr)

1. 서론

1989년 7월, 공시지가 제도가 도입되면서 토지 가격을 산정하는 기준이 하나로 통일되었다. 공시지가란 ‘부동산 가격공시 및 감정 평가에 관한 법률’에 따라 국토교통부에서 조사 및 평가하여 공시하는 토지의 단위 면적(m^2)당 적정가격(원)으로, 과세의 주요 기준으로 활용되고 있다. 공시지가는 표준지 공시지가와 개별공시지가로 구분된다 (Jeong and Hwang, 2003). 표준지 공시지가는 2명의 감정평가사가 대표성이 있는 표준지 50만 필지를 평가한 뒤 국토교통부에서 매년 2월 말 전 공시하고 있으며, 개별공시지가는 공시된 표준지 공시지가에 토지가격비준표에 따른 가격 배율을 적용해 산출하여, 전국 시·군·구 지방자치단체에서 결정 공시한다.

2019년 개별공시지가 조사산정지침에 따르면, 도시 지역의 공시지가 산정에는 면적, 고지, 형상 등 토지의 기하학적 요인뿐만 아니라 용도, 실제 이용 상황, 도로 조건 등의 요인도 고려하고 있다. 여러 가지 환경적 요인과 접근성을 고려하여 실제 인구의 이동을 간접적으로 반영하고 있으나, 유동인구의 직접적인 고려가 이루어지지 않는다는 한계가 있다.

공시지가 가격 자료를 분석하여 공시지가를 연구한 사례들이 있는데(Kim and Yoo, 2018; Lee and Kim, 2013; Kim and Kim, 2014; Kim and Kwon, 2013), 이러한 연구에서도 인구수는 부동산의 가치를 결정하는 요인 중 하나로 확인됐지만, 기존의 인구 자료는 센서스와 설문조사, 행정 등록 자료 등을 통해 수집되므로 매년 두 단계로 갱신되는 공시지가를 분석하는 데 사용하기엔 적시성이 부족하였다.

따라서, 본 연구에서는 공시지가의 활용 가치를 높이 고자 새로운 형태의 자료인 휴대전화 기반 유동인구 빅데이터를 활용하여 공시지가 이상 지역을 도출하는 방법을 제안하고자 한다. 이 빅데이터는 모바일 네트워크 기술의 발전과 휴대전화 가입자 수의 급격한 증가 덕분에 가능해졌는데, 통계청은 휴대전화 빅데이터 기반 유동인구 자료를 활용해 만든 지자체 서비스 인구통계를 국가 공식통계로 승인한 바 있다 (Park, 2017).

유동인구 대비 공시지가가 상대적으로 낮거나 높은 지역을 이상 지역으로 정의하고, 서울시 강남구 상업지역의 2015년 공시지가 자료와 50m의 공간 해상도를 가지는 유동인구 자료로 이상 지역들을 찾았다. 또한, 이상 지역의 공시지가를 2018년 공시지가와 비교하여, 유동인구를 고려한 공시지가 이상 지역 분석이 미래 공시지가 변화를 예측할 수 있는지 확인하였다. 지리 정보

시스템(geographic information system; GIS) 기법과 국지적 공간 자기 상관 지표(local indicators of spatial association; LISA)를 이용하였다. 변수 하나를 사용하는 univariate LISA(일변량 LISA)와 둘을 사용하는 bivariate LISA(이변량 LISA)를 모두 썼다.

본 논문의 2장에서는 선행연구를 검토하고, 3장에서는 연구 방법에 관해 기술한다. 4장에서 연구 결과를 제시하고 이에 대해 고찰하며, 마지막 5장에서는 본 연구의 한계와 향후 연구 계획에 대해 논의한다.

2. 선행연구 검토

2.1 인구 자료와 공시지가

공시지가 관련 연구 중 공시지가와 인구수 간의 연관성이나 상호보완성을 직접 확인한 연구는 많지 않다. 대개 직접 비교하기보다는, 특정 대상에 영향을 미치는 요인을 찾는 연구에서 둘을 요인 후보로 삼은 경우가 대다수로 직접적인 관련성을 보지 않았다.(Jin et al., 2010; Kim and Han, 2014; Kim et al., 2012; Ko and Lee, 2012; Na et al., 2016).

인구 자료와 공시지가 자료를 적극 활용한 연구로, Kim(2014)이 있다. 서울시에서 조사한 유동인구 수와 가로변 건물들의 평균 공시지가를 바탕으로 가로공간의 지속가능성을 분석하였다. 그러나, 서울시 유동인구 자료는 2012년 시내 2,000군데의 07~21시의 유동인구 수를 조사한 것이라 대상 지역과 시간면에서 자료에 한계가 있다. Kwon and Yu(2015)의 연구에서는 유동인구 자료와 공시지가 자료에 a multidirectional optimal ecotope-based algorithm (AMOEBA) 기법을 써 서울 관악구 내 상권들의 경계를 현실적으로 도출하고자 하였다.

2.2 GIS 기법의 활용

공시지가와 관련된 연구에는 GIS 기법을 이용한 연구들이 있다. Lee and Kim(2013)은 공시지가와 주택실거래가격의 공간적 불일치를 탐색하기 위하여 두 종류의 자료를 집계구 단위로 취득한 후 공간 보간법(spatial interpolation)을 이용하여 공간적 분포를 파악하고자 하였다. 그 결과 공시지가보다 주택실거래가격이 상대적으로 높은 지역 군집 5개 중 2개가 강남구(압구정동·신사동, 개포1동·개포2동)로 나타났다. 그러나 상업지역의 경우 실거래가 정보가 부족하므로 위 방법을 이용하는 데 한계가 있다.

Choi et al.(2018)은 인천 도서 지역(영종도 등) 공시지가의 만족도를 공간 자기상관 및 핫스팟 분석을 통해

시공간적 변화를 분석하였다. 만족도 설문조사로 얻은 의견 가격과 실제 공시지가 사이의 상대적인 차이를 통해 수치화하고, 이에 공간 자기상관 분석을 적용해 만족도가 낮은 지역이 공간 군집을 이루고 있다는 것을 확인하였다.

2.3 Moran's I를 이용한 공간 자기상관성

1950년 Moran이 처음 제안한 이후 Moran's I 또는 LISA는 공간 자기상관을 확인하는 지표로 여러 연구에서 선호되었다. Univariate Moran's I만이 아니라 Bivariate Moran's I를 활용한 응용 연구도 최근 늘고 있다. 연구 사례로는 서울시 1인 가구 수를 바탕으로 1인 가구가 밀집된 지역을 도출하거나 (Chae et al., 2014), 2006~2010년의 서울시 아파트 실거래가 자료를 바탕으로 공간 군집을 찾아 시계열적 변화를 분석한 사례들이 있다 (Kim, 2014). 특히, Kim(2015)은 변수가 2개인 Bivariate Moran's I를 사용하여 보육 취약 지역을 도출한 바 있다. 보육 기회와 주택실거래가, 또는 보육 기회와 영유아 인구를 두 변수로 설정하여 보육 기회와 주택실거래가가 모두 낮거나(Low-Low), 보육 기회는 낮는데 영유아 인구가 높은(Low-High) 군집을 보육 취약 지역으로 설정하고 국공립어린이집 우선 지역을 선정하였다.

이처럼 선행 연구에서는 인구 자료를 활용해 공시지가를 공간 분석 기법으로 분석한 사례가 많지 않았으며, 인구 자료도 거주 인구에만 의존하거나, 지역적, 시간적으로 한계를 갖고 있었다. 본 연구에서는 유동인구와 공시지가의 직접적인 연관성을 알아보기 위해 높은 공간 해상도의 유동인구 빅데이터를 이용해 공시지가 분석에 LISA를 적용하고자 한다.

3. 연구 방법

3.1 연구 대상

연구 대상은 서울특별시 강남구 상업지역 내 2,006개 필지이다. 용도가 균질하고 지가가 유사한 지역에서 어떤 경향이 나타나는지 확인하고자 상업지역을 연구 대상으로 선정하였다.

3.2 연구 자료

3.2.1 유동인구 자료

본 연구에서는 2015년 일 년간 국내 이동통신업체 SK텔레콤의 기지국을 통해 수집된 휴대전화 위치 데이터에서 얻은 유동인구 빅데이터를 사용하였다 (Fig. 1 참조).

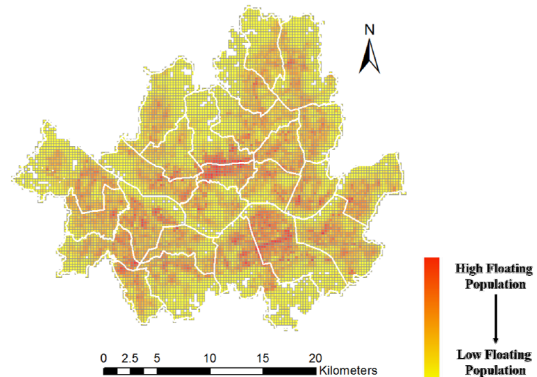


Figure 1. Visualization of Seoul floating population data

인구수는 50m의 공간 해상도로 1시간마다 집계되며 본 연구에서 사용한 인구수는 월평균 유동인구 수이다. 2015년 인구수 자료를 사용하여 각 사람이 그 그리드에 머문 시간을 가중치로 삼아 그리드별 월평균 유동인구 수를 계산해 사용하였다. 유동인구 관련 자료 내 변수는 Table 1과 같다.

본 유동인구 수는 심야 인구를 대변하는 상주인구와 낮 시간 활동 인구수를 대변하는 주간 인구를 시간 가중치에 따라 위치 기준으로 집계한다. 이 인구수는 비즈니스 방문자, 관광객 등 집계가 어려운 그룹의 인구수를 포함하고 있다. 2015년 12월 기준 SK텔레콤 가입자는 전체 휴대전화 사용자의 44.5%를 차지하고 있어 통신사 가운데 가장 높았다.

Table 1. Description of floating population data and official land price data

Data Category	Field	Description or Category
Floating population	Date	Data generation date, "YearMonth"
	X coordinate	UTM-K coordinate system
	Y coordinate	UTM-K coordinate system
	Age group	1=10~19, 2= 20~29, 3=30~39, 4=40~49, 5=50~59, 6=60~ (years)
	Time period	from k hour to k+1 hour (k=00, ..., 23)
	Gender	0 = Male, 1 = Female

Official land price	Weekday	Monday ~ Sunday
	Floating population	Monthly Average Floating Population
	Name of district at level 1	The name of Si / Do
	Name of district at level 2	The name of Si / Gun / Gu
	Name of district at level 3	The name of Dong
	Land code	The official number of the land
	Official land price	The official land price
	Code of district at level 1	The code of Si / Gun / Gu
	Code of district at level 2	The code of Dong
	Code of district at level 3	The code of the plot
	Plot name	The name of the plot
	Main serial land number	Main serial number
	Sub serial land number	Sub serial number
	Announced year	Announced year

3.2.2 공시지가 자료

공시지가 자료는 공공데이터포털 서울열린데이터광장에서 강남구 내 2,006개 필지에 대한 2015년 공시지가와 관련 정보로 구성된다. 시도명, 시군구명, 동명, 공시지가 등 총 13개의 열로 이뤄졌으며 지가는 천원 단위로 제공되고 있다 (Table 1 참조).

3.2.3 기타 자료

2018년 강남구 공시지가 자료와 2015년 거리뷰 이미지 자료를 LISA 분석 결과의 해석에 활용하였다. 공개된 공시지가 자료 중 가장 최근 자료가 2018년의 자료이기 때문에 분석 결과를 2018년 자료를 사용하여 비교하였다. 거리뷰 이미지는 웹사이트 네이버의 거리뷰 이미지를 사용했으며, 분석에 사용한 2015년 공시지가 자료와의 일관성을 위해 2015년 촬영분을 사용하였다.

3.3 연구 방법

전처리 과정을 통해 공간 결합을 수행해 두 자료를 비교 가능하게 만든 뒤 LISA 분석을 하였다. 분석용 소프트웨어로는 GeoDa (Anselin et al., 2006)와 ‘국토 공간정보의 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼’을 사용하였다. GeoDa는 LISA 방법론을 만든 Anselin이

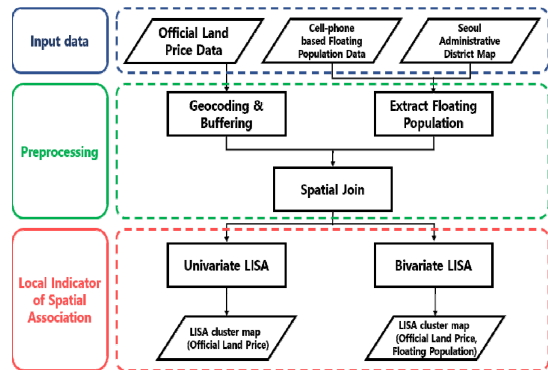


Figure 2. Flowchart of data processing and analysis

개발하였다. 본 분석 과정을 강남구 상업지역에 적용하였으며, 전처리 과정을 포함한 전체 연구의 흐름을 Fig. 2에 도시하였다.

3.3.1 자료 전처리

지오코딩(geocoding)을 통해 공시지가 자료의 지번 주소 정보를 UTM-K 좌표계 기반 주소로 바꾸어 공시지가 자료를 유동인구 자료와 연결하였다. 지오코딩에는 구글 지도 API 기반의 공개 소프트웨어 중 하나인 Biz-gis geocoding tool을 사용하였다. 공시지가에 영향을 주는 유동인구의 범위는 공시지가 측정 지역 기준 반경 100m로 설정하였다. 이 경우 하나의 버퍼 안에 유동인구 그리드가 10개 내외 포함된다. UTM-K 좌표계 기준으로 공시지가 자료에 반지름 100m의 원형 버퍼(buffer)를 부여했고, 이후 유동인구 자료와 공시지가 자료를 중첩하여 공시지가의 원형 버퍼별로 공간 결합(spatial join)을 하였다. 원형 버퍼 안에 그리드의 중심이 위치한 그리드들을 찾아 해당 그리드별 유동인구 수 값들을 합산해 버퍼 별 인구 수를 구하고, shapefile 형식으로 자료를 추출하면서 좌표, 공시지가, 유동인구 합계로 속성 테이블을 구성하였다. 상기한 모든 과정은 GIS 플랫폼 중 하나인 ArcMap에서 수행하였다.

3.3.2 지역적 공간 자기 상관 지표 (LISA)

공간 자기 상관은 공간 내 위치를 고려한 변수 간 상관관계로 이웃한 변수들이 서로 독립적이지 않을 때 발생한다 (Dormann et al., 2007). 공간 자기 상관은 전역적 공간 자기 상관과 지역적 공간 자기 상관으로 나뉘는데, 전자가 자료 전체의 공간 군집 형성을 파악하는 방법이라면, 후자는 변수의 공간적인 패턴이 어떤 지역에서 나타나는지 확인해 지역적 공간 군집을 도출하는 방법이다.

본 연구에서 사용한 공간 통계량은 local Moran's I이다 (Anselin, 1995). 0.05 유의 수준에서 공시지가에 대해 univariate LISA 분석을 하여 이상 지역을 추출하였다. 덧붙여, 유동인구를 제1 변수, 공시지가를 제2 변수로 설정해 bivariate LISA 분석을 하여 공간 군집 지도를 도출하고 유동인구에 따른 공시지가의 군집 패턴을 확인하였다. LISA 분석에 필수적인 공간 가중행렬은 queen contiguity matrix를 사용하였다(Ju et al., 2017).

3.3.2.1 일변량 지역적 공간 자기 상관 지표(Univariate LISA)

Univariate LISA는 변수가 한 개일 때 변수의 지역적 공간 자기상관을 파악하는 방법이다. Eq. (1)은 univariate LISA의 공간 통계량인 univariate local Moran's I를 나타내는데, 각 위치의 공시지가가 주변의 공시지가와 유사한 경우에는 양의 값을 갖고 반대의 경우 음의 값을 갖게 된다.

$$I_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S_x} \sum_{j=1, i \neq j}^n \frac{W_{i,j}(x_j - \bar{x})}{S_x} \quad (1)$$

x_i denotes the official land price of area i , \bar{x} denotes mean of official land price, n denotes the number of area, S_x denotes variance of official land price, W denotes spatial weight matrix.

공간가중행렬(spatial weight matrix)은 크게 geometric weight matrix와 geostatistical weight matrix로 나눌 수 있으며, 전자는 다시 inverse distance, rook contiguity, 그리고 queen contiguity로 분류할 수 있다. 이 중 queen contiguity는 체스 기물 '퀸'의 행마법과 같이 팔방위로 인접한 곳에 1, 나머지는 0을 부여 한다 (Getis and Aldstadt, 2004). 유동인구와 공시지가 모두 인접한 모든 지역에 서로 영향을 준다고 판단하여, queen contiguity matrix를 공간가중행렬로 사용하였다.

Univariate LISA의 결과는 High-high(HH), high-low(HL), low-high(LH), low-low(LL) 등 4가지 군집 중 하나로 나온다. 각 군집이 의미하는 바는 다음과 같다.

- ① HH 군집: 본 지역의 공시지가와 주변의 공시지가 모두 높은 지역
- ② LL 군집: 본 지역의 공시지가와 주변의 공시지가 모두 낮은 지역

- ③ HL 군집: 본 지역의 공시지가는 높지만, 상대적으로 주변의 공시지가 낮은 지역

- ④ LH 군집: 본 지역의 공시지가는 낮지만, 상대적으로 주변의 공시지가 높은 지역

즉, 첫 번째 알파벳은 본 지역의 공시지가 수준을, 두 번째 알파벳은 주변 지역 공시지가 수준을 의미한다. 이 중 HL 군집과 LH 군집은 인접 지역과 경향성이 다르므로 이상 지역으로 판단하여 해당하는 지역을 추출하였다. Eq. (1)을 통해 계산한 통계량을 정규화하고, 설정한 유의 수준에 따라 이상 지역을 도출할 수 있다. 본 연구에서 유의 수준은 0.05로 설정했으며, 통계적으로 유의한 이상치를 포함한 군집인 HL 군집과 LH 군집을 집중적으로 분석하였다.

3.3.2.2 이변량 지역적 공간 자기 상관 지표(Bivariate LISA)

Bivariate LISA는 변수가 두 개일 때 변수 사이의 지역적 공간 자기상관을 파악하는 데 쓴다. Bivariate local Moran's I는 Eq. (2)와 같이 정의된다.

$$I_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S_x} \sum_{j=1, i \neq j}^n \frac{W_{i,j}(y_j - \bar{y})}{S_y} \quad (2)$$

y_i denotes floating population of area i , \bar{y} denotes mean of floating population, S_y denotes variance of floating population, and the rest of variables are the same with Eq. (1).

공간가중행렬은 전술한 univariate LISA의 경우와 같이 queen contiguity matrix를 사용하였다. Bivariate LISA의 네 개 군집이 의미하는 바는 다음과 같다.

- ① HH 군집: 유동인구와 공시지가가 모두 높은 지역
- ② LL 군집: 유동인구와 공시지가가 모두 낮은 지역
- ③ HL 군집: 주변 지역보다 상대적으로 유동인구는 많지만, 공시지가가 낮은 지역
- ④ LH 군집: 주변 지역보다 상대적으로 유동인구는 적지만, 공시지가가 높은 지역

즉, 첫 번째 알파벳은 본 지역의 유동인구 수준을, 두 번째 알파벳은 본 지역의 공시지가 수준을 의미한다. 유동인구와 공시지가의 경향성이 다른 HL 군집과 LH 군집을 이상 지역으로 판단하였다.

4. 연구 결과 및 고찰

유동인구 변수와 공시지가 변수를 쓴 bivariate LISA

분석에서 공시지가 이상 지역 군집을 찾았다. 그 가운데 일부는 공시지가 변수만 쓴 univariate LISA의 결과에서 이상 지역으로 추출되지 않았던 곳이다. 이 지역들의 2018년 공시지가를 검토했더니 공시지가 변동률의 변화가 평균보다 컸다.

4.1 Univariate / Bivariate LISA

강남구 테헤란로와 강남대로를 중심으로 형성된 상업지역의 위치는 Fig. 3의 진한 초록색으로 표시된 지역이다.

Univariate LISA와 bivariate LISA를 적용한 결과, Fig. 4와 Fig. 5에서 보이는 바와 같이 네 가지 군집이 혼재되어 나타났다. 시각적으로 군집 비교하는 것이 제한적일 경우 필지별 업종을 파악해 분석에 활용하였다. 필지별 업종은 유동인구 및 공시지가 자료의 연도와 동일한 연도인 2015년의 거리뷰 이미지를 활용해 파악하였다.

Univariate LISA 분석 결과 테헤란로보다 한 블록 안쪽에 있는 지역들이 LH 군집에 속하였다. 이는 이 지역이 공시지가가 상대적으로 높은 테헤란로와 인접했기 때문으로 보인다. 타 지역 대비 공시지가가 높은 지역, 즉 HL 군집은 LH 군집과 달리 공간적 군집을 이루지 않았고, 주상복합, 음식점 또는 카페, 공사 중인 지역이 주를 이뤘다(Fig. 4).

유동인구와 공시지가 두 변수로 bivariate LISA를 적용한 결과, univariate LISA 분석의 결과에서는 이상 지역이 아니었으나 Bivariate에서는 이상 지역으로 나온 지역들이 있었다. Univariate LISA에서 HH 군집으로 나온 지역이 bivariate LISA에서는 LH 군집으로 분

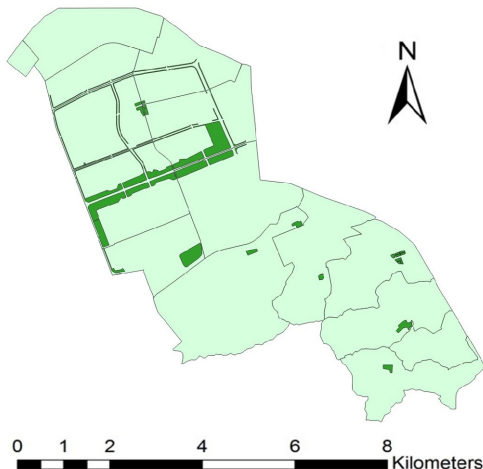


Figure 3. Location of commercial area in Gangnam-gu

류된 경우와 univariate LISA에서 LL 군집으로 나온 지역이 bivariate LISA에서는 HL 군집으로 분류된 경우의 두 가지 패턴이 확인되었다.

Bivariate LISA에서 LH 군집, 즉 유동인구 대비 공시지가가 높은 지역에는 지하철역에 인접한 병원이 집중된 곳이 많았다. 그 다음으로, 은행, 증권회사 등의 금융업이 많은 비중을 차지한 업종이었으며, 모텔하우스와 대형 호텔 등도 LH 군집에 속하였다(Fig. 5).

반면 유동인구 대비 공시지가가 낮은 지역인 bivariate LISA HL 군집은 주상복합, 오피스텔 등 거주 기능을 겸한 건물의 비중이 LH 군집보다 높았으며, 병원이 있는 지역보다 음식점 또는 카페가 더 큰 비중을 차지하였다. 음식점들이 집중된 상가 건물들이 다수 존재했는데 이는 LH 군집에서 확인할 수 없었던 형태이다. 대로에 인접한 지역이 아닌 거주 지역에 인접한 지역에서 HL 군집이 나타났다. 행정동 단위로 살펴보면 삼성동, 역삼동, 대치동에서 LH와 HL 군집이 혼재

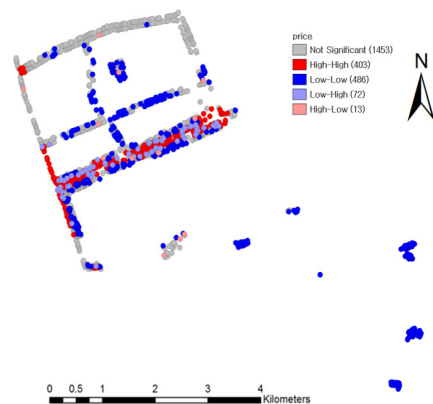


Figure 4. Result of Univariate LISA

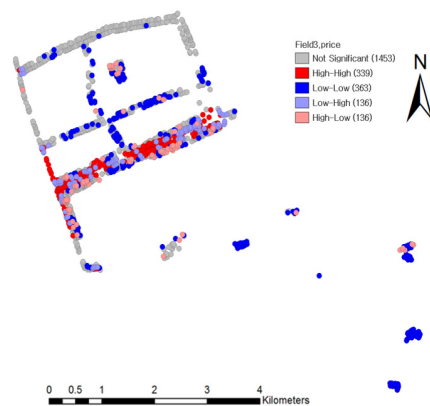


Figure 5. Result of Bivariate LISA

하고 있었으며, 수서동, 개포동 등에서는 HL 군집만 확인되었다.

4.2 2018년 공시지가와의 비교

강남구 상업지역에서 Univariate LISA와 Bivariate LISA의 결과가 다르게 나온 지역에 대해 공시지가 변동률을 구하고 이를 상업지역 평균 변동률과 비교하였다. 강남구 상업지역의 평균 공시지가는 2015년 17,272,661원에서 2018년 15,681,844원으로 9.2% 감소한 것으로 나타났다. Univariate LISA 결과에서 HH 군집, 그리고 bivariate LISA 결과에서 LH 군집에 속하는 상업지역의 공시지가는 2015년 31,936,106원에서 2018년 21,132,601원으로 33.8% 감소하였다. 그리고 univariate LISA 결과에서 LL 군집, 그리고 bivariate LISA 결과에서 HL 군집에 속하는 지역은 2015년 10,664,550원에서 2018년 17,326,870원으로 62.5% 증가한 것으로 나타났다.

4.3 고찰

앞의 결과를 바탕으로 이상 지역의 특징을 파악하고 이상 지역으로 검출된 이유를 조사하였다. 또한, 유동인구 기반 이상 지역의 공시지가 변동률을 파악하였다.

먼저, 강남구 상업지역의 bivariate LISA 결과는 univariate LISA 결과와 전체적으로 유사하였다. 공시지가의 공간 자기상관도와 유동인구 - 공시지가 간의 공간 자기상관도가 전체적으로 비슷하다고 할 수 있다. 그러나 univariate LISA 결과에서 HH 군집이었던 지역이 유동인구까지 고려한 bivariate LISA 결과에서 LH 군집에 속하는 지역이 있었고, univariate LISA 결과에서 LL 군집이었던 지역이 bivariate LISA 결과에서 HL 군집에 속한 경우가 많았다.

강남구 내 상업지역에 대해 bivariate LISA로 검출한 공시지가 이상 지역에서 경향성을 파악할 수 있었는데, 유동인구 대비 공시지가가 높은 지역과 낮은 지역의 업종별, 위치별 분포 형태가 서로 달랐다. LH 군집에서는 병원이 집중된 곳이나 은행, 기업 사옥 등 사무 공간이 주를 이뤘던 반면 HL 군집에서는 주상복합, 오피스텔과 같은 주거 기능을 겸한 건물이나 소규모 음식점, 카페의 비중이 LH 군집보다 높았다. 또한, LH 군집은 주로 대로변에, HL 군집은 대로변보다 조금 안쪽에 있는 경우가 많았다. 2015년 기준, 유동인구 대비 공시지가가 높거나 낮은 지역으로 분류된 이 지역들은 공시지가 조정을 고려할 수 있는 지역으로 파악하였다.

Univariate LISA와 bivariate LISA 결과가 다른 지역의 2018년 공시지가 변동률을 강남구 상업지역의 평

균 변동률과 비교한 결과, 상업지역 평균 변동률보다 크게 낮거나 높았다. 상업지역 평균 3년간 공시지가 변동률은 -9.2%였으나 bivariate LISA에서만 이상 지역으로 나온 지역의 공시지가 변동률은 각각 -33.8%(LH)와 +62.5%(HL)로 현격한 차이를 보였다. 유동인구-공시지가 분석 결과를 이용해 공시지가 과대/과소평가를 도출한 방법이 유의미함을 확인할 수 있으며, 이를 토대로 상권이 쇠퇴하는 지역(공시지가 변동률이 평균보다 낮은 지역)과 발전 가능성이 있는 지역(공시지가 변동률이 다른 지역보다 높은 지역)을 파악할 수 있을 것이다.

5. 결론

본 연구에서는 2015년의 유동인구 자료와 공시지가 자료를 기반으로 LISA를 적용하여 주변 지역의 공시지가, 그리고 유동인구와 공시지가의 상관관계를 파악하였다. LISA 공간 군집 지도에서 LH, HL 군집을 이상 지역으로 판단하여 이에 해당하는 지역의 일반적인 특징을 도출하고자 하였다. 50m × 50m 격자 내의 실제 위치 정보를 기반으로 추정된 유동인구 자료로 공시지가 이상 지역을 공간 자기상관지표를 이용해 찾았으며, 이상 지역의 입지 조건을 파악하였다. 최종적으로 두 개의 결과 차이를 이용하여 공시지가 조정을 고려할 수 있는 지역까지 도출한 후, 2018년 공시지가와의 비교를 통해 유동인구를 고려한 공시지가 이상 지역 도출이 미래 공시지가 예측을 확인할 수 있다는 것을 확인하였다.

본 연구에서는 공시지가에 공간 버퍼를 100m 반경의 원형으로 부여했는데, 버퍼의 크기를 다르게 하여 그 결과의 경향성을 비교 분석할 필요가 있다. 또한, 월평균 유동인구만이 아니라 연령대별, 요일별, 성별 유동인구 자료를 이용해 공시지가에 대한 각 변수의 영향력을 분석해 볼 수 있다. 그리고 유동인구를 고려한 분석이 미래 공시지가를 예측할 수 있다는 포괄적인 검증 을 위해서 연도별, 또는 2년 간격 공시지가와의 비교도 가능할 것이다.

감사의 글

본 연구는 ‘국토교통부 국토공간정보연구사업 국토공간정보의 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 기술개발(19NSIP-B081011-06)과제’의 연구비 지원에 의해 연구되었음.

References

1. Anselin, L., 1995, Local indicators of spatial association-LISA, *Geographical Analysis*, Vol. 27, No. 2, pp. 93-115.
2. Anselin, L., Syabri, I. and Kho, Y., 2006, GeoDa: an introduction to spatial data analysis, *Geographical Analysis*, Vol. 38, No. 1, pp. 5-22.
3. Chae, J. E., Pak, S. Y. and Byun, B. S., 2014, An analysis of spatial concentrated areas of single person households and concentrating factors in Seoul, *Seoul Studies*, Vol. 15, No. 2, pp. 1-16.
4. Choi, B. G., Na, Y. W., Hyeon, C. S. and Cho, T. I., 2018, A study on the satisfaction analysis on officially assessed land price using time seriate geostatistical analysis, *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, Vol. 36, No. 2, pp. 95-104.
5. Dormann, C. F., McPherson, J. M., Araújo, M. B., Bivand, R., Bolliger, J., Carl, G., Davies, R.G., Hirzel, A., Jetz, W., Kissling, W. D., Kühn, I., Ohlemüller, R., Peres-Neto, P. R., Reineking, B., Schroder, B., Schurr, F. M. and Wilson, R., 2007, Methods to account for spatial autocorrelation in the analysis of species distributional data: a review, *Ecography*, 30(5): 609-628.
6. Getis, A. and Aldstadt, J., 2004, Constructing the spatial weights matrix using a local statistic, *Geographical Analysis*, Vol. 36, No. 2, pp. 90-104.
7. Jeong, S. H. and Hwang, C. S., 2003, A study of standard land selection in public land price based upon spatial statical analysis of land price, *Proc. of Spring Annual Conference of KOGSIS*, KOGSIS, Seoul, Republic of Korea, pp. 523-528.
8. Jin, H. C., Kang, D. W. and Lee, S. W., 2010, A study on the changing factors of minimum housing standard and housing density in Seoul metropolitan area, 1995-2005, *Housing Studies Review*, Vol. 18, No. 1, pp. 41-68.
9. Ju, S. H., Noh, J. H., Kim, C. S. and Heo, J., 2017, Local spatial autocorrelation analysis of 3 disease prevalence: A case study of Korea, *Journal of Health Informatics and Statistics*, Vol. 42, No. 4, pp. 301-308.
10. Kim, D. H. and Han, H. G., 2014, Locational determinant factors affecting sales of large discount stores, *Korea Institute for Aggregate Buildings Law*, Vol. 13, pp.123-152.
11. Kim, H. J. and Yoo, J. Y., 2018, Factors affecting the appropriateness of forest land transaction price and officially assessed land price in six districts in southern and northern parts of Han river in Seoul, *Korean Appraisal Review*, Vol. 28, No. 4, pp. 63-73.
12. Kim, H. J., Yoon, S. H., Choi, H. S. and Won, J. M., 2012, An analysis of the factors affecting price for urban-life housing using the hedonic price model, *Journal of Korean Real Estate Society*, Vol. 30, No. 1, pp. 151-161.
13. Kim, J. H., 2014, Analysis of pattern change of real transaction price of apartment in Seoul, *Journal of the Korean Society for Geo-spatial Information Science*, Vol. 22, No. 1, pp. 63-70.
14. Kim, J. K. and Kim, G. Y., 2014, An analysis of the difference between the public announced individual land price and its reflection rate of the real transaction land price based on the land characteristics, *Journal of the Korean Cadastre Information Association*, Vol. 16, No. 1, pp. 139-153.
15. Kim, J. W., 2014, A study on the sustainability of revitalised streets within urban neighbourhood, *Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design*, Vol. 30, No. 11, pp. 73-80.
16. Kim, K. S., 2015, A study on a assessment of spatial equity about opportunities to use public childcare services : focused on national/public childcare facilities in Seoul, Master's thesis, Seoul National University.
17. Kim, K. T., Lee, I. M., Kwak, H. C. and Min, J. H., 2016, A study on improvement of estimating de facto population using mobile telecommunications big data, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, Vol. 16, No. 3, pp. 177-187.
18. Kim, S. J. and Kwon, K. W., 2013, A study on determinant factors for the realization rate of publicly notified individual land price, *Journal of the Korean Cadastre Information Association*, Vol. 15, No. 2, pp. 149-162.
19. Ko, J. W. and Lee, J. H., 2012, A study on the developing indicators for evaluation of real estate : focused on apartments in Seoul, *Journal of Korean Real Estate Society*, Vol. 30, No. 1, pp. 297-317.
20. Kwon, P. and Yu, K., 2015, Trade area delimitation using AMOEBA technique, *Journal of Korean Society for Geospatial Information System*, Vol. 23,

21. Lee, H. Y. and Kim, J. H., 2013, A study on the factors affecting the differences between public land price and market price: focused on Cheongdo-gun in Gyeongsangbuk-do, Korean Public Administration Quarterly Vol. 25, No. 4, pp. 1145-1159.
22. Na, B. J., Shin, S. W. and Kim, G. S., 2016, A study on the factors affecting the goodwill value, Journal of the Korean Urban Management Association, Vol, 29, No. 1, pp. 93-108.
23. Park, J. S., 2017, SK Telecom will continue to open big data, The electronic times, July 2.