

# 서울시 아파트 실거래가의 변화패턴 분석

## Analysis of Pattern Change of Real Transaction Price of Apartment in Seoul

김정희\*  
Kim, Jung Hee

### 要 旨

본 연구는 국토교통부에서 제공하는 아파트 실거래가자료를 이용하여 2006~2010년까지 5년간의 서울시 아파트실거래가 변화패턴을 시공간적으로 분석하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 아파트별 평균 실거래가, 동별 평균 아파트 실거래가 자료를 위치정보자료와 연결하여 GIS데이터로 구축하였다. 분석방법으로는 먼저 공간보간기법 중 크리깅(kriging)을 이용하여 개별 아파트의 시기별/면적별 실거래가의 변화패턴을 분석하였다. 둘째 행정구역(행정동)별 아파트실거래가의 변화패턴을 분석하기 위해 단위 면적별 실거래가의 평균을 계산하여 Moran I 값으로 변환한 후 거래가격의 공간상의 군집도를 분석하였다. 이를 통해 시공간상의 분포패턴을 파악하고, 변화유형까지 유추할 수 있어 주택 및 지역정책에 기초자료로 활용할 수 있다. 시계열 자료를 바탕으로 종적인 변화패턴과 GIS를 이용한 횡적 변화패턴을 분석하기 때문에 아파트가격의 지역 불균형을 한눈에 살펴 볼 수 있다.

핵심용어 : 아파트 실거래가, 지리정보시스템, 크리깅, Moran I

### Abstract

This study is to analyze impact of geography and timing on the real transactions prices of apartment complexes in Seoul using data provided by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport. The average real transactions and location data of apartment complex was combined into the GIS data. First, the pattern of apartment real transaction price change by period and by area was analyzed by kriging, the one of the spatial interpolation technique. Second, to analyze the pattern of apartment market price change by administrative district(administrative 'Dong' unit), the average of market price per unit area was calculated and converted to Moran I value, which was used to analyze the clustering level of the real transaction price. Through the analysis, spatial-temporal distribution pattern can be found and the type of change can be forecasted. Therefore, this study can be referred as of the base data research for the housing or local policies. Also, the regional unbalanced apartment price can be presented by analyzing the vertical pattern of the change in the time series and the horizontal pattern of the change based on GIS

Keywords : Real Transaction Price of Apartment, GIS, Kriging, Moran I

## 1. 서 론

우리나라의 경우 1960년대 이후 대도시로의 인구집중이 가속화되자 주택난이 심화되었고, 이를 해결하기 위한 방법으로 아파트 건설이 붐을 이루었다. 서울시의 경우 2012년의 주택건설 현황을 살펴보면 총 89,414호가 건설되었고, 그 중 아파트(43,063호), 다세대주택(39,695호), 다가구주택(4,121호), 연립주택(1,668호), 단독주택(867호)순으로 건설되는 것으로 나타났다. 주택현황 역시 아파트가 58.9%로 가장 많은 비중을 차

지하였고, 다세대주택이 19%, 다가구를 포함한 단독주택이 15.7%, 연립주택이 5.5%, 기타 0.9% 순으로 나타났다. 다양한 주택유형 중 아파트는 대표적인 주거형태이며 이에 따라 거래비중도 가장 높다. 따라서 아파트는 부동산 가격안정과 관련된 정책 수립 시 핵심적인 고려대상이 되었다. 2005년 참여정부는 서민주거안정과 부동산 투기억제를 위해 8.31부동산 대책을 시행하였다. 이에 따라 실거래가 신고와 등기부 기재를 의무화하였고, 국토교통부에서는 분기별로 아파트 실거래가를 제공하고 있다. 실제로 1980년대 후반부터 공시

지를 제공하고 있지만, 주택을 구매하는 소비자가 체감하는 실거래가와와는 다소 차이가 있기 때문이다. 아파트 실거래가는 주변 환경, 도로와의 접근성 등의 입지 조건이 시장가격에 반영되어 형성된 것이며 표준화, 집산화 되어 있어 다른 주택 유형에 비해 거래가격의 차이가 크지 않는다는 특징이 있다. 아파트 실거래가는 일반적인 상품의 가격과는 다르게 입지적 특성이나 주변 아파트의 거래가격에도 많은 영향을 받는다. 따라서 아파트와 같은 부동산 가격은 공간상에 내재한 상호의존성을 간과한 채, 단순히 시계열자료만을 가지고서는 정확한 분포유형이나 변화패턴을 분석하기 어려운 면이 있다.

본 연구에서는 이러한 사실에 근거해 보편화된 주거 유형이라 할 수 있는 서울시 아파트 실거래가 자료를 이용하여 시·공간적 변화패턴을 분석하고자 한다. 특정 시기의 공간적 분포패턴뿐만 아니라 시간적 변화에 따른 공간과정으로 간주되기도 하는 공간구조의 변화, 즉 시계열적 측면에서의 패턴 변화를 파악하고자 한다. 아파트 가격의 시계열적 변화 추이를 통해 미래의 아파트 가격을 예측해 볼 수 있고, 시기별 공간상의 군집성을 측정하여 통계적으로 유의미하게 주택가격이 형성되는 지를 파악 할 수 있다. 이를 통해 도시 및 주택정책 수립을 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

## 2. 선행연구

일반적으로 주택 및 토지가격의 시공간적 변화추이에 관한 연구로는 주로 행정구역별 평균지가자료를 이용한 변화분석이 주류를 이루고 있다. Kim(2006)은 GIS를 활용한 부산시 공간구조변천에 관한 연구를 통하여 지가변화를 통한 도시화의 분포 패턴을 분석하였다. Koo(2010)는 부산시의 표준지공시지가 자료를 이용하여 각 동별 최고지가와 평균지가를 산출하여 이를 1997년, 2003년, 2006년의 세 시점을 기준으로 지가의 공간적 변화패턴을 분석하였다. Kang(2011)은 지가합수와 공간통계를 적용하여 1996년부터 2007년까지 총 12년간 서울시 주거용 및 상업업무용 토지가격의 시공간 구조를 살펴보았다. Kim(2012)는 공주시를 대상으로 공간통계를 이용해 2000~2010년까지의 5년 단위로 평균지가의 시공간적 변화패턴을 파악하였다.

이처럼 지가변화를 토대로 도시공간구조의 변화패턴을 분석하기 위해 다양한 방법이 시도되어왔으나, 이는 공시지가를 바탕으로 하기 때문에 실제 거래 가격과는 동떨어진 면이 있었다. 따라서 Bang(2007)은 2002~2007년까지 서울시의 구별 아파트 가격과 가격변동률

을 이용하여 군집분석을 실시하여 공간상의 변화패턴을 파악하였다. Shon·Park(2008)는 2003년 10.29부동산정책을 전후하여 서울시 강남 3구(강남구, 서초구, 송파구)를 대상으로 월별 아파트 시세자료를 이용하여 부동산의 가격변동패턴을 공간통계기법을 이용하여 분석하였다. Jung(2012)은 부산시의 아파트 실거래가를 기반으로 공간통계기법을 이용하여 분포패턴을 분석하였다. 그러나 대부분의 실거래가를 포함한 지가자료가 속성자료와 공간자료의 분리로 인해 전체적인 시공간적 패턴을 분석하는데 많은 어려움을 가지고 있는 것이 현실이다. 또한 대부분의 연구가 행정구역별(동/구 단위) 면(polygon)단위의 평균 가격 자료를 이용하기 때문에 미시적인 분석에는 한계가 있었다. 이를 극복하기 위해 대용량 데이터 처리와 지오코딩이 가능한 GIS와 공간통계기법을 접목하여 아파트 실거래가의 시공간적 변화패턴을 분석하고자 한다.

## 3. 연구방법 및 절차

본 연구는 국토교통부에서 제공하는 아파트 실거래가자료를 이용해 2006~2010년까지 5년간의 서울시 아파트실거래가 변화패턴을 시공간적으로 분석하고자 한다. 이는 세계적인 금융위기가 발발했던 2008년을 전후로 공간상의 분포패턴의 변화를 파악하기 위해 5년간의 데이터를 사용하였다. 이러한 자료를 기반으로 연속적인 변화패턴을 파악하기 위해 최소 1년 이상 지속적으로 거래가 이루어졌던 1,832개의 동일물건 아파트를 대상으로 년도별/평형대별로 실거래가를 가공처리하여 사용하고자한다. 년도별 자료는 월별로 제공되는 실거래가자료를 연단위로 계산된 평균값을 사용하였으며, 평형대별 자료는 전용면적을 기준으로 소형(60㎡이하), 중소형(60㎡초과 85㎡이하), 중대형(85㎡초과 135㎡이하), 대형(135㎡초과)으로 구분하여 만원/㎡을 기본단위로 하여 구축하였다. 구축한 속성데이터는 1:5,000 수치지형도를 기반으로 추출한 아파트 레이어와 결합하여 공간DB로 저장한 후 ArcGIS 10.0의 Geostatistical Analyst 모듈을 이용하여 분석한다.

먼저 구축된 데이터는 시기별 실거래가 데이터가 지리공간상에서 어떠한 형태로 변화하는 지를 모형화하기 위해 지점(point)데이터로 변환 후 크리깅(kriging) 보간법을 사용한다. 크리깅 보간법은 미측정 지점에 대한 아파트가격의 유추를 통해 공간상에 분포패턴을 작성하는데 주로 사용된다. 이는 실거래가격의 특성상 거래가 없는 시기의 아파트에 대한 가격을 예측하기 위함이다. 둘째, 표준화된 자료는 각 시점별로 Moran I 값

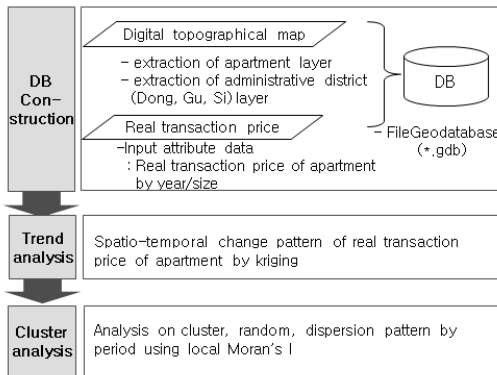


Figure 1. Research methods and procedures

으로 변환하여 서울시의 년도별 집중화의 정도를 비교하고자 한다. 이를 위해 지점별 아파트 실거래가 자료를 공간조인(spatial ioion)하여 구역(polygon)단위 데이터로 변환하여 동별 평균값을 산정한다. Moran I 분석을 통해 지가의 형성패턴이 군집화되어 있는지, 또는 무작위 분포나 분산분포를 나타내는지의 여부를 파악하고자 한다.

### 4. 공간적 변화패턴 결과분석

#### 4.1 크리깅에 의한 아파트실거래가 변화패턴 분석

시공간상에서 아파트실거래가가 어떠한 형태로 변화하는지를 모형화하기 위해 공간보간기법(spatial interpolation method)을 적용하고자 한다. 공간보간기법은 Tobler의 법칙을 기반으로 기존에 알고 있는 위치 값 외에 더 많은 정보가 요구되는 위치들에 대하여 그 값을 추정하는 데 사용되는 방법이다. 실제로 아파트실거래가 자료는 시기별로 매매가 이루어지지 않은 경우가 많아 연속적인 변화패턴을 추정하는데는 한계가 있으며, 분석 기간 중에 신규로 생긴 아파트의 경우 수치 지도와의 정확한 위치매칭이 어려워 미관측지점으로 처리될 수도 있다. 이러한 경우 공간보간기법을 적용하면 미관측 데이터의 값을 추정하여 공간분포도를 작성할 수 있다. 공간보간에 사용되는 방법은 크게 미관측 지점의 값을 추정하기 위하여 모든 관측지점의 값을 사용하는 전역적(global) 방법과 인접한 주변지역의 값만을 사용하는 국지적(local) 방법으로 구분된다. 본 연구에서는 국지적 보간법 중의 하나인 크리깅(kriging) 기법을 적용하여 변화패턴을 분석하고자 한다. 또한 크리깅 기법 중 주변에 위치한 자료의 적절한 가중 평균으

로 고려될 수 있는 정규 크리깅(ordinary kriging)을 사용하여 아파트 실거래가의 시공간적 변화패턴을 모형화하였다. 그 식은 다음과 같다.

$$Z(s) = \mu + \varepsilon(s) \tag{1}$$

여기서 Z(s)는 크리깅에 의한 예측치이며,  $\mu$ 는 상수,  $\varepsilon(s)$ 는 예측치의 오차항을 의미한다.

크리깅을 통해 추정한 아파트실거래가의 시기별/전용면적별 변화패턴을 살펴보면 Table 1과 같다.

전용면적 60㎡이하 소형아파트의 평균 실거래가는 2006년의 경우 393만원/㎡이며, 2007년에는 469만원/㎡, 2008년 530만원/㎡, 2009년 541만원/㎡, 2010년 547만원/㎡으로 점차 증가하는 추세로 나타났으며, 편차는 2007년에 232만원/㎡으로 가장 큰 폭을 보이다가 2008년 200만원/㎡, 2009년 205만원/㎡, 2010년 217만원/㎡으로 소폭 증가하는 것으로 나타났다(Table 1). 공간적 분포패턴을 살펴보면, 2006년에는 강동구 고덕동 소재 아파트실거래가가 평균 1,693만원/㎡으로 최고치를 보였으며, 그 이후에는 강남구 개포동 소재 아파트가 최고가를 기록하였다(Fig. 2). 이들 지역을 중심으로 강남구 도곡동, 송파구 가락동·신천동, 양천구 목동 소재아파트를 중심으로 1,000만원/㎡이상의 높은 실거래가를 보이고 있다. 반면 200만원/㎡이하로 낮은

Table 1. Statistics by period and size

(unit: Ten thousand won/㎡)

Year		2006	2007	2008	2009	2010
Statistics by size	Min	108	155	179	128	191
	Max	1,693	1,953	1,838	2,017	2,051
	Mean	393	469	530	541	547
	S.Dev.	214	232	200	205	217
60-85㎡	Min	146	201	182	182	196
	Max	1,730	2,001	1,927	1,891	1,844
	Mean	451	524	548	550	548
85-135㎡	S.Dev.	238	242	210	208	210
	Min	193	208	200	216	260
	Max	1,687	1,780	1,694	1,560	1,649
135㎡	Mean	539	608	602	609	612
	S.Dev.	270	276	239	234	242
	Min	179	237	258	243	251
over 135㎡	Max	2,214	2,115	2,115	1,896	1,937
	Mean	776	841	794	809	810
	S.Dev.	336	331	322	283	293

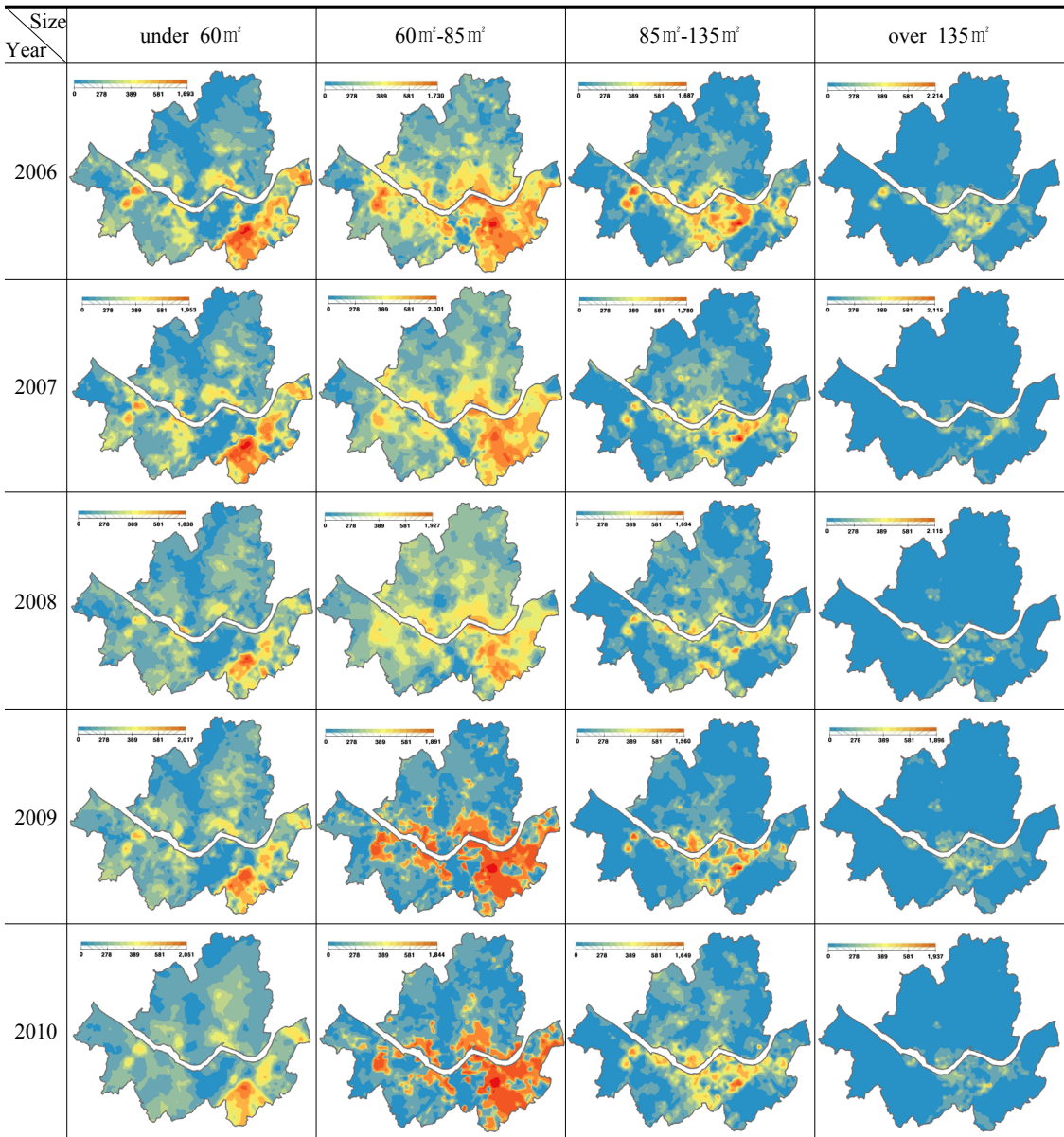


Figure 2. Spatio-temporal change pattern of real transaction price of apartment by kriging

실거래가가 분포하는 곳은 서대문구 연희동, 종로구 행촌동, 노원구 중계동, 도봉구 방학동·쌍문동, 강서구 화곡동, 금천구 시흥동에 소재하는 아파트를 중심으로 나타났다. 소형아파트의 경우 대규모단지이며 정비구역으로 지정되어 재건축 기대감이 높은 한강이남의 동남부지역을 축으로 높은 실거래가를 보였다.

60m<sup>2</sup>초과 85m<sup>2</sup>이하인 중소형아파트의 평균 실거래가는 2006년에 451만원/m<sup>2</sup>, 2007년에 524만원/m<sup>2</sup>,

2008년에 548만원/m<sup>2</sup>, 2009년에 550만원/m<sup>2</sup>으로 소폭이나마 증가추세를 보였으나 2010년에는 548만원/m<sup>2</sup>로 다소 주춤하는 변화추이를 보였다. 1,000만원/m<sup>2</sup>이상의 높은 실거래가를 보이고 있는 지역은 강남구 압구정동·도곡동·개포동, 서초구 서초동, 송파구 잠실동, 용산구 이촌동, 영등포구 여의도동, 양천구 목동에 소재하는 아파트를 중심으로 나타났다. 반면 200만원/m<sup>2</sup>이하의 낮은 실거래가가 분포하는 곳은 구로구 구로동,

도봉구 쌍문동, 성북구 종암동, 광진구 중곡동에 소재하는 아파트를 중심으로 형성되었다. 중소형아파트의 경우 높은 실거래가를 보이는 지역은 주로 역세권에 해당하는 대단위 아파트로 주변 학군이 좋고, 상업시설이 집중해 있는 특징을 가지고 있다. 또한 재건축단지일지라도 집값상승 기대감이 높아 투자 가치가 확실해 보이는 아파트에 가격 쏠림현상이 일어나는 것으로 분석되었다.

85㎡초과 135㎡이하 중대형아파트의 평균 실거래가는 2006년에 539만원/㎡, 2007년에 608만원/㎡로 큰 상승폭을 보였으나 그 이후에는 2008년 602만원/㎡, 2009년 609만원/㎡, 2010년 612만원/㎡를 기록하며 변동폭이 미비함을 알 수 있다. 중대형 아파트의 경우 1,000만/㎡이상의 높은 실거래가를 보이고 있는 지역은 중소형아파트와 유사하게 강남구 대치동·청담동·도곡동, 서초구 반포동, 영등포구 여의도동, 양천구 목동·신정동, 송파구 방이동에 소재하는 아파트를 중심으로 나타났다. 이와는 반대로 200만/㎡이하의 낮은 실거래가가 분포하는 곳은 강서구 화곡동, 강북구 번동, 은평구 구산동에 소재하는 아파트를 중심으로 형성되었다.

135㎡초과 대형아파트의 평균 실거래가는 2006년에 775만원/㎡, 2007년에 840만원/㎡로 큰 상승폭을 보였으나 2008년 793만원/㎡으로 다시 하락하였고, 2009년 809만원/㎡, 2010년 810만원/㎡으로 점차 증가하는 추세를 보이고 있다. 대형 아파트의 경우 1,000만/㎡이상의 높은 실거래가를 보이고 있는 지역은 강남구 삼성동·대치동·도곡동, 용산구 이촌동, 영등포구 여의도동에 소재하는 아파트를 중심으로 나타났다. 이와는 반대로 200만/㎡이하의 낮은 실거래가가 분포하는 곳은 도봉구 창동, 서대문구 홍은동, 강북구 수유동, 은평구 역촌동, 성북구 상월곡동에 소재하는 아파트를 중심으로 형성되었다. 대형아파트의 경우 노후화된 아파트 대신 신규 분양되거나 건축연한이 5년 미만인 대형건설브랜드 아파트를 중심으로 높은 실거래가가 나타났다.

이상에서 살펴본바와 같이 소형/중소형 아파트의 평균 실거래가 가격은 점차 증가하는 추세를 보였다. 소형아파트의 경우 2008년에 주변 아파트 실거래가 가격과의 편차가 적은 것으로 나타났으며, 이와는 반대로 중소형아파트는 2009년과 2010년에 걸쳐 실거래가의 상/하위 지역이 극명하게 대비되는 것으로 분석되었다. 중대형/대형 아파트의 평균 실거래가 가격은 2007년에 큰 폭으로 상승하였으나, 2008년 이후에는 증가추세가 다소 주춤하는 것으로 파악되었으며, 2009년에 주변 아파트와의 가격 편차가 다른 시기에 비해 가장 적은 것으로 나타났다. 또한 아파트 실거래가 가격의 양극화가 심해져 한강

이남 지역의 아파트를 중심으로 높은 실거래가가 형성되었으나, 금융위기가 있던 2008년 이후에는 중소형아파트를 제외한 나머지 규모의 아파트에서 높은 실거래가의 쏠림현상이 낮아지는 추세를 보였다.

#### 4.2 Moran I에 의한 군집도 변화분석

위에서 살펴본 바와 같이 개별 아파트 실거래가가 공간상에서 나타나는 형태는 면적대별/시기별로 다른 양상을 보이는 것으로 파악되었다. 이러한 현상은 아파트가 공동주택방식으로 인근 아파트의 가격과 상호 영향을 끼치며 공간적 자기상관(spatial autocorrelation)이 발생하기 때문일 것으로 사료된다. 따라서 아파트 실거래가 가격의 변화패턴을 추정하는데 있어 공간조인(spatial join)을 통해 행정구역별 데이터로 가공처리하여 인접한 지역간에 유사한 패턴을 보이는지의 여부를 파악하고자 공간적 자기상관 방법을 이용하고자 한다.

본 연구에서는 공간적 자기상관 방법 중 국지적 Moran's I 측정 방법을 토대로 인접지역 데이터의 유사성을 분석하고자 한다(Mitchell, A., 2005).

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{s^2} \cdot \sum_j w_{ij}(x_j - \bar{x}) \quad (2)$$

여기에서  $x_i$ 는 인접지역  $i$ 의 값,  $x_j$ 는 인접지역  $j$ 의 값을 의미하고,  $\bar{x}$ 는 측정된 변수의 평균,  $w_{ij}$ 는 인접지역  $i$ 와  $j$ 의 가중치행렬,  $s^2$ 은 분산을 뜻한다. 국지적 차원에서 Moran I는 특정지역이 어떠한 값을 가지면서 공간적 자기상관을 나타내고 있는지, 또는 어떤 특정지역이 전체 지역의 공간적 자기상관에 얼마나 영향을 미치고 있는지를 분석할 수 있다. 국지적으로 공간적 자기상관의 정도는 4개의 유형으로 구분되며, HH(핵심지역), LL(낙후지역)은 정(+)적 상관성을, LH(주변지역), HL(고립지역)은 부(-)적 상관성을 나타낸다.

Fig. 3은 통계적으로 유의미한 지역을 대상으로 공간적 자기상관성의 4개 유형으로 지도화하여 아파트실거래가의 시기별/면적별 군집도 추세를 보여주고 있다.

전반적인 패턴을 살펴보면 높은 실거래가가 군집되어 있는 HH유형은 강남구 압구정동·대치동·개포동·잠원동·청담동·역삼동, 양천구 목동·신정동을 중심으로 주로 나타났다. 반면 평균보다 낮은 실거래가가 군집되어 있는 LL유형은 종로구 청운동·효자동·승인동·창신동일대와 성북구 성북동·장위동, 강북구 수유동, 도봉구 창동, 중랑구 망우동·중곡동·면목동을 중심으로 약간씩 변화되고 있다.

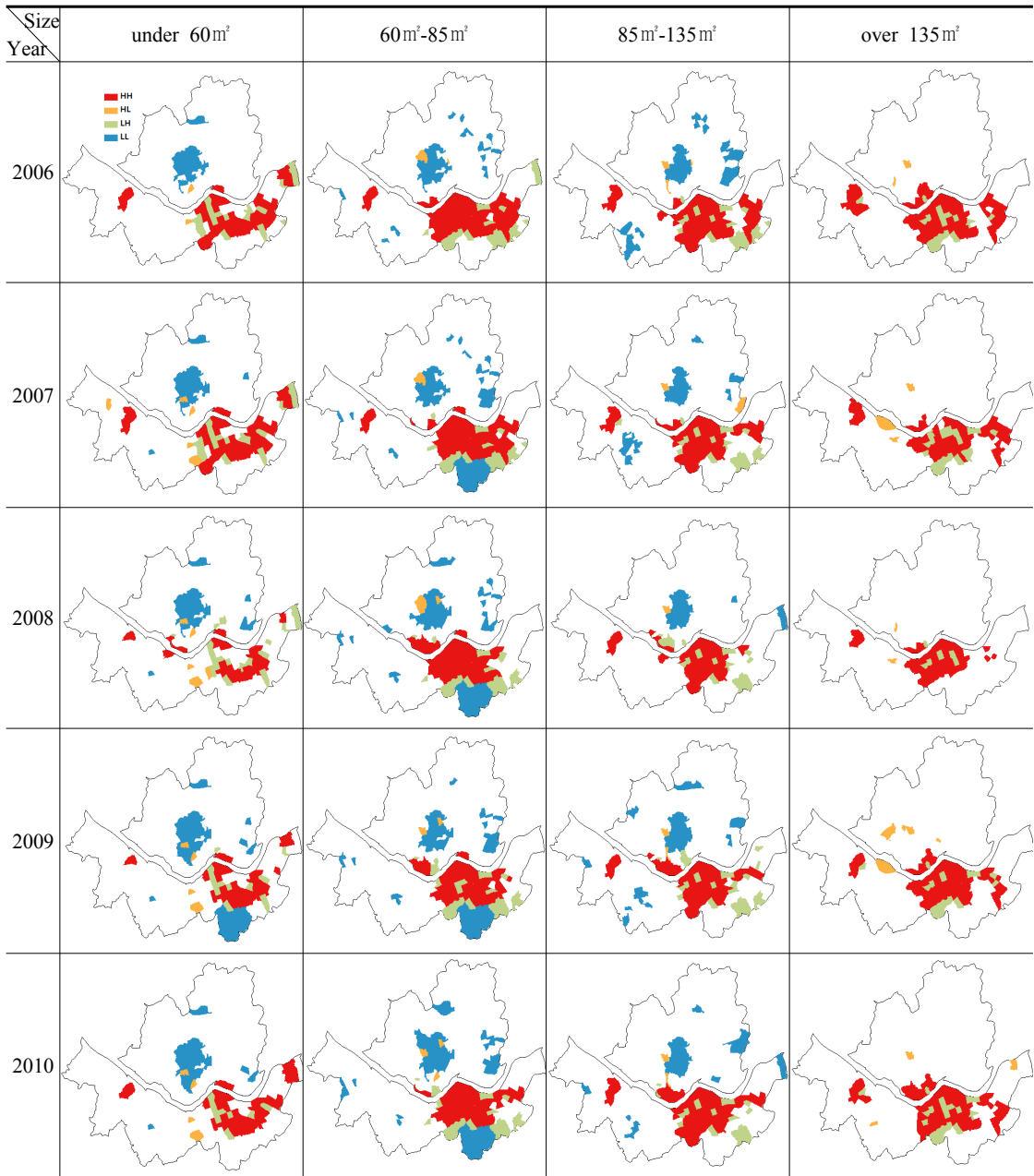


Figure 3. Spatio-temporal change pattern of real transaction price of apartment by Moran I

HH유형의 경우 60㎡이하에서는 2006년에 9.43%를 차지하였으며, 2007년에 10%로 다소 증가하였다가 2008년에 7.3%, 2009년에 7.07%로 감소 추세를 보였고 2010년에 8%로 약간 증가하는 추세를 보였다. 60㎡초과 85㎡이하에서는 2006년 13.4%, 2007년 12%, 2008년 10%, 2009년 9.66%, 2010년 9.19%로 지속적

인 감소추세를 보이고 있다. 85㎡초과 135㎡이하에서는 2006년 11.3%, 2007년 10%, 2008년 8.25%로 감소하다가 2009년을 기점으로 9.19%, 2010년 10%의 증가패턴을 보이는 것으로 나타났다. 이와 유사하게 135㎡초과에서는 2006년 12.7%, 2007년 9.66%, 2008년 8.01%로 감소하다가 2009년을 기점으로 11%, 2010년

Table 2. The ratio of Moran I statistics by period and size

(unit: %)

Statistics by size		Year				
		2006	2007	2008	2009	2010
under 60m <sup>2</sup>	HH	9.43	10	7.3	7.07	8
	LL	5.66	6.36	7.3	8.25	7.3
60-85m <sup>2</sup>	HH	13.4	12	10	9.66	9.19
	LL	8.7	9.66	10	9.19	10.3
85-135m <sup>2</sup>	HH	11.3	10	8.25	9.19	10
	LL	11.3	8	4.9	9.43	7.5
over 135m <sup>2</sup>	HH	12.7	9.66	8.01	11	11.3
	LL	-	-	-	-	-

11.3% 약간의 증가추세를 보이고 있다. 중대형평형의 경우 2008년을 저점으로 2009년부터 높은 실거래가의 군집도가 상승하는 것으로 분석다가 2010년에 7.3%로 약간 감소하는 추세를 보였다. 60m<sup>2</sup>초과 85m<sup>2</sup>이하에서는 2006년 8.7%, 2007년 9.66%, 2008년 10%로 증가하였다가 2009년 9.19%로 다소 감소하였지만 2010년 10.3%로 다시 증가하는 추세를 보이고 있다. 85m<sup>2</sup>초과 135m<sup>2</sup>이하에서는 2006년 11.3%, 2007년 8%, 2008년 4.9%로 감소하다가 2009년을 기점으로 9.43%로 증가하였으나 2010년 7.5%로 약간 감소하는 추세로 나타났다. 그러나 135m<sup>2</sup>초과에서는 낮은 실거래가를 나타내는 군집도가 존재하지 않는 것으로 분석되었다.

위에서 살펴본바와 같이 중소형 아파트의 실거래가는 특정 지역을 중심으로 높은 실거래가가 형성되거나 낮은 실거래가가 형성되는 군집도가 뚜렷하게 나타나는 반면, 대형 아파트의 실거래가는 높은 실거래가가 형성되는 군집 성향만이 존재하는 것으로 나타났다.

### 5. 결론

본 연구에서는 2006~2010년까지의 서울시 아파트 실거래가를 이용하여 공간통계기법을 통해 시공간상의 변화패턴을 분석하였다. 분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 크리깅(kriging) 보간법을 이용하여 개별아파트의 시기별/면적별 실거래가의 변화패턴을 분석하였다. 아파트 실거래가의 공간적 분포패턴은 중소형 아파트의 경우 서울시 전역에 걸쳐 꾸준히 거래가 이루어졌으나 한강이남의 강남부지역을 중심으로 높은 실거래가가 형성되었다. 이 지역의 아파트는 재건축호재가 있는 대규모단지를 이루며 역세권에 해당되는 특징을 가지고 있다. 중대형 아파트의 경우 한강 주변의 용산구

와 강남3구에 있는 아파트를 중심으로 나타났으며 대형건설브랜드의 신규 아파트 위주로 높은 실거래가가 나타났다. 시기별로 살펴보면 중소형, 중대형 아파트의 경우 평균값이 소폭 상승하는 추세를 보였으나, 대형아파트의 경우 2007년을 정점으로 점차 하락하는 추세를 보였다. 또한 2008년을 기점으로 실거래가의 편차가 줄어들다가 2010년에 상승하는 패턴을 보이는 것으로 나타났으며, 아파트 실거래가의 최소치와 최대치의 편차가 평균적으로 10배의 차이가 나 지역별 양극화현상이 여전히 존재하는 것으로 분석되었다.

둘째, 행정구역(행정동)별 아파트실거래가의 변화패턴을 분석하기 위해 단위 면적별 실거래가의 평균을 계산하여 Moran I 값으로 변환한 후 거래가격의 공간상의 군집도를 분석하였다. 시기별로 HH유형은 전체 면적대에서 2006년에 최고치를 기록한 후 60m<sup>2</sup>초과 85m<sup>2</sup>이하를 제외한 나머지 면적대에서 2008년에 최저치를 찍은 후 점차 상승하는 추세를 보였다. 이는 개별아파트를 대상으로 한 분석결과와 유사한 패턴이 행정구역단위별로도 나타나는 것이며 외부의 부동산관련 이슈 및 정책과 밀접한 연관성이 있는 것으로 사료된다.

위에서 살펴본바와 같이 주거유형을 대표하는 아파트의 거래가격은 부동산 관련 또는 대외관련 이슈에 민감하게 변하며 그에 따른 부동산 정책 역시 아파트실거래가격에 많은 영향을 끼치고 있다. 따라서 국토교통부에서는 실거래가를 공개하고 다양한 가격지수를 개발하여 부동산가격의 변동성을 보여주고 있다. 그러나 이러한 가격변화지수는 일반인들이 이해하기에는 어려움이 있으며 특정 월을 비교대상으로 제공되고 있다. 또한 구 단위별로 공간상의 변화패턴을 보여주고 있어 보다 상세한 변화패턴분석에는 어려움이 따른다. 이는 매월 쏟아지는 많은 거래량을 효율적으로 처리하지 못하는 부분도 작용했을 것이라 사료된다. 따라서 본 연구에서는 수치지형도와의 연계를 기반으로 대용량데이터를 처리·분석하는 데에 초점을 두었으며 이를 통한 기대효과를 정리하면 다음과 같다.

먼저, 대용량 공간데이터를 처리할 수 있는 GIS와 공간통계기법을 접목하여 많은 양의 아파트 실거래가 자료를 효율적으로 가공하여 처리할 수 있다. 이를 통해 시공간상의 분포패턴을 파악하고, 변화유형까지 유추할 수 있어 주택 및 지역정책에 기초자료로 활용할 수 있다. 둘째, 공간상의 분포패턴을 지도상에 직관적으로 표현하기 때문에 의사결정에도 도움이 될 것으로 사료된다. 셋째, 시계열 자료를 바탕으로 종적인 변화패턴과 GIS를 이용한 횡적 변화패턴을 분석하기 때문에 아파트가격의 지역 불균형을 한눈에 살펴 볼 수 있다. 주

거유형을 대표하는 아파트 가격에 따른 공간의 불균형은 계층구조나 주변 환경의 영향에 따라 발생하는 경우가 대부분으로 이에 대한 연관성분석에도 도움이 될 것으로 사료된다. 이를 통해 공간상의 불균형을 해소하기 위한 대안을 모색하고, 거시적·미시적 차원에서의 공간 변화패턴을 파악하는데 활용할 수 있을 것이라 예상된다.

### 감사의 글

이 논문은 2011년도 정부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2011-35C-B00484)

### References

1. Anselin, L., 1995, Local indicator of spatial association-LISA, *Geographical Analysis*, Vol. 27, No. 2, pp. 93-184.
2. Bang, C. S., 2007, A study on the housing sub-markets in Seoul, Master's Thesis, Dankook University.
3. Getis, A., Mur, J. and Zoller, G. H.(eds.), 2004, *Spatial Econometrics and Spatial Statistics*, Palgrave Macmillan, New York.
4. Jung, G. S., 2012, Busan housing market dynamics analysis with ESDA using MATLAB application, *Journal of the Korea Contents Association*, The Korea Contents Association, Vol. 12, No. 2, pp. 461-471.
5. Kang, C. D., 2011, A study on spatial and temporal structure of land price in Seoul(1996-2007) with land price function and spatial statistics, *Korea Real Estate Review*, Korea Real Estate Research Institute, Vol. 21, No. 3, pp.9-29.
6. Kim, H. K., 2006, Changes of Spatial Structure in Busan Metropolitan using GIS - with Special Reference to Population, Employment and Land Prices -, *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies*, The Korean Association of Geographic Information Studies, Vol. 9, No. 4, pp. 204-214.
7. Kim, J. H., 2012, An analysis on the change pattern of spatio-temporal land price in Gongju City using the geostatistical methods, *Journal of the Korea Society For Geospatial Information System*, The Korea Society For Geospatial Information System, Vol. 20, No. 1, pp. 93-99.
8. Koo, D. H., 2010, The spatial distribution of land values in Busan, Korea, *The Geographical Journal of Korea*, The Korean Association of Professional Geographers, Vol. 44, No. 2, pp.199-212.
9. Mitchell, A., 2005, *GIS Analysis Volume 2: Spatial Measurements & Statistics*, ESRI Press, New York.
10. Sohn, H. G. and Park, K. H., 2008, A spatial statistical method for exploring hotspots of House price volatility, *Journal of the Korean Geographic Society*, The Korean Geographic Society, Vol. 43, No. 3 pp. 392-411.
11. <http://rt.moct.go.kr>
12. <http://www.onnara.go.kr/ep/statistics2>