



Journal of Real Estate Analysis

<http://www.kab.re.kr>

November 2017, Vol.3, No.2, pp.21~38

미시 도시공간구조 분석과 지가에 대한 영향

Analysis of Micro Urban Spatial Structure and its Effect on Land Prices

이석희* · 최진호**

Lee, Seok Hee · Choi, Jin Ho

■ Abstract ■

This study analyzed micro urban spatial structure, using building information, and the effects of the derived urban spatial structure on the formation of land prices. The main conclusions of the study are as follows. First, the total floor area density based on the status of the buildings faithfully represented a micro urban spatial structure. In particular, it was found that it could explain the main centers, the regional centers, and residential areas quantitatively. Second, in the analysis of urban spatial structure, it was found that the wider the radius of analysis was, the better the macro regionality was reflected. In contrast, the narrower the radius of analysis was, the lower the R squared of urban spatial structure on land prices was, though it was possible to analyze urban spatial structure that reflects micro regionality. Third, it was found that the micro urban spatial structure based on total floor area density explains the formation of land prices well. It was also confirmed that the urban spatial structure can enhance the elaboration and appropriateness of the land price index table; and thus be used meaningfully in the process of estimating the officially assessed land price. This study is meaningful in that it proposed a method for micro urban spatial structure analysis, and that the derived urban spatial structure, which explains the formation of land prices better, derived regional factors that the existing land characteristics of the land price index table failed to explain. Therefore, it is expected that the micro urban spatial structure will be able to be used in the future as meaningful data in the estimation of publicly assessed land prices and the process of urban planning.

Key words : Urban spatial structure, Building area density, Kernel density analysis, Effect on Land prices, Bandwidth

* 한국감정원 KAB부동산연구원 연구개발실 연구원 (주저자, sirking_lee@uos.ac.kr)

** 한국감정원 KAB부동산연구원 연구개발실 책임연구원 (교신저자, k25830@kab.co.kr)

I. 서론

지가는 도시의 공간구조를 결정하는 중요한 변수이고, 역으로 도시공간구조는 지가를 형성하는 요인으로 작용한다. 이러한 도시공간구조와 지가의 관련성은 다수의 선행연구를 통해 알려져 있지만, 이들의 관계를 미시적 차원에서 접근하려는 노력은 미진한 편이다. 선행연구는 지가와 도시공간구조의 관계를 파악하고 있으나 대부분 연구의 분석단위는 크게는 시군구 단위에서 작게는 읍면동 또는 집계구 단위로 분석되고 있다. 이러한 거시적 차원의 분석은 도시공간구조와 필지단위의 부동산 가격의 관계를 규명하는데 한계가 있는 실정이다.

즉, 지가는 필지단위로 산정되지만, 도시공간구조를 필지단위로 지표화 하는데 제약이 있었다. 도시공간구조는 공간이용행태를 통해 파악하는데, 기존의 공간이용행태 분석 관련 연구는 필지단위로 분석하는데 한계가 있었기 때문이다. 하지만 최근 건물정보를 이용한 필지단위의 공간이용행태 연구가 다수 진행되어왔다.

하지만 건물정보를 이용한 연구의 경우 크게 두 가지의 한계가 존재한다. 첫째, 도시공간구조 분석시 건물 내부의 복합적 이용상황을 고려하지 않는 경향이 있다. 건물은 층별로 다양한 형태의 경제활동이 이루어질 수 있다. 특히 도심일수록 그 경향이 더욱 심화된다. 한 건물 내에서도 저층부의 상가와 상층부의 업무시설 이용 또는 저층부의 상가와 상층부의 주거시설 이용 등이 그 예이다. 따라서 건물 내부의 복합적 이용상황을 고려할 필요가 있다. 둘째, 해당필지 주변 건물정보를 고려한 도시공간구조 분석

시 ‘주변부’에 대한 정의의 모호성이다. 주변 또는 인근에 대한 정의가 선행되거나, 검증에 의해 설정되었을 때 도시공간구조의 분석결과를 신뢰할 수 있다. 따라서 도시공간구조 분석시 인근 건물정보를 고려하기 위해서는 ‘주변부’에 대한 설정과정과 검증과정이 필요하다.

따라서 본 연구는 이상의 사항을 고려하여 건물정보를 이용한 필지단위의 미시적 도시공간구조를 분석하고, 도출된 도시공간구조가 지가에 미치는 영향을 분석하였다. 구체적으로는 첫째, 건물 내부의 층·용도별 복합적 이용상황과 인근 건물을 고려하여 미시적 도시공간구조를 분석하였다. 이때 주변 정보 반영 정도에 따라 분석된 도시공간구조는 지가를 통해 그 적정성을 판단하였다. 둘째, 도출된 도시공간구조가 지가에 미치는 영향을 분석하되, 다수의 모델을 설정하여 그 적합성을 상호 비교분석하였다.

따라서 이상의 연구는 공시지가 산정과 도시계획과정 측면에서 의미있는 정책적 시사점을 제공할 것으로 기대된다. 비준표 도출에 도시공간구조를 반영함으로써 보다 정밀한 공시지가를 산정할 수 있고, 도시계획과정에서 도시공간구조 분석은 중요한 역할을 담당하고 있기 때문이다.

II. 선행연구 고찰

1. 도시공간구조 분석방법론

토지이용행태와 관련해서 힐러(Hillier, 1996)는 도시민의 공간이용행태가 최적화·유용화되

는 과정을 'Movement Economy' 로 지칭하였고, 이를 통해 도시공간구조가 형성된다고 밝히고 있다. 이는 공간이용행태가 도시공간구조 형성의 핵심요인임을 의미하고, 역으로 공간이용행태를 분석함으로써 도시공간구조를 파악할 수 있다는 의미이기도 하다. 또한 도시공간구조는 토지이용행태에 따라 지속적으로 변화한다는 것을 내포한다.

공간이용행태를 이용하여 도시공간구조를 파악하려는 노력은 다양한 방법을 통해 이루어지고 있다. 통행유발량 분석을 통한 도시공간구조 분석(전명진, 1995)은 통행유발량을 공간이용행태의 결과로 본 것이고, 공간구문론(Space syntax) 분석방법을 통한 도시공간구조 분석(임현식 외, 2002; 박종민 외, 2014; 이은애·심재현, 2013)은 공간구문론의 분석인자인 가로망의 연결도, 통합도 등을 공간이용행태의 결과로 해석한 것이다. 그리고 기종점(OD)데이터를 이용한 네트워크 분석을 통한 도시공간구조 분석(정운영·문태현, 2014)은 기종점 데이터를 공간이용행태로 본 것이다. 건축행위를 공간이용행태로 해석하여, 건축물 관련 데이터를 활용한 도시공간구조 분석(홍남희·이명훈, 2011)도 이루어지고 있다. 최근에는 개발사업 전후의 도시공간구조 변화 연구(김민석·김영우, 2014; 방영철·안용진, 2016)와 같이 구체적인 특정지역의 공간구조 변화에 대해서도 다수의 연구가 이루어지고 있는데 이들은 도시개발사업이 공간이용행태를 변화시킨다는 것을 밝히고 있다. 즉, 공간이용행태를 통행유발량, 가로망의 연결도 및 통합도, 기종점 통행량, 건물정보 등을 이용하여

파악함으로써, 각각의 관점과 방법을 통해 도시공간구조를 분석하고 있다.

하지만 이상의 연구는 도시공간구조의 분석단위를 시군구, 읍면동 등의 행정구역 또는 집계구, 아파트단지 등으로 하기 때문에, 미시적 수준의 도시공간구조 파악에 한계가 있는 실정이다. 같은 동지역 내에서도 용도지역, 용도지구 등의 공법상 규제차이로 인해 성격이 다른 지역이 존재한다. 반대로 공법상 규제는 동일하지만 인프라 구축정도, 도로상황, 주거지 규모, 상권활성화 등에 따라 유동인구 또는 거주인구의 차이가 발생하기도 한다. 이러한 점을 고려한 미시적 차원의 도시공간구조를 분석하기 위해서는 필지단위의 분석에 대한 고려가 필요한 시점이다.

도시공간구조를 읍면동 이상의 미시적 수준까지 분석하기 위해서는 건축물 관련 정보를 이용하는 방법이 있다. 건물정보는 공간이용행태 및 공간구조 변화와 밀접한 관계가 있기 때문이다. 특히 건물은 경제주체가 비교적 대규모의 자본과 시간을 투입하여 건축한 법적 구속력이 있는 경제재이면서 토지이용행태의 표출이기 때문에 도시공간구조 분석에 시사점을 줄 것으로 판단된다.

건축물대장정보를 바탕으로 한 연구는 최근에 다수 수행되었다(김경민·신상묵, 2013; Lee&Choi, 2017). 이들 연구는 건축물정보를 분석함으로써, 공간적으로 매우 미시적 수준인 필지단위의 공간구조를 분석하고, 더불어 지가에 미치는 영향도 분석하고 있다.

김경민·신상묵(2013)의 연구는 건물 주용도별 연면적을 바탕으로 도시공간구조를 분석하고 있다. 하지만 해당연구는 건물은 층 또는

호에 따라 다양하고 복잡한 이용행태를 고려하지 않고, 건물의 주용도만 이용하여 분석하는 한계가 있다. Lee&Choi(2017)의 연구는 건물의 층·용도별 정보를 이용하여 도시공간구조를 분석하고 있지만, 연구대상이 상업용 부동산에 한정되어 있다. 또한 분석방법으로써 커널밀도 분석을 이용하였지만, 분석반경(bandwidth) 설정에 대한 검증과정이 존재하지 않는 한계가 있다. 커널밀도 분석시 분석반경이 분석결과에 미치는 영향이 크기 때문에 이에 대한 고려가 필요하다.

따라서 건축물대장정보를 통해 미시적 공간 이용행태를 확인하되, 건물의 층 정보 역시 고려할 필요가 있다. 또한 분석반경에 대한 구체적 설정효과를 파악할 필요가 있다.

2. 도시공간구조와 지가

도시공간구조가 지가에 미치는 영향은 경제활동별 운송비와 입찰지대곡선 개념을 이용하여 도시공간구조와 지가의 관계를 설명하는 알론소(Alonso)의 입찰지대이론 이후 다수의 연구를 통해 알려져 있다. 강창덕(2014)은 토지이용의 접근성과 중심성을 이용하여 도시공간구조를 측정하고 이들이 지가의 일정부분을 설명하고 있음을 밝혔다. 임현식 외(2002)는 토지의 통합도, 연결도 등의 개념을 통해 도시공간구조를 분석하였고, 이는 지가와 상호관련성이 있음을 도출하였다. 대규모 도시개발사업은 도시공간구조에

변화를 주고, 동시에 해당지역과 인근지역의 지가에 영향을 주기도 한다(김영규 외, 2003; 구경민 외, 2009; 방영철·안용진, 2016). 혁신도시 등의 대규모 개발사업이 그 예이다. 건물정보를 이용한 연구(김경민·신상묵, 2013; Lee&Choi, 2017)의 경우에도 도시공간구조가 상업용부동산 가격에 미치는 영향을 설명하고 있다.

반대로 지가를 이용하여 도시공간구조를 분석하기도 한다(노재운 외, 2007). 지가가 도시공간구조와 그 변화를 잘 반영하기 때문이다. 동시에 지가가 토지이용을 결정짓는 요인으로 작용하기 때문이다(윤창훈·김철수, 2003).

따라서 분석을 통해 도출된 계량화된 도시공간구조 지표는 지가를 통해 그 적정성을 확인할 수 있다. 동시에 지가분석시에도 계량화된 도시공간구조를 활용할 수 있는 것이다.

III. 연구범위 및 방법

1. 연구범위

연구의 공간적 범위는 서울특별시를 대상으로 하였고, 2017년 1월 1일 공시지가를 기준으로 하였다. 분석은 지역적 특성을 고려하여 지목 중 내지 이면서 신뢰성이 높은 표준지¹⁾를 대상으로 하였다. 표준지는 개별지와 달리 감정평가사가 직접 특성조사와 가격평가를 하기 때문이다. 특히 표준지와 가격산정방법이 상이한 개

1) 공시지가 대상은 표준지와 개별지로 구성되며 표준지는 감정평가사가 조사·평가한 토지이고, 개별지는 지자체가 토지특성을 조사하고 인근의 표준지 가격을 기준으로 비준표를 이용하여 가격을 산정하고 있다.

별지를 혼합하여 분석할 경우 연구 분석결과의 신뢰성이 저하되기 때문이다. 더불어 토지의 일 부분이 도시계획시설로 지정된 토지 역시 이용상 제약이 있기 때문에 분석의 신뢰성 제고를 위해 분석대상에서 제외하였다.

분석을 위해서 건축물대장 정보와 공시지가 정보, 연속지적도를 활용하였다. 각각 세움터²⁾와 국가공간정보포털 오픈마켓³⁾을 통해 구축하였다.

2. 연구방법

분석은 2단계로 구성된다. 1단계에서는 서울시 전체의 미시적 도시공간구조를 분석하였다. 인근지역을 고려한 필지·용도별 연면적밀도를 추정⁴⁾하였고, 이를 통해 시각적으로 미시적 도시공간구조를 나타냈다. 2단계에서는 도출된 미시적 도시공간구조가 지가에 미치는 영향을 분석하고 모델간 상호 비교분석함으로써 적정성을 판단하였다.

구체적으로 1단계의 미시적 도시공간구조 분석은 다시 필지별 연면적밀도 분석과 최적 분석반경(bandwidth)⁵⁾ 도출로 구성된다. 1단계 도시공간구조 분석과정은 다음과 같다. 첫째, 건축물대장상 건물의 층·주용도별 연면적을 이용하여 필지별 연면적밀도를 분석한다. 그리고 선행연구를 참고하여 커널밀도분석을 통해 필지별 연면적밀도⁶⁾를 추정하고, 최적 분석반경을 도출한다.

각 필지별 연면적밀도 추정을 위해서는 사전에 특정 분포를 가정하는 것보다 지역성을 반영하기 위해 비모수추정방법이 효과적이다. 또한 확률밀도함수를 이용하는 것이 필지간의 불연속적 추정을 방지할 수 있기 때문에 비모수추정 방법 중 커널밀도분석을 이용하여 분석하였다.

커널밀도(kernel density) 분석은 비모수추정법⁷⁾중 확률밀도함수를 이용한 밀도분석방법이다. 이는 사전에 설정한 분석반경(bandwidth)⁸⁾ 내에 포함된 객체를 대상으로 커널함수 K를 이

2) 세움터 정보(www.eais.go.kr).

3) 국가공간정보포털 오픈마켓(<http://market.nsdi.go.kr/>).

4) 개별 필지별 용적률은 변동성이 매우 높은 수준이다. 상권이 발달한 강남역 일대로 고층빌딩과 저층빌딩이 혼재되어 있는 것이 그 예이다. 따라서 지역의 개발정도를 측정하기 위한 방안 중에는 해당지역에서 가장 유효하게 개발 또는 이용되고 있는 일반적 수준의 용적률을 추정하는 방안이 있다. 본 연구에서는 '연면적밀도' 개념을 통해 이를 분석하고 나타냈다.

5) 분석반경은 필지별 연면적밀도 추정시 고려되는 인접한 필지의 분석범위를 의미한다.

6) 커널밀도 분석은 점(point) 또는 선(line)값만 투입변수가 되기 때문에 분석시 토지데이터를 점 데이터로 전환하여 분석해야 한다. 이 때 개별 필지의 용적률을 이용하여 커널밀도 분석시 토지가 넓을 경우 필지간 거리가 큰 것으로 인식하여 정확한 커널밀도 추정이 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 토지면적에 의한 필지간 거리 왜곡을 해결하기 위해 연면적을 이용하여 커널밀도를 추정하고 이를 용적률 개념인 연면적밀도로 전환하였다.

7) 모수추정은 모수의 분포가 정규분포의 범주에 속한다는 사전적 가정에 추정하는 방법인 반면, 비모수추정은 모분포의 사전적 가정 없이 실제 데이터만을 이용하여 분포를 추정하는 것이다.

8) bandwidth는 띠폭, 띠너비, 대역, 평활모수 등의 용어로 지칭되고 있으나 본 연구에서는 '분석반경'이란 용어로 통일하여 지칭하였다.

용하여 분석하는 방법이다. 커널함수는 원점을 중심으로 대칭이면서 적분값이 1인 non-negative 함수로 정의되며, 본 연구에서는 그 중 많이 활용되는 quartic 함수⁹⁾를 활용하였다. 커널 밀도분석의 특징은 객체간의 거리에 가중치를 부여하게 된다. 이에 따라 객체간 거리가 가까우면 가중치가 크고, 거리가 멀면 가중치가 작아진다. 즉, 인접 객체가 추정하고자 하는 객체의 정보를 많이 가지고 있다고 가정한 비모수적 추정방법이다.

다만 커널밀도 분석시 분석반경(bandwidth) 선택이 추정값에 큰 영향을 주고 있음을 고려하여 분석반경을 100m, 250m, 500m, 1,000m로 설정하여 분석하였다.

$$\begin{aligned}\hat{f}_h(x) &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_h(x - x_i) \\ &= \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - x_i}{h}\right)\end{aligned}\quad (\text{식 } 1)$$

n : 객체(데이터) 수
 x : 추정 객체
 x_i : i 번째 인접 개체
 h : 분석반경(bandwidth)
 K : 커널함수

둘째, 앞서 4가지 분석반경중 최적의 분석반경은 회귀분석을 통해 도출하였다. 분석반경별 연면적밀도 분석결과를 현행 토지가격비준표¹⁰⁾의 토지특성을 변수로 활용한 회귀분석모델에

변수로 추가하여 최적의 분석반경을 판단하였다. 이를 통해 용도별 연면적밀도의 최적 분석반경을 도출하였다.

2단계에서는 연면적밀도로 대변되는 미시적 도시공간구조가 지가에 미치는 영향을 분석하였다. 분석은 비준표분석에 활용되는 회귀분석을 통해 진행하였다. 현행 토지가격비준표 토지 특성만으로 구성된 모델을 기준모델로 하고, 다수의 연구로 입증된 ‘지하철 거리’를 변수로 추가한 모델을 2번째 기준모델로 설정하였다. 연면적밀도를 추가한 모델을 구성하여 기준모델과 비교하여 그 적합성을 비교검토 하였다.

〈표 1〉 연구 과정 및 방법

데이터 취득
건축물대장 정보 : 세움터
공시지가 정보 : 국가공간정보포털 오픈마켓
↓
미시적 도시공간구조 분석
연면적밀도 추정 : 커널밀도분석
최적 분석반경 도출 : 회귀분석
↓
지가영향 분석 : 회귀분석
기준모델 분석 : 토지비준표의 특성만으로 구성
비교모델 분석 : 도시공간구조 변수로 추가
모델간 상호 비교검토
↓
결 론

9) gaussian, epanechnikov, quartic 함수 등이 대표적인 커널함수이다.

10) 개별지 가격산정을 위한 것으로, 표준지를 기준으로 개별지와 토지특성별 가격배율 비교를 통해 개별지 가격을 산정할 수 있게 도와주는 표준적인 비교표를 의미한다.

회귀분석시 종속변수는 표준지 공시지가로 하였고, 통제변수는 현행 공시지가제도의 토지특성으로 설정하였다. 즉, 용도지역, 용도지구, 기타제한, 토지이용상황, 고저, 형상, 도로접면, 철도·고속도로 거리(이하 철도·고속), 폐기물·수질오염 거리(이하 혐오시설)를 통제변수로 반영하였다.¹¹⁾ 용도지구와 기타제한 특성은 현행 공시지가제도의 토지가격비준표에서 제시하고 있는 특성에 대해서만 통제변수로 반영하였다.¹²⁾

IV. 분석

1. 미시적 도시공간구조 분석

1) 연면적밀도 분석

연면적밀도 분석은 층·용도별로 분석하였다. 용도는 지상과 지하로 구분하되 지상은 6가지인 주거용, 상업·업무용, 산업용, 혐오시설, 공익용, 주차장으로 구분하였다. 지하는 건물 건축시의 용적률에 반영되지 않고 대부분 지상 건물의 부대시설인 주차장 등으로 활용되고 있다. 하지만 실제 이용되는 공간이용행태 파악에 중요한 부분을 차지하기 때문에 따로 구분하여

반영하였다. 또한 상업·업무용은 다시 매장용, 상업용, 업무용, 숙박용, 특수용으로 세부 구분하였다. 각 용도는 건축물대장상 층별 주용도를 기준으로 정하였다(〈부록 1〉 참조).

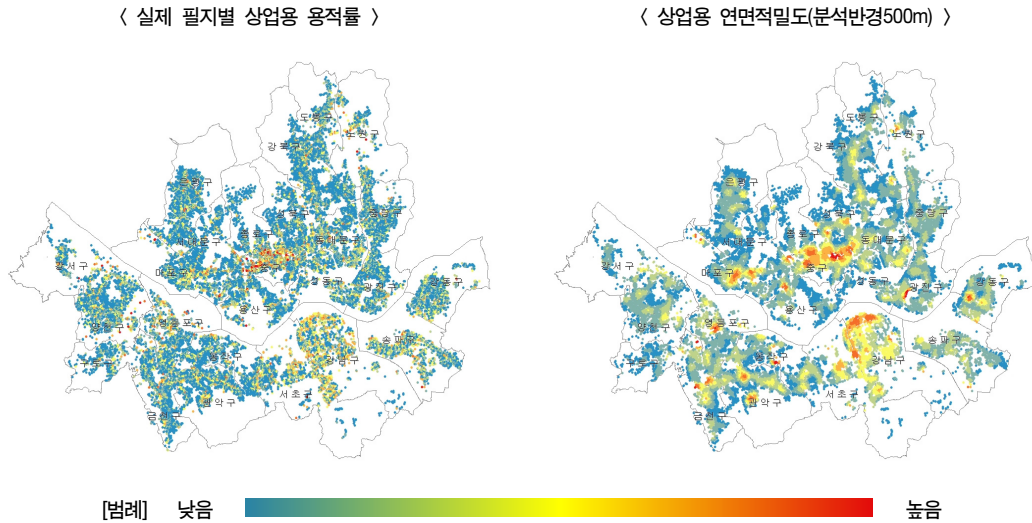
분석을 위해 첫째, 서울 전체 각 필지별 건물의 층 용도별 연면적을 분석하였다. 둘째, 커널밀도분석을 통해 연면적밀도를 분석하였다. 개별 토지마다 실제 용도별 용적률이 정해져 있지만 커널밀도분석을 통해 인접 부동산의 연면적을 반영한 해당 토지의 연면적밀도를 추정한 것이다. 셋째, 연구대상인 서울시 표준지만의 연면적밀도 분석값을 추출하였다.

분석결과를 도식화하면 〈그림 1〉과 같다. 표준지의 실제 상업용 용적률은 그림과 같이 일정한 패턴과 공간적 상관관계가 존재하지만, 무작위적 패턴 역시 혼재되어 있다. 하지만 커널밀도분석에 의한 상업용 연면적밀도는 무작위성이 일정부분 제거되면서 공간적 경향성이 있는 패턴이 드러나고 있다. 이를 통해 필지단위의 미시적 도시공간구조를 파악하였다. 그리고 연면적밀도에 의한 도시공간구조는 미세하지만 분석반경에 따라 상이하게 나타났다.

분석반경별 연면적밀도의 기초통계분석결과는 〈부록 2〉와 같다. 모든 용도별 연면적밀도는

11) 이 이외에 공시지가 토지특성으로는 지목, 토지면적, 도시계획시설, 공공용지, 방위 등이 있다. 다만 본 연구에서는 분석의 정확성과 신뢰성 제고를 위해 지목은 '내지'로 도시계획시설은 지정되지 않는 토지로 한정하였기 때문에 지목과 도시계획시설을 회귀분석의 통제변수로 제외하였다. 토지면적과 방위는 임야와 주거용에서만 반영되기 때문에 분석의 통일성을 위해 제외하였고, 농지 및 임야와 관련된 농지구분, 비옥도, 경지정리, 임야구분 역시 제외하였다. 공공용지는 분석대상에서 다루고 있지 않기 때문에 제외하였다.

12) 용도 지구는 보존지구, 경관지구, 공항시설보호지구, 최고고도지구, 최저고도지구만 비준표 특성으로 활용하고 있고, 그 외는 일반적으로 처리하고 있다. 기타제한은 문화재보호구역, 군사기지 및 군사시설보호구역·비행안전구역, 도시자연공원구역, 비오톱만을 비준표 특성으로 활용하고 있고, 그 외는 일반적으로 처리하고 있다.



〈그림 1〉 표준지의 실제 상업용 용적률과 상업용 연면적밀도

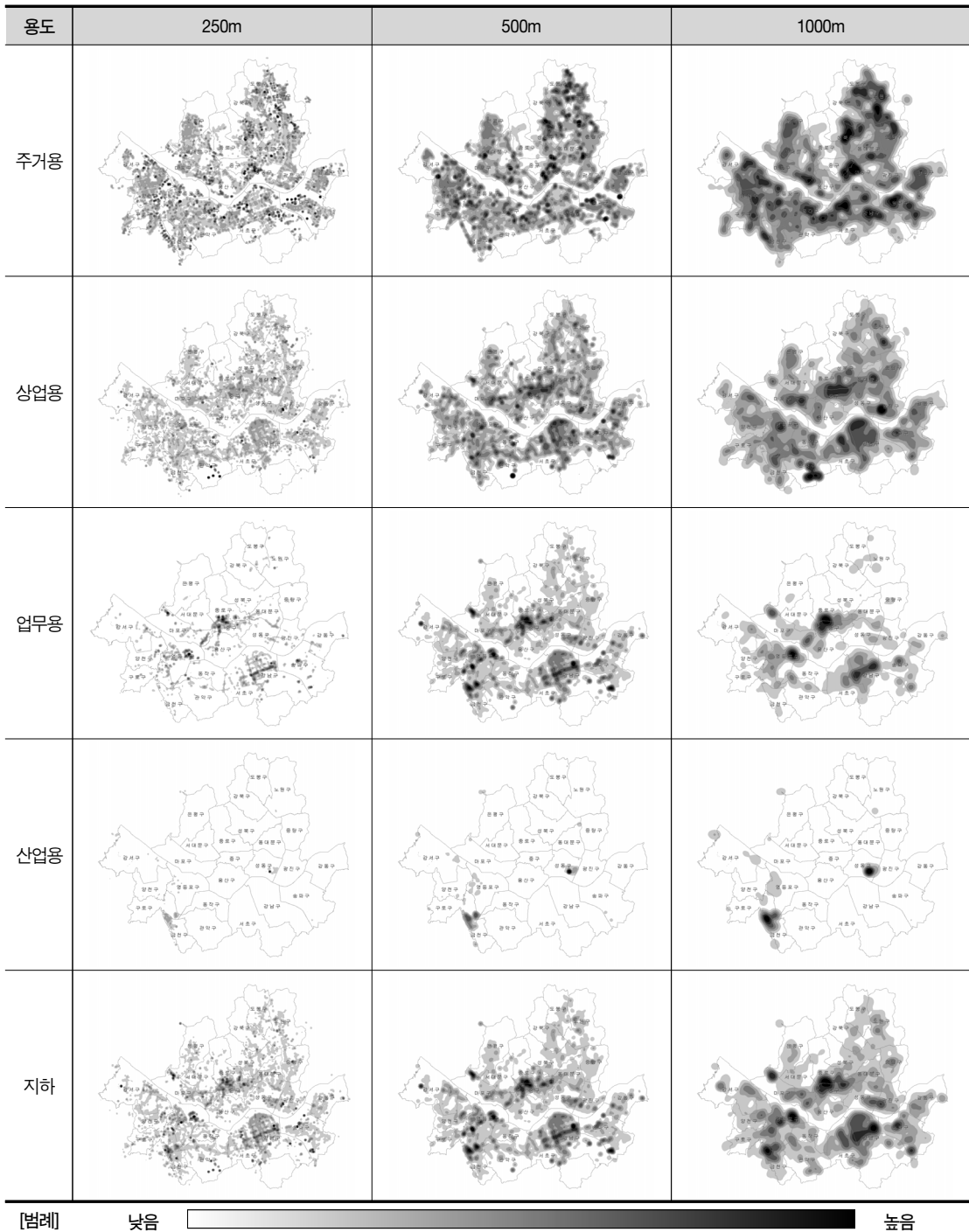
분석반경이 넓어질수록 최대값이 작아지는 경향이 나타났다. 주거용의 경우 분석반경이 100m 397%에서 1,000m 261%로 낮아졌고, 상업용의 경우 100m 568%에서 1,000m 136%로 낮아졌다. 분석반경에 의한 평활화(smoothing) 효과가 나타났다. 평균과 중위값 역시 대체적으로 분석반경이 넓어질수록 낮아지는 경향이 나타났다.

왜도와 첨도의 경우 대체적으로 높은값을 보여주면서 전형적인 정규분포에 비해 다소 뽕족하고 우측으로 긴 꼬리를 갖고 있는 것으로 나타났다. 특히 숙박용, 특수용과 같이 빈도가 낮은 용도일수록 그 경향이 크게 나타났다. 분석반경 500m 기준으로 주거용의 왜도와 첨도는 1.72와 9.5이지만, 숙박용은 4.02와 18.7, 특수용은 41.21과 2,406, 산업용은 26.1과 847.3으로 분석되었다. 혐오시설과 공익용은 그 경향이 더욱 강하게 나타났다.

분석결과를 도상에 표현하면 〈표 2〉와 같다. 분석반경이 넓어질수록 연면적밀도값이 평활화되는 경향이 그림을 통해서도 확인되고 있다. 분석반경이 250m인 경우에는 아주 미시적인 수준의 지역성을 나타내는 반면, 분석반경이 1,000m인 경우에는 지역 반영도가 보다 높아진 것을 알 수 있다.

분석반경 1,000m 기준으로 용도별 분석결과는 다음과 같다. 주거용의 경우 종로구·중구 일대를 제외하고 대부분 지역이 일정 수준을 나타내고 있고 특히 성동구, 노원구, 송파구 잠실 지역, 양천구 목동지역 일대가 높게 나타났다. 상업용의 경우에도 대체적으로 일정 수준을 보여주고 있지만, 특히 종로구·중구 일대와, 강남구 청담동일대, 광진구 건대입구역 일대가 높게 나타났다. 업무용은 주거용·상업용과 달리 극히 일부지역인 종로구·중구 일대와 강남구 테

〈표 2〉 용도·분석반경별 연면적밀도



혜란로 일대, 영등포구 여의도 일대만 높게 나타났고, 대부분 지역은 낮게 나타났다. 산업용의 경우 그 경향이 더욱 강하였으며 성동구, 금천구, 영등포구 일대만 높은 수준으로 나타났다. 지하의 경우 상업용과 업무용의 중간수준으로 나타났다.

숙박용의 경우 전체적으로 업무용과 유사하게 일부지역만 높게 나타나지만, 퍼짐 정도는 매우 낮게 나타났다. 주요 지점으로는 종로구·중구 일대, 테헤란로 일대, 잠실역, 영등포역, 여의도 등에서 국지적으로 높게 나타났다. 특수용, 공익용, 혐오시설의 경우 산업용보다 더욱 국지적으로 나타나고 있었다.

분석반경 1,000m 기준으로 해석할 때 상업용, 업무용, 지하는 서울시 도시기본계획상 제시하는 도심, 광역중심, 지역중심을 잘 나타내고 있다. 무엇보다 업무용 연면적밀도는 서울 도심인 종로구·중구, 강남, 여의도를 잘 나타내고 있다. 이 외에도 상업용과 지하는 광역중심인 용산, 잠실, 상암·수색, 청량리·왕십리, 창동·상계, 가산·대림을 잘 드러내고 있고, 지역중심인 성수, 동대문, 마포·공덕, 신촌, 목동, 미아, 망우 등도 잘 나타내고 있다.

2) 최적 분석반경 도출

분석반경별 커널밀도 분석결과를 바탕으로 지가를 보다 잘 설명하는 최적 분석반경을 도출하였다. 분석은 지가를 종속변수로 하는 회귀분석을 이용하였으며, 각각의 커널밀도 분석결과를 독립변수로 투입하면서 그 결과를 상호 비교하였다. 통제변수로는 비준표의 토지특성과 지

하철역과의 거리를 이용하였고, 종속변수인 공시지가는 로그로 치환하여 분석하였다.

분석반경 100m인 주거용 연면적밀도(이하 K100주거)에 대한 분석결과는 <표 3>과 같다. 모델 설명력(R^2)은 .667로 나타났고, K100주거의 계수는 .004, 유의수준(P)은 .093으로 나타났다. 즉, 모델의 적정성은 만족하지만 K100주거는 지가에 거의 영향을 주지 않고, 통계적 유의성도 확보하지 못한 것으로 나타났다.

<표 3> 분석반경 100m 주거용의 회귀분석결과

구분		Coef.	Std	P> t
Intercept		15.855	0.029	<.0001
독립변수	K100주거	-0.004	0.002	0.093
통제변수	지하철역 거리	(연속형 변수)		
	용도지역	(더미변수 11개)		
	용도지구	(더미변수 4개)		
	기타제한	(더미변수 4개)		
	이용상황	(더미변수 5개)		
	고저	(더미변수 4개)		
	형상	(더미변수 4개)		
	도로 각지 여부	(더미변수 2개)		
	도로 폭	(더미변수 6개)		
	철도·고속도로 거리	(더미변수 4개)		
	유해시설 거리	(더미변수 4개)		
모델	R^2	.667		
	adj- R^2	.667		
	RMSE	.313		

이와 같은 방식으로 용도·분석반경별 연면적밀도에 대한 회귀분석을 반복 실시하였다. 분석결과는 <표 4>와 같이 요약된다. R^2 을 기준으로 하였을 때 전체적으로 상업용, 업무용, 숙박용, 지하가 지가를 잘 설명하고 있는 것으로 분석되었

다. 그리고 계수값(coef.)은 분석반경이 넓을수록 대체적으로 그 영향력이 크게 나타났다. 용도별 지가영향 측면에서 주거용, 특수용, 혐오시설은 음(-)의 영향을 주는 것으로 분석되었고, 상업용, 업무용, 숙박용, 공익용, 주차장, 지하는 양(+)의 영향을 주는 것으로 분석되었다. 다만 산업용은 분석반경에 따라 일부 상이하게 나타났다.

주거용의 경우 음(-)의 영향을 주는 것으로 나타났다으며, 이는 용도지역 등 공적규제가 동일하고, 상업용 연면적밀도 등이 동일할 때 주거용 연면적밀도가 낮은 지역이 지가가 보다 높다는 것을 의미한다. 유사한 개발수준을 보이는 지역 내에서 주거비율이 낮은 순수상업지구 또는 용적률이 낮은 재개발·재건축 추진지역의 지가가 상대적으로 높은 것이 그 사례라 할 수 있다.


또한 주거용 연면적밀도 계수값 크기보다 상업용 또는 업무용 연면적밀도 계수값 크기가 큰

것으로 나타나는데, 이는 주거밀도 그 자체보다 주거지 인근에 조성되는 상업지구에 의해 제공되는 학원 등의 서비스에 따른 편의성, 쾌적성이 지가에 더욱 큰 영향을 주는 것으로 판단된다.

구체적인 분석결과로써 기준모델인 통제변수로만 이루어진 모델은 설명력 .667로 나타났다. 주거용은 분석반경이 500m일 때 지가 설명력이 가장 우수하게 나타났고, 지가 영향 역시 분석반경이 500m일 때 가장 강하게 나타났다. 상업용, 업무용, 숙박용은 분석반경이 1,000m일 때 지가 설명력이 가장 우수하게 나타났고, 양(+)의 영향을 주고 있었다.

특수용과 산업용은 분석반경에 따른 지가영향이 거의 없는 것으로 나타났으며, 통계적 유의도 역시 없는 것으로 나타났다. 특수용과 산업용은 유동인구를 유발하는 요인이 있지만 인근 거주자의 부정적 요인으로 인해 두 요인이 상충하면서 낮

〈표 4〉 용도·분석반경별 지가 회귀분석결과 요약(독립변수 결과만)

독립변수	구분 분석 반경	R ²				Coef.				P> t				선정	거리
		100	250	500	1,000	100	250	500	1,000	100	250	500	1,000		
없음(통제변수만)		0.667				-				-				-	-
주거용		0.667	0.669	0.673	0.670	-0.004	-0.051	-0.131	-0.116	0.093	0.000	0.000	0.000	○	500
상업 업무용	상업용	0.686	0.689	0.699	0.700	0.245	0.312	0.741	0.790	0.000	0.000	0.000	0.000	○	1,000
	업무용	0.677	0.688	0.708	0.729	0.135	0.262	0.628	0.946	0.000	0.000	0.000	0.000	○	1,000
	숙박용	0.667	0.669	0.677	0.693	0.004	0.481	2.092	4.511	0.807	0.000	0.000	0.000	○	1,000
	특수용	0.668	0.667	0.667	0.667	-1.930	-0.625	-0.941	-1.011	0.000	0.020	0.133	0.317	×	-
산업용		0.667	0.667	0.667	0.667	0.002	0.011	0.019	-0.003	0.661	0.129	0.104	0.835	×	-
혐오시설		0.667	0.667	0.667	0.667	-5.340	-8.707	-20.95	-8.956	0.005	0.001	0.001	0.018	○	500
공익용		0.667	0.667	0.668	0.671	0.144	0.383	1.729	6.732	0.169	0.001	0.000	0.000	×	-
주차장		0.667	0.667	0.668	0.669	0.123	0.526	2.216	5.942	0.265	0.002	0.000	0.000	×	-
지하		0.682	0.698	0.719	0.736	0.222	0.437	0.985	1.307	0.000	0.000	0.000	0.000	○	1,000
[범례]		낮음  0 높음													

은 통계적 유의성으로 분석된 것으로 판단된다.

협오시설의 경우 지가 설명력은 기준모델과 동일한 수준(.667)으로 나타났으나, 지가 영향력(계수)은 500m가 될수록 점차 강해지다가 1,000m에서는 다시 영향력이 낮아졌다. 공익용과 주차장은 1,000m에서 지가설명력이 가장 좋게 나타났다. 지하의 경우 1,000m일 때 지가설명력과 지가 영향력이 매우 높은 수준으로 분석되었다.

분석결과를 바탕으로 지가분석모델에 사용할 변수로 주거용, 상업용, 업무용, 숙박용, 협오시설, 지하를 선정하였고, 각각 지가설명력과 지가 영향력을 고려하여 분석반경을 도출하였다. 공익용과 주차장은 지가설명력과 지가영향력이 미미하기 때문에 지가영향분석의 변수에서 제외하였다. 단, 협오시설의 경우 지가설명력은 미미하지만 지가영향력이 크기 때문에 지가영향 변수에 포함시켰다(〈표 4〉 참조).

2. 지가영향 분석

최종적으로 선정된 용도·분석반경별 연면적밀도 변수를 활용하여 지가영향에 대한 회귀분석을 실시하였다. 분석은 연면적밀도 변수의 선정 케이스별과 그 외 통제변수 투입 종류에 따른 모델별로 구성하여 진행하였다.

연면적밀도 변수의 선정 케이스는 4가지로 구성하였다. 커널밀도 분석시 분석반경별 결과를 참

고하여 지가영향의 유의미성으로 판단할 때 가장 적합한 것으로 판단되었던 주거, 상업, 업무, 숙박, 협오, 지하만 반영된 케이스를 Case 2로 설정하였고, 공익용과 주차장을 추가한 경우를 Case 3로 설정하였다. 협오시설의 지가설명력이 미미한 점을 고려하여 Case 2에 협오시설을 제외한 경우를 Case 1으로 설정하였다. 모든 용도를 반영한 경우를 Case 4로 설정하였다(〈표 5〉 참조).

〈표 5〉 케이스별 연면적밀도 선정

모델	주거	상업·업무				산업	협오	공익	주차	지하
		상업	업무	숙박	특수					
Case 1	○	○	○	○						○
Case 2	○	○	○	○			○			○
Case 3	○	○	○	○			○	○	○	○
Case 4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

통제변수 투입 종류에 따라서는 기준모델과 비교모델을 설정하였다. 첫 번째 기준모델로써 Model 1은 통제변수만으로 구성된 모델로 설정하였고, 두 번째 기준모델 Model 2는 Model 1에 지하철거거리만 추가한 모델로 설정하였다. Model 3은 Model 1에 케이스별 연면적밀도를 추가한 모델, Model 4는 모든 변수를 투입한 모델로 설정하였다.

Case 2의 회귀분석결과는 〈표 6〉과 같이 나타났다.¹³⁾ 지하철거 거리를 포함한 전체 비준표 특성 변수의 경우 모든 모델에서 대체적으로 유

13) 분석대상인 서울시의 경우 일부 특성은 없는 것으로 나타났다. 용도지역의 경우 2종전용주거지역, 일반 및 전용공업지역, 보전 및 생산녹지, 관리지역 등이 없고, 용도지구는 보존지구, 최저고도지구가 없고, 기타제한은 도시자연공원구역이 없는 것으로 나타났다.

<표 6> Case 2의 모델별 연면적밀도의 지가영향 분석결과

구분					Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Intercept					14,993*	15,852*	14,870***	15,516***
독립 변수	연면적 밀도	K500주거			-	-	-0.033***	-0.033***
		K1000상업			-	-	0.542***	0.439***
		K1000업무			-	-	0.783***	0.756***
		K1000숙박			-	-	-1.398***	-1.400***
		K1000협오			-	-	-13.410***	-18.215***
		K1000지하			-	-	0.316***	0.298***
통제 변수	신규특성	지하철역 거리			-	-0.139***	-	-0.101***
	용도지역 (기준=준주거)	주거	전용 1층	-0.056*	0.087***	-0.023	0.070***	
			일반 1층	-0.183***	-0.073***	-0.154***	-0.080***	
			일반 2층	-0.149***	-0.072***	-0.141***	-0.088***	
			일반 3층	-0.049***	0.007	-0.076***	-0.035***	
		상업	중심	1.658***	1.628***	0.953***	0.991***	
			일반	0.348***	0.325***	0.078***	0.085***	
			근린	0.081*	0.053	0.099***	0.078**	
			유통	-0.255	-0.340*	-0.429**	-0.484***	
		공업	준	-0.221***	-0.166***	-0.299***	-0.255***	
		녹지	자연	-0.822***	-0.674***	-0.676***	-0.590***	
		용도지구 (기준=일반)	경관		0.046*	-0.041*	-0.011	-0.065***
			공항시설보호		-0.279***	-0.286***	-0.181***	-0.195
	최고고도		-0.040***	-0.018	-0.012	-0.002		
	기타제한 (기준=일반)	문화재보호		0.068	0.050	-0.053	-0.060*	
		군사기지 및 군사시설보호		0.194***	0.211***	0.239***	0.245***	
		비오름		-0.195	-0.218*	-0.124	-0.150	
	이용상황 (기준=주거)	상업·업무용		0.594***	0.551***	0.439***	0.424***	
		주·복합용		0.197***	0.177***	0.164***	0.153***	
		공업용		0.124***	0.137***	0.069*	0.082***	
		특수토지		0.534	0.265	0.400	0.215	
	고저 (기준=평지)	원경사		-0.040***	-0.019**	-0.005	0.005	
		급경사		-0.233***	-0.188***	-0.169***	-0.144***	
		저지 및 고지		-0.319***	-0.265***	-0.234***	-0.205***	
	형상 (기준=사다리형)	정·장방		0.007	0.013**	0.003	0.008*	
		부정·삼각형		0.025*	0.021	0.033**	0.029**	
		역삼각·자루형		-0.157***	-0.159***	-0.184***	-0.183***	
	도로 각지 여부	각지		0.050***	0.054***	0.048***	0.051***	
	도로 폭 (기준=소로)	광대로		0.132***	0.129***	0.230***	0.217***	
		중로		0.049***	0.069***	0.091***	0.100***	
		세로(가)		-0.073***	-0.081***	-0.096***	-0.099***	
		세로(불)		-0.213***	-0.232***	-0.254***	-0.263***	
		맹지		-0.583	-0.491	-0.942***	-0.836**	
	철도·고속도로 거리 (기준=500m 이상)	50m 이내	-0.092***	-0.162***	-0.080***	-0.132***		
		100m 이내	-0.024	-0.079***	-0.008	-0.051***		
		500m 이내	-0.006	-0.022***	-0.003	-0.016**		
	유해시설 거리 (기준=500m 이상)	50m 이내	-0.136	-0.183	-0.108	-0.148		
		100m 이내	-0.277*	-0.294**	-0.217*	-0.242*		
		500m 이내	-0.087***	-0.074***	-0.038*	-0.036*		
	모델	R ²			0.630	0.667	0.726	0.745
		RMSE			0.330	0.313	0.284	0.274

주 : *는 .05수준, **는 0.01수준, ***는 0.001 수준에서 통계적 유의.

의하게 나타났고 독립변수 역시 모든 모델에서 유의하게 분석되었다. 변수의 계수값 방향성은 분석모델에 상관없이 대체적으로 동일한 결과를 보여주고 있다.

다만, 1종전용주거의 경우 Model 1과 3에서는 음(-)의 값을 가지고 있고, Model 2와 4에서는 양(+)의 값을 보여주고 있다. 즉, 지하철거리를 반영할 때 양(+)의 값을 보여주고 있는데, 이는 지하철거리를 고려하였을 때 1종전용주거의 공시지가가 준주거 대비 높다는 것을 보여준다. 준주거지역이 일반적으로 역세권에 위치하고, 1종전용주거지역이 도시 외곽에 위치한다는 것과 1종전용지역이 비교적 높은 지가를 형성¹⁴⁾하고 있다는 것을 감안하면, 분석결과는 유의미한 것으로 보여진다.

구체적인 모델간 분석결과의 차이는 다음과 같다. Model 1의 설명력은 .630으로 나타났고, Model 2는 Model 1 대비 3%p 가량 상승한 .667

로 나타났다. 모든 독립변수를 반영할 경우(Model 4) 설명력은 .745로 Model 1 대비 11%p 수준 상승하였다. 용도별 연면적밀도가 지가에 유의미한 영향을 주고 있다는 것을 보여준다.

Model 2와 비교하기 위한 지하철거리 제거 모델(Model 3)은 .726으로 나타났다. 즉 Model 1과 비교시 Model 2는 3%p만 상승한데 반해 Model 3은 9%p 상승하였다. 이는 지하철거리의 지가영향력보다 연면적밀도로 파악한 미시적 도시공간구조가 지가를 보다 잘 설명한다는 것을 보여주고 있다.

케이스 · 모델별 분석결과는 <표 7>과 같이 나타났고, 독립변수인 개별 연면적밀도는 전체 Case와 Model에서 0.001 수준에서 유의성을 가진 것으로 분석되었다. Model 4를 기준으로 하였을 때, Case 2의 설명력이 Case 3 · 4와 동일하게 나타났다. 이는 Case 2 · 3 · 4 중에 연면적 밀도 반영 변수 수가 가장 적은 Case 2가 가장

<표 7> 모델별 연면적밀도의 지가영향 분석결과

모델		변수 반영여부												설명력(R ²)			
		현행 기준표 특성										신규 변수		Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
		용도 지역	용도 지구	기타 제한	이용 상황	고저	형상	각지 여부	도로 폭	철도 거리	유해 거리	지하철 거리	연면적 밀도				
기준 모델	Model 1	○	○	○	○	○	○	○	○	○			0.630				
	Model 2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		0.667				
비교 모델	Model 3	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	0.725	0.726	0.726	0.726	
	Model 4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.743	0.745	0.745	0.745	
[범례]		낮음	<div></div>													높음	

14) 1종전용주거지역은 평창동, 이태원동, 한남동, 성북동, 연희동, 서초동, 우면동, 삼성동, 을현동, 세곡동에 지정되어 있으며, 이들 지역은 전통부촌 또는 신흥부촌을 형성하고 있다.

효율적인 케이스가 된다는 것을 의미한다. 즉, 특수용, 산업용, 공익용, 주차장의 연면적밀도를 추가적으로 활용하더라도 Case 2 대비 지가설명력이 향상되지 않기 때문에 비효율적인 지가분석모델이 되는 것이다.

협오시설은 공익용과 주차장 대비 지가설명력이 낮은 변수이지만 변수에 추가하였을 때 (Case 2) .745로 나타났고, 제거하였을 때(Case 1) .744로 나타났다. 반면 공익용과 주차장은 변수에 추가하더라도(Case 3) Case 2 대비 개선되지 않았다. 따라서 가장 지가분석시 가장 적합한 모델은 Case 2인 것으로 판단된다.

V. 결론

도시공간구조는 공간이용형태의 최적화·유용화 과정을 통해 형성된다. 본 연구는 이러한 도시공간구조가 지가에 미치는 영향을 분석하였다. 이를 위해 사전적으로 건물의 층·용도별 이용상황을 공간이용형태로 간주하여 도시공간구조를 분석하였고, 도출된 미시 도시공간구조의 분석결과를 이용하여 지가에 미치는 영향을 분석하였다.

주요 결론은 다음과 같다. 첫째, 커널밀도분석을 이용한 연면적밀도는 도시공간구조를 잘 대변하고 있었다. 특히 상업용, 업무용 연면적과 지하 연면적은 도시공간구조에서 핵심이 되는 지역인 도심, 부도심 등을 잘 나타내고 있었다. 더욱이 연면적밀도를 이용한 도시공간구조를 연속형 변수로 나타낼 수 있기 때문에 현황

파악시 매우 용이할 것으로 판단된다.

둘째, 연면적밀도는 분석반경이 넓을 때 거시적인 도시공간구조를 보다 잘 설명하고, 분석반경이 좁을 때 미시적인 해당지역을 보다 잘 설명하는 것으로 나타났다. 분석반경이 넓을 때는 인근 다수의 건물현황을 분석하기 때문에 보다 넓은 지역성을 반영하는 분석결과가 도출되지만, 분석반경이 좁을 때는 인근 소수의 건물현황을 반영하기 때문에 보다 좁은 지역성을 반영하는 것으로 나타났다. 이에 따라 지가에 미치는 영향은 대체적으로 보다 넓은 지역을 분석범위에 반영할 때 보다 잘 설명되었다. 본 연구는 도시공간구조와 지가영향을 파악하는 것이기 때문에 분석반경을 넓게 설정한 것을 지가영향 분석에 반영하였다.

셋째, 연면적밀도로 파악한 도시공간구조는 지가를 잘 설명하고 있다. 연면적밀도가 지하철역과의 거리보다 지가를 보다 잘 설명하는 것으로 나타났다. 전체적으로 연면적밀도는 비준표 분석에 활용시 분석결과와 정교화와 적정성을 제고할 수 있을 것으로 기대된다.

따라서 본 연구는 도시민의 경제활동과 직접적으로 관련된 건물정보 이용시 매우 미시적 수준인 필지단위까지 도시공간구조 분석이 가능하다는 것을 밝혔다. 또한 도출된 도시공간구조를 지가산정시 활용할 수 있다는 것을 증명하였다. 이는 도시공간구조의 분석방법적 측면과 부동산시장의 이론적 측면에서 학술적 의의가 있다. 이상의 결과를 정책 또는 실무 활용시 향후 공시지가 산정 및 도시계획과정 등에서 유의미한 자료로서 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

다만, 분석반경의 설정시 선택적으로 분석한 점과 도출된 최적분석반경이 본 연구에 한정되는 점이 본 연구의 한계라 할 수 있다. 또한 연면적을 이용한 도시공간구조는 물리적 도시공간구조로써, 실제 이용상황과 차이가 발생할 수 있다는 한계가 있다. 이 점에 대해 향후연구가 필요할 것으로 보여진다.

참고문헌

1. 강창덕, 2014, 「토지이용 접근성과 중심성의 토지 가격 효과 연구」, 『서울도시연구』, 15(3): 19-40.
2. 구경민 · 정다운 · 김홍순, 2009, 「서울시 뉴타운 개발이 주변지역 주택가격에 미치는 영향 분석」, 『국토계획』, 44(4): 79-93.
3. 김정민 · 신상묵, 2013, 「물리적 도시공간구조가 상업용 부동산시장에 미치는 영향」, 『한국경제지리학회지』, 16(1): 71-85.
4. 김민석 · 김영우, 2014, 「북향대교 건립 전후 부산 지역 도시공간구조 변화에 관한 연구: 도시가로망의 교통효율 예측을 중심으로」, 『대한건축학회 논문집-계획계』, 30(5): 203-210.
5. 김영규 · 조주현 · 김인하, 2003, 「택지개발사업에 의한 사업지역 주변의 지가변화 분석」, 『부동산학연구』, 9(1): 93-103.
6. 노재윤 · 배진원 · 채병선, 2007, 「지가 분석을 통한 도시공간구조의 변화 특성에 관한 연구: 전주시 권역별 지가의 시계열적 분석을 중심으로」, 『한국도시설계학회지』, 8(1): 45-66.
7. 박종민 · 양승정 · 이현희, 2014, 「공간통사론에 의한 진해의 도시공간구조 변화」, 『대한건축학회 논문집-계획계』, 30(11): 89-96.
8. 방영철 · 안용진, 2016, 「도시공간구조 측면에서 대구 혁신도시 개발이 주변지역 주택가격에 영향을 미치는가?: 접근성 측면방식 비교를 통한 해도
9. 닉 모형 실증분석」, 『한국지역개발학회지』, 28(3): 131-146.
9. 윤창훈 · 김철수, 2003, 「대구시 주거지역의 지가 분포특성에 관한 연구」, 『국토계획』, 38권 2호: 99-110.
10. 이은애 · 심재현, 2013, 「일제강점기 도시 정책과 서울의 공간구조 변화의 상관성에 관한 연구」, 『한국도시설계학회지』, 14(2): 71-80.
11. 임현식 · 김영옥 · 반영운, 2002, 「도시공간구조와 지가의 상호관련성에 관한 연구: 인사동 지역을 중심으로」, 『대한건축학회 논문집-계획계』, 18(7): 133-140.
12. 전명진, 1995, 「다핵도시공간구조하에서의 통근 행태: 서울대도시권을 중심으로」, 『국토계획』, 30(2): 223-236.
13. 정윤영 · 문태현, 2014, 「유동인구 자료를 이용한 서울시 도시공간구조 분석 연구: '2030 서울플랜' 과 비교연구」, 『한국지역개발학회지』, 26(3): 139-158.
14. 홍남희 · 이명훈, 2011, 「지속가능한 개발 관점에서 서울시 도시공간구조 변화특성에 관한 연구: 토지이용변화를 중심으로」, 『국토계획』, 46(1): 39-50.
15. Hillier, Bill., 1996, *Space is the Machine*, Cambridge.
16. Lee, S. & Choi, J., 2017, "The impact of micro urban space structure on land price of commercial real estate," *Space Information Research*, 25(2): 181-194.

논문접수일 : 2017년 10월 16일

심사(수정)일 : 1차 2017년 11월 13일

2차 2017년 11월 27일

게재확정일 : 2017년 11월 30일

국문초록

본 연구는 건물정보를 이용하여 미시적 수준의 도시공간구조를 분석하고, 도출된 도시공간구조가 지가 형성에 미치는 영향에 대해 연구하였다. 연구의 주요 결론은 다음과 같다. 첫째, 건물 현황을 기반으로 분석한 연면적 밀도는 미시적 도시공간구조를 잘 대변하고 있으며, 특히 도심, 광역중심, 주거지역을 계량적으로 설명 할 수 있는 것으로 나타났다. 둘째, 연면적밀도 분석시 분석반경이 넓을 때 거시적 지역성을 보다 잘 반영하였다. 반대로 분석반경이 좁을수록 미시적 지역성을 반영하는 도시공간구조 분석은 가능하였지만, 지가 설명에는 한계가 있었다. 셋째, 연면적밀도에 기반한 미시적 도시공간구조는 지가를 잘 설명하는 것으로 나타났다. 이를 통해 도시공간구조는 토지가격비준표의 정교화와 적정성을 높일 수 있어 공시지가 산정 과정에서 유의미 하게 활용될 수 있음을 확인하였다. 본 연구는 미시적 도시공간구조 분석방법을 제시하였고, 도출된 도시공간 구조가 지가를 보다 잘 설명함으로써 비준표의 기존 토지특성이 설명하지 못한 지역요인을 도출하였다는데 그 의미가 있다. 따라서 미시적 도시공간구조는 향후 공시지가 산정 및 도시계획과정 등에서 유의미한 자료로서 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

주제어 : 도시공간구조, 연면적밀도, 커널밀도분석, 지가영향, 분석반경

부록 1. 용도분류

용도 분류		건축물대장상 해당 용도
지상	주거용	단독주택, 공동주택
	상업 · 업무용	상업용 제1·2종근린생활시설, 판매시설, 문화및집회시설, 종교시설, 운수시설, 의료시설, 교육연구시설, 노유자시설, 운동시설, 방송통신시설, 묘지관련시설, 관광휴게시설, 장례식장, 위락시설
		업무용 업무시설(공공업무시설 제외)
		숙박용 숙박시설, 수련시설
		특수용 위험물저장및처리시설, 자동차관련시설 중 일부(매매장, 운전학원, 정비학원)
	산업용	공장, 창고시설, 자동차관련시설(상업용, 주차장 제외)
	협오시설	동식물관련시설, 분뇨및쓰레기처리시설, 자원순환관련시설
	공익용	업무시설 중 공공업무시설, 교정및군사시설, 발전시설
	주차장	자동차관련시설 중 주차장
지하		전체

부록 2. 커널밀도분석에 의한 용도·분석환경별 연면적밀도 기초통계(N=25,818 표준지)

용도		분석 환경	MEAN	MIN	P10	Q1	MEDIAN	Q3	P90	MAX	STD	SKEW	KURT
주거용		100	0.67	0.00	0.14	0.35	0.60	0.84	1.11	3.97	0.95	26.93	1,301.7
		250	0.74	0.00	0.24	0.44	0.65	0.92	1.27	3.57	0.54	4.84	64.0
		500	0.65	0.00	0.26	0.45	0.63	0.80	1.01	2.92	0.33	1.72	9.5
		1000	0.63	0.00	0.27	0.46	0.62	0.79	0.97	2.61	0.29	0.72	2.2
상업 업무용	상업용	100	0.36	0.00	0.04	0.12	0.27	0.49	0.77	5.68	0.41	11.60	453.7
		250	0.39	0.00	0.10	0.19	0.31	0.49	0.76	3.65	0.33	2.49	10.1
		500	0.31	0.00	0.13	0.19	0.28	0.39	0.55	1.39	0.17	1.24	2.1
		1000	0.29	0.00	0.14	0.20	0.27	0.35	0.49	1.36	0.16	1.67	5.2
	업무용	100	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.20	7.10	0.45	14.90	340.7
		250	0.12	0.00	0.00	0.00	0.02	0.08	0.27	6.58	0.37	8.90	113.3
		500	0.10	0.00	0.00	0.01	0.03	0.09	0.23	3.39	0.23	5.94	48.4
		1000	0.10	0.00	0.00	0.01	0.03	0.10	0.25	1.96	0.18	4.50	26.6
	숙박용	100	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	4.26	0.13	28.25	1,494.4
		250	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	1.70	0.07	6.89	69.7
		500	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.32	0.04	4.02	18.7
		1000	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.19	0.03	3.82	16.7
	특수용	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.58	0.01	109.68	15,141.0
		250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.01	54.19	3,739.0
		500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	41.21	2,406.2
		1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	14.52	360.9
산업용		100	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	3.79	0.45	153.56	24,281.4
		250	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	2.32	0.29	72.82	6,396.7
		500	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	2.13	0.18	26.10	847.3
		1000	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	2.01	0.14	9.88	117.8
협오시설		100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	42.08	2,078.5
		250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	45.10	3,207.9
		500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	17.75	462.3
		1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	23.33	984.3
공익용		100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	0.02	36.32	1,691.1
		250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.07	0.02	27.79	1,235.1
		500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.01	13.42	266.2
		1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.01	6.81	64.8
주차장		100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.69	0.02	15.25	327.4
		250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.33	0.01	9.89	144.4
		500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.12	0.01	6.16	64.5
		1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	0.00	3.62	21.2
지하		100	0.16	0.00	0.02	0.04	0.09	0.17	0.33	3.84	0.37	19.59	697.1
		250	0.19	0.00	0.03	0.06	0.11	0.20	0.39	2.43	0.27	5.85	55.6
		500	0.15	0.00	0.04	0.07	0.10	0.18	0.31	1.95	0.16	3.62	19.5
		1000	0.15	0.00	0.05	0.07	0.10	0.17	0.33	1.21	0.14	2.66	9.9