

지가변동의 시대별 공간적 특성에 관한 연구

A Study on the Spatio-temporal Characteristics of Land Price Fluctuation

서수복 Seo Subog¹⁾

Abstract

Land uses and land prices form a cluster spatially influenced by adjacent area and the cluster changes temporally. However, previous studies in Korea are limited to verifying a spatial autocorrelation of land price or to confirming the superiority of price models adjusting spatial characteristics. It is needed to confirm spatio-temporal changes in land market and to determine their characteristics. This study analyzed the land price volatility in time series at all local areas nationwide to confirm the spatial autocorrelation of land price. Moran index of land price change was calculated; relevance between Moran index and economic variables were analyzed and their local spatial distribution patterns were analyzed. Spatial characteristics of land price fluctuation with time in Korean land market were derived and their implication for a policy decision was drawn. As a result, spatial autocorrelation of land price fluctuation differed with time at both nationwide market and Seoul metropolitan market. The spatial autocorrelation showed an inverse proportion to land price volatility and national income. Moreover, the cluster area where the land price volatility forms a group was variable temporally.

Keywords: Spatial Autocorrelation, Local Spatial Distribution, Moran Index, Spatio-temporal Changes

I. 서론

시장에서 형성된 토지가격은 다양한 역할을 한다. 토지의 이용과 연관된 산업에서는 비용으로 작용하고 국가적으로는 세원 확보나 경제정책의 방향이 됨은 물론, 토지거래의 지표가 되기도 하며 때로는 투기의 판단수단이 되기도 한다. 이러한 토지가격은 토지 자체의 물리적 특성이나 경제적 상황 또는 법률적 환경 요인뿐만 아니라 시간 요인에 의해서도 변동하는 것으로 알려져 있다. 일반적으로 토지가격은 횡단면 자

료에 의해 회귀모형으로 설명되고 있으나 토지가격 변동을 정확히 설명하기란 쉽지 않다. 토지 주변의 환경이 시간의 흐름에 따라 변하기 때문이다.

우리 주변의 자연현상이나 사회현상들에서도 이윳하는 것들이 시간을 두고 서로 영향을 주고받아 변화를 일으키는 경우가 있다. 토지가격 역시 인접한 토지의 영향을 받아 변동성이 크거나 작은 것끼리 군집을 이루거나 영향을 미친다는 연구가 많다. 이같이 토지가격이 군집을 이루며 변동하는 것을 선행연구에서는 공간적 자기상관(spatial autocorrelation)으

1) 동강대학교 국토공간정보연구소 책임연구원 | Senior Researcher, National Land Spatial Information Research Institute, DongKang College | gcsco@hanmail.net

로 이해하고 있다. 공간적 자기상관을 판단하여 인접한 토지의 공간효과를 가격모형에 포함함으로써 토지시장의 설명력을 높일 수 있다는 것이다. 특히, 토지시장은 위치의 고정성으로 인해 지역마다 가격이 다르게 형성된다. 게다가 시계열적으로 고정되어 있지 않고 시장을 변화시키는 요인도 시간에 따라 그 역할이 달라 시간에 따른 변동성이 어느 재화보다 강하게 나타나는 특징을 가지고 있다. 그러므로 공간적으로 인접한 토지끼리 주고받는 영향 또한 시간의 변화에 따라 일정할 수는 없다.

토지가격의 공간효과에 관한 선행연구는 제한적인 공간범위를 대상으로 공간적 자기상관의 존재 여부나 공간효과에 의한 모형의 설명력을 실증하는 데 치우치고, 지역이나 시간의 흐름에 따른 공간적 변화 분석에 소홀하다. 또한 경제변수는 자가변동의 중요한 변인이므로 당연히 공간적 변화에 영향을 미칠 것인데 이에 대한 분석이 없다. 토지시장 전체를 대상으로 공간효과의 시간적·지역적 변화 및 경제변수와 관련성을 확인할 필요가 있다.

이에 본 논문은 서울·수도권과 전국 시군구의 공간적·시계열적 토지가격 변동률을 이용한 모란지수(Moran's I)에 의해 시간에 따른 공간적 자기상관의 변화와 정부별 국지적 공간분포의 패턴을 확인하고 경제변수와 관련성을 통해 한국 토지시장에 나타나는 자가변동의 시간적·공간적 특성과 정책적 시사점을 찾아내는 데 목적이 있다.

연구방법은 1987년부터 2013년까지의 시군구별 자가변동률을 속성으로 한 GIS 지형도²⁾를 작성하고 Anselin(2003, 2005)에 의해 개발되고 보급된 공간통계 프로그램 GeoDa를 이용하여 공간적 자기상관과 국지적 공간분포 특성을 분석한다. 또한 상관분석과

도표의 작성은 SPSS와 EXCEL을 이용한다.

II. 이론적 배경과 선행연구

1. 공간적 자기상관

부동산시장의 움직임이나 토지이용의 변화를 진단하는 수단으로 공간분포, 즉 공간패턴(spatial pattern)의 활용에 대한 관심이 높아지고 있다. 공간패턴은 공간상에서 특정한 현상이 서로 군집되거나 분산되어 나타나는 것을 말한다. 공간패턴의 특징은 Tobler(1970)의 지리학 제1법칙(the first law of geography)에 잘 나타나 있다. 그에 의하면 “공간상에서 인접한 것들은 서로 관련되어 있으며 가까이 있는 것이 멀리 있는 것보다 관련성이 더 높다”³⁾는 것이다. 이 같은 공간현상을 공간적 자기상관이라 한다. 공간적 자기상관은 자연에서는 물론 우리의 일상에서도 일반적으로 나타나는 현상이다.

부동산시장에서는 특히 공간상의 관계가 가격의 결정이나 이용에 중요한 역할을 한다. 도시의 발전이나 개발계획 또는 경제력 집중은 동일 가격권으로 인접지역이 군집을 이루게 한다. 군집 경향은 도시시대에 따라 그 패턴이 다르게 나타나고 있다. 이러한 공간적 자기상관성의 유의성은 관련 지수를 통해 판단할 수 있다.

공간자료의 자기상관성을 측정하기 위한 통계량은 Moran(1950)에 의해 제안된 모란지수(Moran's I)가 보편적으로 사용된다. 모란지수는 전역적(global) 모란지수와 국지적(local) 모란지수로 나뉜다. 전역적 모란지수는 연구대상지역 내에서 유사한 값들의 전반적인 군집 경향을 하나의 지표로 요약하여 나타

2) 공간 형상의 기하학적 위치 정보를 가진 좌표 파일.

3) “Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things.”

내는 것이며, 국지적 모란지수는 특정 지역을 중심으로 주변에 유사한 값들을 보이는 공간적 군집패턴을 세부적으로 나타내는 통계량이다(이희연, 노승철 2012).

전역적 모란지수는 다음의 <식 1>에 의해 산출된다.

$$I = \frac{N \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})}{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}) \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad \langle \text{식 1} \rangle$$

N : 지역단위의 수

Y_i : i 지역의 속성, Y_j : j 지역의 속성

\bar{Y} : 평균값, w_{ij} : 가중치

그러나 전역적 모란지수는 큰 값(hot spot)이나 작은 값(cold spot)들이 군집되는 경우 이를 구분하지 못하기 때문에 해당 지역 내에서의 공간적 연관성에 대한 국지적 구조를 파악할 수 없다. 이에 따라 Anselin(1995)은 국지적 차원에서 공간적 연관성을 측정하기 위해 LISA(Local Indicator of Spatial Association)⁴⁾ 지표를 개발하였다. LISA 지수의 산출식은 <식 2>와 같다.

$$I_i = \left[\frac{n^2}{N \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \right] \frac{(y_i - \bar{Y}) \sum_{j=1}^n w_{ij} (y_j - \bar{Y})}{\sum_{j=1}^n (y_j - \bar{Y})^2} \quad \langle \text{식 2} \rangle$$

전역적 모란지수나 LISA 지수는 공간적 인접성을 기준으로 한 공간가중행렬(spatial weighted matrix)과 공간적 특성을 알고자 하는 속성값에 의해 산출된다. 공간가중행렬의 구축은 공간의 인접성(spatial contiguity)을 기준으로 하는 방법과 공간거리(spatial distance)를 기준으로 하는 방법이 있다.

2. 선행연구

부동산가격이나 이용의 공간효과에 관한 연구는 공간적 자기상관성의 존재를 실증하거나 공간회귀모형의 유용성 및 공간적 토지이용의 특성에 관한 분야에 집중되어 있다.

첫째, 주택가격에서 공간적 자기상관의 영향이 존재한다는 연구는 다음과 같다. Basu(1998)는 1991년부터 1993년까지 거래된 델러스의 단독주택 5천 세대의 가격을 대상으로 헤도닉모형과 공간적 자기상관을 감안한 모형을 각각 구축하고 거래가격에 공간적 자기상관이 존재함을 밝혔다. Wong, Yiu and Chau(2013)는 아파트 가격의 수평적 의존성은 물론 건물 내 수직적 공간에도 의존도가 존재할 가능성을 진단하기 위하여 홍콩에 있는 아파트 1만 8천 건의 거래 단위를 분석한 결과 수평공간 의존성보다는 수직공간 의존성이 강함을 실증하였다. 그 외 Xin and Zheng(2014)은 중국 청두(成都) 주택시장을 통해 공간적 자기상관성의 중요성을 설명하였다.

둘째, 공간적 자기상관을 이용하여 토지가격을 설명한 연구로 Liu et al.(2006)과 Cellmer(2013)가 있다. Liu et al.(2006)은 중국 창저우(常州) 시의 토지시장에서 수집한 8,379건의 자료를 분석하여 주거용이나 산업용 토지보다는 상업용 토지가 공간적 상관성이 높음을 실증하고 공간효과를 반영한 토지가격 예측을 주장하였다. 또한 Cellmer(2013)는 토지 거래가격을 공간적 자기상관을 고려한 회귀모델에 의해 예측하여야 한다고 주장하였다.

셋째, 토지의 이용에 공간적 자기상관성이 작용한다는 연구로는 Conway et al.(2010), 변병설(2004), 최열, 이재송, 김성(2013) 등이 있다. Conway et

4) LISA 지수에 의한 공간적 연관성 유형은 4가지로 구분함. HH유형(high-high)은 원점을 기준으로 하여 높은 값 주변에 높은 값이 존재하는 경우이며, LL유형(low-low)은 낮은 값 주변에 낮은 값이 존재하는 경우임. HL(high-low)유형, LH(low-high)유형은 공간적 이례 지역으로 볼 수 있음.

al.(2010)은 로스앤젤레스의 주택시장을 대상으로 이웃하는 녹지의 공간적 자기상관이 주택가격에 큰 영향을 미치는지 분석하고 주변의 녹지가 주택가격 형성의 중요한 변수임을 실증하였다. 변병설(2004)은 공간적 자기상관분석을 이용하여 서울시 중심부 토지이용의 군집현상을 분석하였다. 분석 결과, 도심 기능의 군집형성 과정과 위치는 서로 상이하기는 하였으나 동일 기능이 모여 형성되거나 상호 보완적 기능이 모여 형성된 것으로 나타났다. 특히, 소매업의 입지형태가 공간적 자기상관이 강하게 존재하는 것으로 나타났다. 최열, 이재송, 김성(2013)은 토지의 용도지역이 지역의 총생산에 미치는 영향력을 분석하기 위해 총생산에 대한 공간적 자기상관을 통제한 공간오차모형을 도출하고 지역 총생산에 공간효과가 있음을 실증하였다.

넷째, 부동산정책에 의해 가격변동 방향이 국지적 클러스터를 형성한다는 손학기, 박기호(2008)의 연구는 투기가 발생할 가능성이 높은 지역은 타 지역에 비해 가격상승 폭이 크고 주변 부동산들은 가격변동 방향이 동질적인 특성을 가질 것으로 보고, 가격변동의 공간 클러스터 탐색과 국지적 모란지수를 이용하여 공간 클러스터 내의 개별 부동산들이 주변 부동산과 가격변동의 방향에 공간 연관성을 가지는가를 강남·서초·송파구를 대상으로 분석하였다. 그 결과 일부 지역에서 노무현정부의 정책에 따라 가격변동 핫스팟과 콜드스팟이 발생하는 것을 발견하고 정책에 의한 부동산 가격의 공간적 자기상관성을 입증하였다.

그밖에 오피스의 가격이나 임대료 결정에 공간적 특성이 작용한다는 연구로는 이현석, 박성균(2010), 박종기, 이상경, 강승일(2011) 등이 있다.

이상의 선행연구를 통해 부동산 가격형성이나 토지이용 및 용도가 공간적으로 형성된 환경에 의해서 영향을 주고받는다라는 것을 알 수 있으며 모형에서 공간효과에 대한 유용성도 확인할 수 있다. 그러나 이 연구들의 공통점은 횡단면 자료에 의해 어느 한 시점 또는 제한된 공간만을 분석하는 데 그치고 시공간적 공간효과의 변화를 탐색하지 않았다. 또한 공간효과와 시장가격변동 요인 간의 시계열적 관련성에 대해서도 접근하지 못하고 있다. 이러한 이유는 부동산 관련 자료가 시간적·공간적으로 충분하게 축적되지 못한 데서 기인한 것으로 판단한다.

III. 분석 자료

1. 자료 및 분석방법

지가변동에 대한 공간적 자기상관을 판단하기 위해서는 지가변동 자료가 공간적으로 충분하게 분포해야 하고, 공간적 변화의 패턴을 파악하기 위해서는 시계열적이어야 한다. 분석에 이용된 자료는 공간적으로 전국의 229개⁵⁾ 시군구를 충족하는 온나라부동산정보의 지가변동물이다. 분석 기간은 1987년부터 2013년까지 27년간이다. 그러나 이 자료는 실제 거래된 가격이 아니고 감정원에 의뢰되어 표본을 평가한 것이므로 감정평가사의 개인적 차이나 정부 의지에 따른 현실화율(시가반영률)의 차이가 분석의 결과에 영향을 미칠 수 있고, 시군구 단위로 클러스터링(clustering)함으로써 지가변동성이 행정단위와 다른 경우 이를 반영하지 못하는 한계를 가진다.

본 논문은 세 가지 과제를 다음 분석방법에 의해

5) 온나라부동산정보에서는 비자치구를 포함하여 251개 지역에 대해 조사·평가한 자료를 공개하고 있음. 그러나 행정단위의 변동으로 분구가 된 지역은 시계열적으로 분구 전의 자료를 환산하기 어려우므로 과거 자치구 단위로 일치시키고, 공간적으로 독립적인 제주도 등 도서지역을 제외한 결과 229개 시군구가 대상이 되었음.

해결하고자 한다. 첫째, 시간에 따른 지가변동의 공간적 자기상관 변화를 판단하기 위해서 연도별 전역적 Moran지수를 산출한다. 서울·수도권 부동산 시장은 수급의 상황이나 가격이 다른 지역시장과 매우 다르므로 서울·수도권과 전국을 대상으로 각각 분석한다. 둘째, 국지적 공간분포의 패턴, 즉 공간적 변화를 이해하기 위해 LISA지수를 산출하고 지도화하여 나타낸다. 그러나 LISA지수는 지역별로 산출되므로 27년간의 변화를 시계열적으로 전부 나타내기가 쉽지 않다. 본 논문은 이런 점을 감안하여 분석의 interval(interval)이 같고 부동산정책의 특징이 쉽게 구별되는 기간이 정권별이라는 판단에 의해 노태우정부

(1988~1992년), 문민정부(1993~1997년), 국민의 정부(1998~2002년), 참여정부(2003~2007년), 이명박정부(2008~2012년)로 나누어 정부별 평균을 이용하여 분석한다. 셋째, 경제변수와 공간적 자기상관과의 관련성을 분석하여 경제 변화에 의해 나타나는 공간적 현상을 판단한다. 경제변수는 지가변동 요인 중에서 국민총소득 증가율을 사용하였다.

2. 자료의 통계량과 분포 특성

〈표 1〉은 정부별로 나누어 분석한 지역적 지가변동률의 상자도표(Box plot)와 기술통계량이다. 표에서

표 1_ 정부별 지가변동률 분포와 기술통계량

구분	노태우정부 (1988~1992년)	문민정부 (1993~1997년)	국민의 정부 (1998~2002년)	참여정부 (2003~2007년)	이명박정부 (2008~2012년)
min	0,00	-3,54	-3,764	-0,6604	-0,4774
max	32,03	1,482	7,816	14,78	3,295
Q ₁	8,72	-1,278	-1,182	1,246	0,3774
median	13,87	-0,862	-0,202	2,513	0,557
Q ₃	18,10	-0,16	0,636	4,861	0,8404
IQR	9,378	1,118	1,818	3,615	0,463
mean	13,40	-0,7722	-0,1974	3,078	0,6943
S.D.	7,40	0,7697	1,515	2,321	0,5304

주: IQR(Inter Quartile, $Q_3 - Q_1$), mean(시군구의 지역별 상승률 평균).

보이는 것처럼 88올림픽을 거치면서 노태우정부에서 지가가 폭등하였고 참여정부에서는 지역별 연평균 3% 이상 상승하였으며 이명박정부에서도 상승하였다. 그러나 지가변동폭(IQR, S.D.)은 이명박정부에서 제일 낮아 가장 안정적인 지가변동성을 보였다. 반면에 문민정부와 국민의 정부에서는 평균 마이너스(-) 변동하였다.

상차도표에 나타난 지가변동의 지역적 분포를 보면 대부분 2Q가 평균 밑에 위치해 있고 1Q와 2Q 사이의 구간이 짧아 밀집도가 높은 것을 알 수 있다. 그러나 3Q보다 크거나 1Q보다 적은 구간은 상대적으로 길어 지역에 따라 지가변동성에 차이가 많음을 나타낸다. 이런 이유로 지역적 지가변동이 국지적으로 군집하는 지역에 공간적 자기상관성이 높을 가능성이 있다.

<그림 1>은 지역별 정권기간 5년의 평균 지가변동률을 속성으로 구축한 GIS 자료에 의해 공간적 자기상관성이 있는지 시각적으로 판단하기 위하여 지가상승률 분포도를 그린 것이다. 분포의 간격은 상승률 기준 4분위이며, 정권별로 특징지역이 잘 나타나 있는 것을 볼 수 있다. 노태우정부는 수도권, 참여정부에서는 수도권과 충청도 지역, 이명박정부에서는

수도권에서 부산에 이르는 축에서 상대적으로 상승한 것으로 나타나고 있다. 반면에 국민의 정부에서는 경상도 지역에서 상대적으로 하락한 것으로 나타나고, 문민정부에서는 전체적으로 하락하였으나 지역적 특징을 지적하기는 어렵다. 통계적 실증은 어렵지만 정부의 특징이 지가에 어느 정도 반영되어 나타난 분포라고 판단된다.

지가변동의 공간적 자기상관이 경제변수와 시계열적으로 서로 관련성이 있는지에 대한 판단을 위해 국민총소득 증가율을 대리변수로 선택하였다. <그림 2>는 연도별 전국 지가상승률의 평균과 국민총소득 증가율을 나타낸 선도표다. 두 변수 간의 상관계수는 0.650으로 양(+)의 관련성이 매우 높고 통계적으로도 유의 수준 99%에서 유의하다. 즉, 지가 상승과 국민소득 증가는 서로 비례관계인 것으로 나타났다. 이는 차후 분석에서 시계열적·공간적 자기상관의 정도(모란지수)와 지가상승률이 서로 상관되어 있다면 국민소득과도 상관성이 높게 나타날 가능성이 있다.

정부별로는 노태우정부와 참여정부에서 지가상승률이 국민총소득 증가율보다 높은 것으로 나타나 있다. 이때는 모두 지가가 상대적으로 높게 상승한 시기에 해당한다.

그림 1 _ 정부별 지가변동률의 공간적 분포

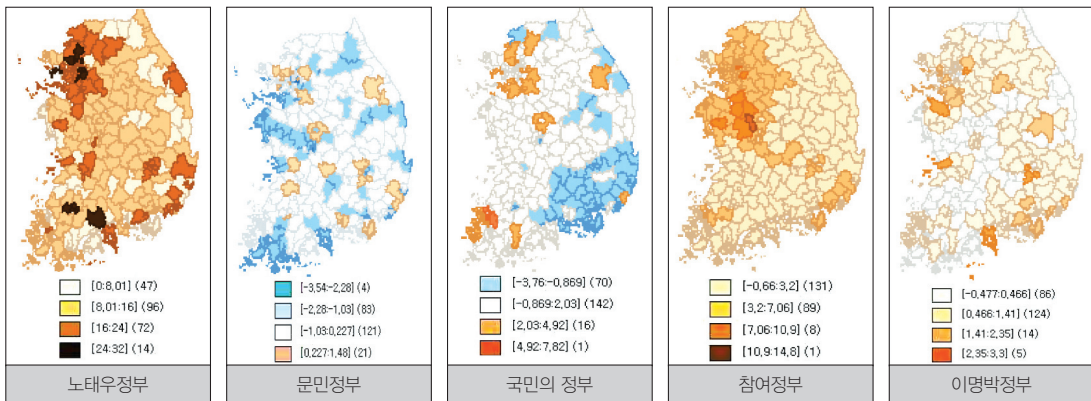
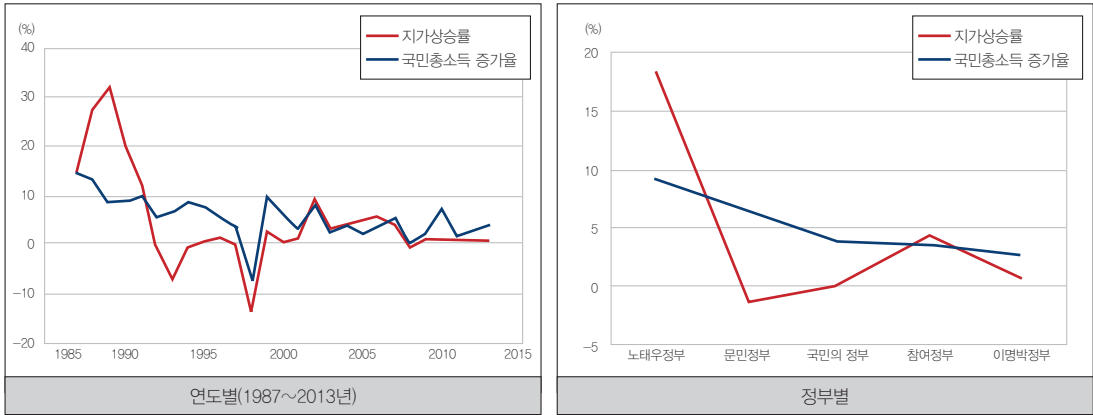


그림 2_ 전국 지가상승률과 국민총소득 증가율의 선도표



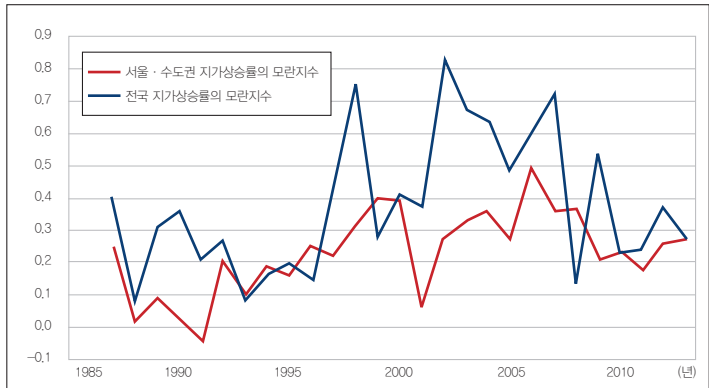
IV. 지가변동의 시공간적 특성

앞서 지가의 변동이나 분포가 지역적 또는 시대적으로 다르고 경제변수와도 관련 있음을 알 수 있었다. 본 장에서는 공간적 자기상관의 시간적 변화와 정부별 국지적 자기상관의 시간적 변화를 통해 지가변동의 시공간적 특성을 살펴보고, 아울러 국민소득과 토지가격의 공간적 자기상관이 시간적으로 관련 있는 지 분석한다.

1. 공간적 자기상관의 시간적 변화

지가변동의 공간적 자기상관과 시계열적 변화를 알아보기 위해 27년간의 모란지수(Moran's I)를 산출하고 선도표를 제시하였다(그림 3) 참조. 모란지수를 산출하기 위해서는 먼저 공간상의 공간가중행렬(spatial weighted matrix)을 구축하여야 한다. 본 논문에서는 공간가중행렬을 공간인접성(spatial contiguity)을 기준으로 하는 방법과 공간거리(spatial distance)를 기준으로 하는 방법 모두에 대해 도출하였다. 그

그림 3_ 지가상승률의 연도별(1987~2013년) 모란지수 변화



결과 두 지역이 변과 모서리가 인접하여 직접 경계선을 공유하는 경우에 모란지수가 가장 높고 유의하여 이를 분석에 이용하였다.

공간적 자기상관성을 나타내는 모란지수는 본 연구의 시간적 범위 안에서는 거의 양(+)의 방향성을 나타냈다. 즉, 한국의 지가변동은 시간적으로 공간적 자기상관성을 유지하고 있다고 볼 수 있다. 다만 공간적 자기상관의 정도를 나타내는 모란지수의 크기에서는 시간에 따라 차이가 있음을 알 수 있다. 정부별로는 국민의 정부와 참여정부에서 모란지수가 상대적으로 높게 나타났다. 이는 이 시대에 지가변동이 국지적으로 변동성이 높거나, 낮은 지역끼리 클러스터하는 지역이 많았거나, 인접의 영향에 의한 변동성이 크게 나타났다는 것을

의미한다.

지역적인 측면에서도 전국 지가상승률의 모란지수가 서울·수도권 지가상승률의 모란지수보다 높게 나타나고 있다. 공간 범위를 전국 단위로 설정한 경우와 서울·수도권으로 한정된 경우의 모란지수가 다른 것이다. 이는 공간적 자기상관성이 지역시장에 따라 다름을 나타낸다.

결론적으로 지가는 시대나 지역적 공간에 따라 인접환경의 영향이 달라 국지적으로 클러스터한 지역이 다르게 나타난다는 것을 알 수 있다.

2. 국지적 자기상관의 공간적 변화

〈표 2〉에는 5년간 평균 지가상승률에 대한 정부별 모란지수와 전국 지가상승률 및 국민총소득 증가율의 평균값이 정리되어 있다. 또한 하단의 지도는 지가변동의 공간적 패턴을 나타내는 각 지역의 LISA 지수를 정부별로 시각화한 결과다. 이를 통해 국지적 클러스터 지역을 나타내는 지도와 모란지수 및 국민소득과의 관련성을 확인할 수 있다.

정부별로 정책적 상황과 관련한 국지적 자기상관의 특성을 살펴보면 다음과 같다. 노태우정부에서 지가상승이 높은 지역(HH)끼리 클러스터한 지역은 경기 동북부, 서울 한강 이남, 경기 남부지역 등으로 수

도권에서 나타나고, 낮은 지역(LL)끼리 클러스터한 지역은 경북 동북부 및 강원 등에 산재하여 나타나고 있다. 이때는 토지공개념제도가 시행된 시기이기는 하나 주택과 토지가격의 급등으로 5개 수도권 신도시를 건설한 시기이므로 그 영향을 받아 수도권을 중심으로 클러스터한 지역이 나타나고 있다.

문민정부에서는 토지이용에 대한 용도지역을 단순화한 영향으로 개발 가능지역이 확대되어 난개발의 부작용이 있었으나 부동산실명제의 시행으로 지가는 비교적 안정되었다. HH 클러스터 지역은 강원 동남부, 경북 청도와 울주군 등이며, LL 클러스터 지역은 한강 이남 일부와 대전시 대덕 등지에서 나타났다. 개발계획이나 정책적 이슈 없이 지가가 안정되면 공간효과도 낮음을 알 수 있다.

국민의 정부는 IMF의 금융지원을 극복하기 위해 부동산시장을 해외에 개방하고 대부분의 부동산 규제를 완화한 시기다. 경제 상황은 좋지 않았으나 공간효과는 큰 것으로 나타나고 있다. HH 클러스터 지역은 서울시 일부, 서울시 주변 경기지역, 전남 중서부 지역이며, LL 클러스터 지역은 경남, 대구시와 그 주변지역이다. 전남 일부와 영남 일부에서 상반된 클러스터 지역이 나타나고 있다.

참여정부에서는 국민의 정부 말기에 폭등하였던 주택가격을 안정시키려 하였으나 오히려 풍선효과

표 2_ 정부별 국지적 자기상관의 공간적 변화

구분	노태우정부	문민정부	국민의 정부	참여정부	이명박정부
모란지수 평균	0,1893	0,1264	0,5020	0,7224	0,1688
전국 지가상승률 평균	18,31	-1,23	0,06	4,36	0,76
국민총소득 증가율 평균	9,24	6,50	3,92	3,54	2,78
LISA Cluster MAP HH LL					

주: HH, LL은 유의 수준 0.05에서 유의함.

에 의해 급등하는 역효과를 낳았다. 이때의 부동산 규제정책으로 부동산 거래신고제도, 채권입찰제, 종합부동산세 등이 시행되었다. 지역균형발전정책의 일환으로 추진된 기업도시와 혁신도시의 개발계획으로 인해 지가 또한 일부 지방에서 폭등하였다. 그러나 개발 주변지역으로 클러스터가 확장된 상황은 분석 결과에 나타나지 않고 있다. 참여정부시대의 HH 클러스터 지역은 서울, 경기, 충청 지역인데 이는 행정도시의 영향이 크고, LL 클러스터 지역은 전남, 전북, 경남 서부 일부, 강원 남부, 경북 북부 등으로 넓게 퍼져 있어 지역균형발전이라는 정책 목표가 제대로 반영되지 않는 지가변동성을 나타냈다.

이명박정부는 국제적 금융위기를 맞아 참여정부에서 규제하던 세제, 분양가상한제, 개발제한구역 등을 대부분 완화하였다. HH 클러스터 지역은 경기 동부 등에서 나타나고 LL 클러스터 지역은 충남에서 전남 동북부까지다.

이상의 결과에서 정부의 정책이나 경제적·시대적 상황에 따라 지가변동의 공간분포에서 클러스터한 지역이나 그 변동폭이 다르게 나타나고 있음을 알 수 있다. 그 관련성은 다음과 같다.

첫째, 모란지수가 높을수록 클러스터한 지역이 강하게 나타난다. 둘째, 전국 지가상승률과 클러스터 지역의 관련성은 단정할 수 없다. 셋째, 국민총소득의 증가율이 낮으면 클러스터한 지역이 강하게 나타난

다. 이러한 결과는 다음의 시계열적 분석에 의해 통계적으로 확인되었다.

3. 공간적 자기상관성의 관련성

전국, 서울·수도권 토지가격의 공간적 자기상관과 지가변동 및 국민소득과의 관련성을 판단하기 위해 상관분석을 실시하였다(〈표 3〉 참조). 분석변수는 국민총소득 증가율과 전국 지가상승률 및 서울·수도권 지가상승률, 3장에서 산출한 전국 지가상승률의 모란지수 및 서울·수도권 지가상승률의 모란지수로 시계열적 구간은 1987년부터 2013년까지다.

국민총소득 증가율과 전국 및 서울·수도권 지가상승률의 관계, 전국 지가상승률과 서울·수도권 지가상승률의 관계는 기존 이론대로 양(+)의 높은 상관성을 보였다. 반면에 국민총소득 증가율과 전국 지가상승률 모란지수와의 관련성은 음(-)의 관계로 일관적 견해와 다르게 나타났다. 이는 국민소득의 증가와 공간적 자기상관이 서로 반비례함을 의미한다. 국민소득 증가율이 낮을 때 공간적 자기상관을 나타내 국지적으로 지가의 변동성이 클러스터한다고 볼 수 있다. 이는 경기상황이 좋을 때는 지가변동성이 전체적으로 고른 분포를 나타내고, 반대일 때는 국지적으로 변동을 일으키기 때문인 것으로 해석될 수 있다. 또한 서울·수도권 지가상승률 모란지수와의 관계는

표 3_ 변수 간 상관계수

구분	전국 지가상승률	전국 지가상승률 모란지수	서울수도권 지가상승률	서울수도권 지가상승률 모란지수
국민총소득 증가율	0.650**	-0.404*	0.558**	-0.379
전국 지가상승률	-	-0.124	0.961**	-0.430*
전국 지가상승률 모란지수	-	-	-0.026	0.492**
서울·수도권 지가상승률	-	-	-	-0.395*

주: * $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$.

통계적으로 유의하지는 않지만 음(-)의 상관으로 관련성의 방향이 같다.

전국 지가상승률과 전국 지가상승률의 모란지수, 서울·수도권 지가상승률과 전국 지가상승률의 모란지수의 관계는 통계적으로 유의하지 않다. 그러나 전국 지가상승률과 서울·수도권 지가상승률의 모란지수, 서울·수도권 지가상승률과 서울·수도권 지가상승률 모란지수의 관계는 음(-)의 상관관계가 통계적으로 유의하다. 서울·수도권의 공간적 자기상관은 지가변동과 관련성이 높음을 알 수 있다. 즉, 지가변동에 따라 서울·수도권의 공간적 자기상관이 좌우될 수 있다. 그러나 전국 토지시장과의 공간적 자기상관성은 상대적으로 통계적 유의도가 떨어진다.

반면에 전국 지가상승률의 모란지수와 서울·수도권 지가상승률의 모란지수는 양(+)의 상관관계로 분석되었다. 전국 토지시장을 분석한 공간적 자기상관과 서울·수도권을 지역으로 분석한 공간적 자기상관의 관련은 비례한다고 볼 수 있다. 이는 서울·수도권에서 공간적 자기상관이 나타나면 전국 토지시장에서도 공간적 자기상관이 나타난다고 해석된다.

결론적으로 국민소득과 지가의 관계는 변동방향이 같지만, 국민소득 및 지가변동과 모란지수의 관계는 방향이 반비례임을 알 수 있다. 즉 지가의 공간적 자기상관은 국민소득의 증가가 둔화된 시기, 지가가 상승하는 시기보다 하락하는 시기에 나타난다고 할 수 있다.

V. 결론

공간적 자기상관성을 나타내는 전역적 모란지수를 산출하여 공간효과의 시간적 변화를 살펴보고, 국지적 모란지수를 이용하여 지역적 클러스터와 시대적 상황을 대비하여 보았다. 아울러 공간효과와 지가변동 및 국민총소득의 관계를 분석하여 지가변동의 시공간적 변화에 대한 특성을 진단하였다.

시대 변화에 따라 한국 토지시장에서 나타나는 지가변동의 시공간적 분포 특성과 정책적 시사점은 다음과 같다.

첫째, 지가변동의 폭은 물론 4분위 간격이 시계열적으로 매우 다르게 분포하여 한국의 지가변동은 시공간적으로 매우 불규칙적인 것으로 나타났다. 부동산정책을 입안하는 경우 시대적 변동 상황을 중요한 조절요인으로 반영할 필요가 있다.

둘째, 지가변동의 공간적 자기상관성은 시간에 따라 다르게 나타남이 확인되었다. 토지정책을 적용할 때 수시로 공간효과를 확인해야 하고 정책 유지기간도 달라질 필요가 있다.

셋째, 공간적 자기상관의 정도를 나타내는 모란지수는 전국을 하나의 시장으로 분석한 경우와 서울·수도권을 하나의 시장으로 분석한 경우 각각 다르게 나타났다. 지가변동이 이웃의 영향을 받아 변동하는 정도는 시장의 범위 또는 지역에 따라 다를 수 있었다. 한국 토지시장을 하나의 시장으로 보지 말고 지역시장으로 세분화하여 정책을 입안하거나 토지가격 평가에 공간효과를 고려할 필요가 있다.

넷째, 지가변동성이 국지적으로 클러스터한 지역은 정부별로 서로 다르게 나타났다. 시대에 따른 경제적 상황이 토지시장에 반영된 결과인지, 정부의 지가정책이나 철학이 작용한 것인지 공간효과의 특성을 확인할 필요가 있다.

다섯째, 공간적 자기상관성은 지가변동이나 국민소득과 반비례하는 것으로 분석되었다. 한국 지가변동은 국민소득이 낮게 증가하거나 서울·수도권의 지가상승이 낮을 때 공간적 자기상관성이 강하게 나타나 국지적으로 지가변동폭이 큰 지역 또는 작은 지역들끼리 서로 클러스터하는 경향을 보여 가까운 주변지역의 영향력이 커진다고 볼 수 있다. 경기가 좋지 않을 때 토지시장의 변동이 국지적일 수 있으므로 시장의 진단이나 정책방향에서 국지적 동향을 참고하

여 시간적·지역적 균형을 이룰 필요가 있다.

본 논문은 토지시장의 시간적·공간적 특성 변화의 점검을 통해 토지정책이나 토지가격 평가에 공간적 자기상관성을 반영하여야 할 필요성을 제기한 데 의의가 있다. 그러나 본 논문의 결과는 자료 취득의 한계로 자기변동의 조사방법이 상당히 제한된 자료에 의해 한국의 토지시장을 분석한 것이므로 일반화를 위해서는 실거래자료를 충분히 축적하여 접근할 필요가 있다.

참고문헌 •••••

박종기, 이상경, 강승일, 2011. 오피스 가격 결정요인에 관한 연구: 거래특성과 공간자기상관을 중심으로. 부동산연구 21권, 3호: 91-108.

변병설, 2004. 서울시 중심부 토지이용의 군집형성에 대한 공간적 자기상관 분석. 한국도시지리학회지 7권, 1호: 71-78.

손학기, 박기호, 2008. 부동산가격변동 핫스팟 탐색을 위한 공간통계기법. 대한지리학회지 43권, 3호: 392-411.

이현석, 박성균, 2010. 공간자기상관을 고려한 권역별 등급별 오피스 임대료 결정요인 분석. 국토계획 45권, 2호: 165-177.

이희연, 노승철, 2012. 고급통계분석론. 파주: 법문사.

최열, 이재송, 김성, 2013. 공간자기상관을 고려한 용도지역이 지역 경제에 미치는 영향 분석: 영남지역을 중심으로. 국토계획 48권, 4호: 5-17.

Anselin, L. 1995. Local indicators of spatial association: LISA. *Geographical Analysis* 27, no.2: 93-115.

_____. 2003. *GeoDa™ 0.9 User's Guide*. Urbana: Center for Spatially Integrated Social Science, University of Illinois.

_____. 2005. *Exploring Spatial Data with GeoDa™: A Workbook*. Urbana: Center for Spatially Integrated Social Science, University of Illinois.

Basu, S. and Thibodeau, T.G. 1998. Analysis of spatial autocorrelation in house prices. *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 17, issue.1: 61-85.

Cellmer, R. 2013. Use of spatial autocorrelation to build regression models of transaction prices. *Real Estate Management and Valuation* 21, issue.4: 65-74.

Conway, D., Li, C. Q., Wolch, J., Kahle, C., and Jerrett, M. 2010. A spatial autocorrelation approach for examining the

effects of urban green space on residential property values. *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 41, issue.2: 150-169.

Liu, Z. G., Li, M. C., Sun, Y., and Ma, W. B. 2006. Study on spatial autocorrelation of urban land price distribution in Changzhou city of Jiangsu Province. *Chinese Geographical Science* 16, no.2: 160-164.

Moran, P. 1950. Notes on continuous stochastic phenomena. *Journal of Royal Statistical Society(B)* 10: 243-251.

Tobler, W. 1970. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography* 46, no.2: 234-240.

Wong, S. K., Yiu, C. Y., and Chau, K. W. 2013. Trading volume-induced spatial autocorrelation in real estate prices. *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 46, issue.4: 596-608.

Xin, L. and Zheng, S. 2014. Spatial analysis and spatial house price index construction: Evidence from Chengdu housing market. *Proceedings of the 17th International Symposium on Advancement of Construction Management and Real Estate*, June 19th 2013. Shenzhen: 1207-1217.

온나라부동산정보. www.onnara.go.kr.

- 논문 접수일: 2014. 12. 24
- 심사 시작일: 2015. 1. 16
- 심사 완료일: 2015. 2. 6

요약

주제어: 공간적 자기상관, 국지적 공간분포, 모란지수, 시공간적 변화

토지의 이용이나 가격은 공간적으로 인접한 지역의 영향을 받아 군집을 이루며 시간적으로 변하는 특성을 가지고 있다. 그러나 공간효과에 관한 선행연구는 한정된 시간이나 지역을 대상으로 공간적 자기상관을 검증하거나 공간특성을 감안한 모형의 우수성을 확인하는 데 그치고 있다. 토지시장에 대한 시공간적 변화를 확인하고 그 특성을 밝힐 필요가 있다. 이에 본 논문은 서울·수도권과 전국 시군구의 시계열적 토지가격 변동률을 분석한 모란지수에 의해 토지가격의 시계열적 공간적 자기상관성의 변화를 확인

하고, 국지적 공간분포의 패턴 및 모란지수와 경제변수의 관련성을 분석하여 시간 변화에 따라 한국 토지시장에 나타나는 지가변동의 공간적 특성과 정책적 시사점을 제시하였다. 분석 결과, 전국시장과 서울·수도권시장 모두 지가변동의 공간적 자기상관이 시간에 따라 다름이 확인되었고, 그 공간적 자기상관은 지가변동률이나 국민소득과 반비례하는 특성을 보였다. 지가변동성이 국지적으로 군집한 지역 또한 시대별로 다르게 나타났다. 토지정책의 입안이나 토지가격 평가에 공간효과를 고려할 필요가 있다.