

# VAR 모형을 이용한 부동산가격 변동요인에 관한 연구\*

## The Sources of Regional Real Estate Price Fluctuations

박 현 수

Park, Heon Soo

중앙대학교 도시 및 지역계획학과 교수

안 지 아

An, Ji A

중앙대학교 도시 및 지역계획학과 박사과정수료

### 〈 목 차 〉

I. 서 론

II. 선행연구 검토

III. 분석모형

IV. 실증분석

V. 결 론

### < Abstract >

주요단어 : 벡터자기회귀모형, 충격반응, 분산분해

Keywords : Vector Autoregression Model, Impulse Response, Variance Decomposition

The housing price fluctuations in Seoul could be affected by several factors which are identified as shocks in national interest rate and housing markets. Magnitudes or importance levels of those shocks could be specified in short- and long-terms through forecasting error decompositions and the orthogonal impulse response. Therefore in this study, search out the relation between housing purchase price and junse price in seoul by area and macro economy variable. Also, analyzed both of effect that can explain and effect that can not explain using impulse response analysis and variance decomposition analysis. The factors which affect the each housing price vary by interest or nearby area. The factors which affect the each housing price correlate each other, so need to establish a housing policy that predicts more exactly about factors.

\* 이 논문은 2009년도 중앙대학교 연구장학기금 지원에 의한 것임

## 개 요

본 논문에서는 한 지역에서의 주택가격변화에 영향을 미치는 요인들을 거시 경제요인, 주변지역과 지역내 매매시장 및 전세시장 요인들로 세분화하여 각 요인들이 미치는 영향들을 동학적(dynamic)으로 분석하였다. 지가변동에 영향을 미치는 요인들의 충격에 대한 반응을 분석함으로써, 모형에서 설명되는 부분에 대한 영향과 설명되지 않는 부분에 대한 영향을 비교해서 살펴보고 서울시 구별 주택가격 변동요인에 대한 단기적·장기적 효과에 대해 분석하였다.

주택매매가격에 영향을 미치는 각 요인들의 충격반응(impulse responses) 분석 결과, 금리가 서울시 구별 주택매매시장에 미치는 영향은 단기적인 것으로 나타났으며 주택전세가격에 대한 충격반응분석 결과, 단기적으로 전세가격은 주택매매가격과 비교할 때, 금리의 영향이  $1/4$  수준으로 나타났다. 또한 아파트 매매가격과 전세가격에 대한 분산분해 결과에서 금리가 차지하는 비중은 전세가격에 대한 금리의 영향이 매매가격에 대한 것보다 낮게 나타나 매매가격의 변동이 금리변동에 더 영향을 많이 받는 것으로 나타났는데 이는 매매시장이 많은 경우에 자산증식수단으로 투자를 하는 반면 전세시장은 실수요자 중심으로 시장이 형성되어 금리의 변동이 자산증식수단인 매매시장에 더 민감하게 영향을 미치는 것으로 파악되었다.

이러한 분석결과로부터 지역별 주택가격 변동 요인에 따른 주택시장의 움직임을 파악하여 그 지역의 여건에 따라 정도와 특성의 차이를 감안하여 정책을 수립해야 할 것이다. 주택 가격의 변동에 영향을 미치는 모든 요인들이 개별적으로 움직이는 것이 아니라 하나의 틀 속에서 움직이며 서로 영향을 미치므로 개별 요인들의 상호관계를 고려한 적절한 정책이 필요하다. 따라서 본 논문의 분석결과들을 기초하여 주택가격의 변화를 구성하는 요인들에 대해 보다 정확하게 예측하고 이를 바탕으로 지역별로 차별화된 주택정책을 수립하는데 기여 할 수 있을 것이다.

## I. 서 론

수도권 지역의 아파트 매매가격과 전세가격은 외환 위기가 발생한 직후 하락 추세를 보이다가 1998년 11월을 저점으로 상승 추세로 반전하였다. 이후 2001년부터 아파트 가격이 급등하면서 정부는 주택가격 안정화를 위해 8.31, 3.30 대책 등 부동산종합대책들을 발표하였다.

주택가격의 변동은 주택시장의 수요와 공급에 의해 결정되며, 시장 외적요인으로 거시경제여건에 의해 영향을 받는다. 2000년대 들어 전 세계적으로 저금리 기조가 유지되면서 2001년 하반기부터 2002년 상반기까지 영국의 주택가격은 20.9%, 호주는 17.3%, 미국의 뉴욕, LA, 워싱턴 DC 등은 18~22% 급등하는 등 범세계적으로 상승하였다.<sup>1)</sup> 또한 부동산은 위치의 고정성으로 인하여 한 지역의 주택가격 상승은 다른 지역의 주택가격에 영향을 미친다(이의석, 2006).

부동산 시장의 안정을 위해서는 금리와 같은 거시경제 여건과 주변지역의 주택시장 여건을 종합적으로 고려한 대책이 필요하다. 주택시장이 국민경제에서 차지하는 비중이 높은 우리나라의 경우 주택시장의 변화는 국민경제에 미치는 파급효과가 크기 때문에 주택정책은 매우 신중하게 수립되어야 한다. 주택가격의 변

동 요인에 대한 체계적인 분석은 효과적인 부동산 정책의 수립에 있어 매우 중요하다.

본 논문에서는 주택시장을 지역별로 세분화하여 구분하고, 주택의 하부시장을 전세시장과 매매시장으로 구분한 다음 한 지역에서의 주택가격변화의 근원(sources)을 거시경제요인, 주변지역과 지역 내 매매시장 및 전세시장 요인들로 세분화하여 각각의 영향들을 동학적(dynamic)으로 분석하고자 한다.

실증분석을 위해 국민은행에서 제공하는 2002년 12월부터 2009년 5월까지 서울시 25개 구의 월별 아파트 매매 및 전세가격지수와 한국은행에서 제공하는 금리에 대한 시계열 자료를 이용하여 벡터자기회귀(vector auto regressive; VAR) 모형의 충격반응분석(impulse response analysis)과 주택가격 변동에 대한 분산분해(variance decomposition analysis) 분석을 통해 부동산가격 변동의 원인들을 규명하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2절에서는 주택가격변동에 대한 선행연구를 검토하고 제3절에서는 VAR 모형과 충격반응분석 및 분산분해분석 방법에 대해서 살펴본다. 제4절에서는 실증분석에 사용된 자료와 기초통계 그리고 추정결과를 제시하여 지역별 주택가격 변동의 원인들을 규명하고 이들의 장·단기적 효과를 분석하여 마지막 5절에서 결론을 내린다.

1) 미국은 30년 만기 주택저당 대출금리가 최근 35년 만에 최저치인 6.25%를 기록했고, 영국에선 5.5% 이하로 떨어지자 주택 구입이 급증했다. 프랑스도 6%대의 금리가 최근의 주택시장 봄을 조성하는 것으로 보고 있다.(The Economist, 2002. 8. 31.).

## II. 선행연구 검토

부동산 가격 변동에 대한 선행연구는 거시 경제와의 관계, 지역들 간의 인과관계, 매매시장과 전세시장과의 관계를 분석한 연구들로 크게 나누어 볼 수 있다.

부동산시장과 거시경제와의 관계를 규명하는 연구로 박현주 외(2000)는 지가와 거시경제변수들과의 관계를 인과관계 검정을 통해 분석하였다. 연구 결과, 소비자물가상승률, 실질 GDP 성장률, 회사채수익률은 지가변동에 영향을 미치고, 반대로 지가변동은 주가변동률, 회사채 수익률, 실질 GDP 성장률에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 윤주현(2001)은 VAR 모형을 이용한 충격반응분석결과, 회사채수익률은 주택가격과 토지가격 변화율에 장기적으로 영향을 미치지만 전세가격 변화율에는 단기간에만 영향을 미치는 것으로 나타났다. 명목 GDP 변화율의 외부적 충격은 주택 매매 및 전세가격 변화율에는 음(-)의 영향을 미치지만, 토지가격 변화율에는 양(+)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 박철(2002)은 토지 및 주택가격, 실질이자율 그리고 실질 GDP 성장률은 상호 인과관계를 갖고 있으며, 토지 및 주택가격은 실질 GDP 성장률과 동행하고, 주택가격은 실질이자율에 1분기, 토지가격은 실질이자율에 2분기 후행하는 것으로 분석하였다. 김진호 외(2007)는 서울시 아파트 시장을 구별로 세분화하여 금리와 지역별 아파트가격간의 인과관계를 분석하고, 이를 토대로

금리와 지역별 아파트가격의 변동이 어느 정도의 크기로 또는 얼마간의 시차로 영향을 미치는지에 대한 시간적·공간적 반응도 및 과급효과를 분석하였다.

지역간 인과관계를 분석한 연구는 대부분 VAR 모형을 사용하여 그랜저 인과관계를 검정하고 한 지역에서의 변화가 다른 지역의 주택가격변동에 미치는 영향을 충격반응분석으로 분석하는 것이 주류를 이루고 있다. 안문세(1998)는 서울의 주택가격은 1~3개월의 시차를 두고 인근지역의 주택가격에 영향을 미치고, 인근 지역들의 주택가격의 변화는 2~10개월의 시차를 두고 서울지역의 주택가격에 영향을 미치는 것으로 분석하였다. 김의준 외(2000)는 한 지역의 아파트 가격변동은 1~5개월 이후 다른 지역의 아파트시장에 영향을 미치며 10개월 후에는 다시 정상 추세에 수렴하지만, 반응 속도와 크기는 강남구, 서초구가 속해있는 동남권과의 거리와 가격 차이에 영향을 받는 것으로 분석하였다. Evenson(2002)은 미국내 47개 대도시지역의 패널자료를 이용하여 지역적 공급 측면에서 주택가격과 공급량과의 동태적(dynamic) 관계를 분석하였다. 이용만·이상한(2004)은 강남지역과 비강남 지역간에는 “주택가격에 장기적인 균형관계가 존재하지 않기 때문에 그랜저 인과관계가 존재하더라도 이는 비강남지역이 강남지역의 주택가격에 ‘과잉반응’하거나 시장의 정보에 강남지역이 먼저 반응하고 비강남지역이 나중에 반응함으로써 인과관계가 있는 것처럼 보일뿐”이라

고 주장하면서 강남지역의 주택가격변동이 실제 비강남지역 주택가격변동의 진정한 원인이라고 보기 어렵다고 주장하였다.

매매시장과 전세시장과의 관계에 대한 연구로 이의석(2006)은 주택매매가격 및 주택전세가격에 대한 충격반응함수 분석 결과, 전국 주택매매가격과 전세가격은 자체의 충격에 크게 반응하며 거시경제지표 중에서는 생산자물가지수의 충격에 가장 크게 반응한다고 분석하였다. 박기정(2005)은 주택가격에 대한 예측에 있어 주택전세가격, 실질국민총생산, 주택가격 자체가 미치는 영향이 매우 크게 나타났으며 각 변수들의 변화에 따른 충격반응은 제1~3분기까지 영향이 나타나는 것으로 분석하였다. 주택가격은 전세가격의 변화에 강한 양(+)의 충격반응을 보이고 있었으며, 외환위기 이후 실질국민총생산이나 시장금리와 같은 경제변수가 주택가격 변동에 미치는 영향이 점차 증가하고 있다고 결론을 내렸다. 서동우·최막중(2005)은 전세가격과 매매가격 상호간의 인과관계에 대해서, 이주형·한용석(2005)은 주택유형별 주택가격변동에 대해 분석하였으며, 박현수·김태경(2008)은 4개의 베블레븐 지역에 대한 지역간 인과성에 대해 분석하였다.

본 연구는 주택시장을 지역(구)별로 세분화된 하위시장(sub-market) 단위로 구분하고 각 구별 주택매매시장과 전세시장으로 세분하여 시장외적요인으로 주변지역의 주택시장여

건과 거시경제여건을 함께 고려하였다. 또한 대부분의 연구가 VAR 모형에서 충격반응분석에 초점이 맞추어져 분석이 이루어지고 있으나 본 논문에서는 분산분해 분석을 추가함으로써 VAR 모형에서 설명되지 않은 부분에 대한 영향을 함께 분석하였다.

### III. 분석모형2)

본 논문에서는 주택가격변동에 대한 모형으로서 벡터자기회귀(Vector Autoregressive; VAR) 모형을 사용하였다. VAR 모형은 서로 인과관계가 있는 변수들의 현재 관측치를 종속 변수로 하고, 이들 변수들의 과거 관측치들을 설명변수로 구성한 k개의 선형 회귀방정식을 통하여 시계열의 확률과정(stochastic process)을 추정하는 방법이다.

본 논문에서 사용한 자료들을 금리변동률( $x_{1t}$ ), 주변지역 전세가격지수 변동률( $x_{2t}$ ), 구(서울시 자치구) 전세가격지수 변동률( $x_{3t}$ ), 주변지역 매매가격지수 변동률( $x_{4t}$ ), 구 매매가격지수 변동률( $x_{5t}$ )로 표기하고 이들로 구성된 다변량 시계열(multi-variate time series)  $x_t$ 를 다음과 같이 정의하기로 한다.

$$x_t = (x_{1t}, x_{2t}, x_{3t}, x_{4t}, x_{5t})' \quad (1)$$

2) 모형의 기술은 Hamilton(1994)의 내용을 중심으로 전개하였음.

실제 금리와 가격지수에 대한 시계열은 모두 단위근을 가지는 불안정한(nonstationary) 시계열이기 때문에 모두 로그차분(log difference)을 취하였다<sup>3)</sup>.

위에 정의된 다변량 시계열  $x_t$ 가 p차의 VAR(Vector Autoregressive) 확률과정을 따른다고 하자. 즉,

$$x_t = A_1 x_{t-1} + \cdots + A_p x_{t-p} + u_t \quad (2)$$

여기서  $A_i$ 는 시차변수들(lagged variables)의  $(k \times k)$  계수행렬이고  $p$ 는 VAR 모형에서의 시차계수(lag order)이다.  $u_t$ 는 평균이 0이고 분산·공분산행렬이  $\Omega$ 인 가우시안(Gaussian) 분포를 하는 오차항으로 서로 상관(correlated)되어 있다고 가정한다.

오차항  $u_t$ 는 서로 독립적인 구조적 충격(structural shock)을 나타내는  $\varepsilon_t$ 와 다음과 같은 관계를 갖는다고 가정한다.

$$\begin{aligned} u_{1t} &= \varepsilon_{1t} \\ u_{2t} &= w_{21}\varepsilon_{1t} + \varepsilon_{2t} \\ u_{3t} &= w_{31}\varepsilon_{1t} + w_{32}\varepsilon_{2t} + \varepsilon_{3t} \\ u_{4t} &= w_{41}\varepsilon_{1t} + w_{42}\varepsilon_{2t} + w_{43}\varepsilon_{3t} + \varepsilon_{4t} \\ u_{5t} &= w_{51}\varepsilon_{1t} + w_{52}\varepsilon_{2t} + w_{53}\varepsilon_{3t} + w_{54}\varepsilon_{4t} + \varepsilon_{5t} \end{aligned} \quad (3)$$

이를 행렬로 표현하면  $u_t = W\varepsilon_t$  이다. 즉,

$$u_t = \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ u_{3t} \\ u_{4t} \\ u_{5t} \end{bmatrix}, \quad W = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ w_{21} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ w_{31} & w_{32} & 1 & 0 & 0 \\ w_{41} & w_{42} & w_{43} & 1 & 0 \\ w_{51} & w_{52} & w_{53} & w_{54} & 1 \end{bmatrix}, \quad \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \end{bmatrix} \quad (4)$$

$\varepsilon_{1t}$ 는 금리변동에 따른 충격,  $\varepsilon_{2t}$ 는 주변전세시장의 변화에 따른 충격,  $\varepsilon_{3t}$ 는 지역(서울시 개별 구) 전세시장의 변화에 따른 충격,  $\varepsilon_{4t}$ 는 주변매매시장의 변화에 따른 충격,  $\varepsilon_{5t}$ 는 지역 매매시장의 변화에 따른 충격을 나타내며, 각각은 서로 직교(orthogonal)한다고 가정한다. 즉,  $\varepsilon_t$ 의 분산·공분산행렬은 주대각선 원소가 일정한 상수이며 대각선이외의 원소는 모두 0인 행렬, 즉,

$$cov(\varepsilon_t) \equiv A = \begin{bmatrix} \lambda_1^2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_2^2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda_3^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \lambda_4^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \lambda_5^2 \end{bmatrix} \quad (5)$$

위 식의 의미를 살펴보면, 금리변동율은 거시경제 충격에만 영향을 받는다고 가정하고 있으며, 주변지역 전세가격지수변동률은 일정부

3) 각 시계열에 대한 불안정성 여부는 4절 실증분석에서 단위근 검정을 통해 확인하였다.

분은 금리변동율에 따른 거시경제충격에 영향을 받으며(가중치는  $w_{21}$ ) 나머지는 주변지역 자체의 전세가격지수변동율의 충격에 영향을 받는다고 가정한다. 매매가격지수변동률은 거시경제 충격, 주변지역 전세가격지수변동률 충격, 전세가격지수변동률 충격, 주변지역 매매가격지수변동률 충격, 그리고 지역의 매매가격지수변동률 충격에 영향을 받는다고 가정한다.

$u_t = W \varepsilon_t$ 의 관계를 통해 (2)식의 양변에  $W^{-1}$ 을 곱하면 다음의 구조적 VAR 모형을 얻게 된다. 즉,

$$W^{-1}x_t = B_1x_{t-1} + \dots + B_p x_{t-p+1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

여기서  $B_i = W^{-1}A_i$ 이며  $W^{-1}$ 의 원소들은  $x_t$  변수들 간의 동시효과를 의미한다.

모형 추정에 앞서 연립방정식체계에서 식별 문제(identification problem)가 해결되어야 한다. 즉, (2)식의 축약형(reduced) VAR 모형에서 추정한 오차항  $u_t$ 의 분산·공분산 행렬  $\Omega$ 에 대한 정보로부터  $W^{-1}$ 와  $\varepsilon_t$ 의 분산·공분산 행렬인  $\Omega$ 를 구할 수 있는가 여부이다.  $W^{-1}$ 의 식별방법에는 콜레스키 분해(Cholesky decomposition)에 의한 방법(Sims, 1980)과 동시적 제약을 가하는 구조적 VAR 모형에 의한 방법(Bernanke, 1986) 등이 있다. 본 논문에서는 VAR 모형의 구조를 (3)과 같이 축차형(recursive) 구

조를 가정하고 콜레스키 분해법을 이용하여 식별하기로 한다. 즉, (2)식을 최소자승법으로 추정하여 잔차(residual)를 구하고 분산·공분산행렬  $\Omega$ 를 추정한 다음 이를 콜레스키 분해, 즉  $\Omega = PP' = (WA^{1/2})(WA^{1/2})'$ 를 통해  $W^{-1}$ 와  $A$ 를 구한다(Hamilton, 1994). 이를 수식으로 표현하면 다음 식과 같다.

$$\hat{\Omega} = WA W' \quad (7)$$

VAR 모형이 식별되면 충격반응(impulse responses)을 통해 변수들 간의 파급효과를 구할 수 있다. 충격반응을 구하기 위해서 (2)식의 VAR 모형을 다음과 같이 벡터이동평균(Vector Moving Average: VMA) 모형의 형태로 표현하여야 한다.

$$x_t = u_t + \Psi_1 u_{t-1} + \Psi_2 u_{t-2} + \dots \quad (8)$$

여기서  $\Psi_s$ 는  $\partial x_{t+s} / \partial u_t$ 로서 t 기의  $u_t$ 의 충격에 대해 s 시점 후의 x의 변화를 나타내는 충격반응(impulse responses)을 의미한다.  $u_t$ 는 구조적 충격들이 서로 상관(correlated)되어 있어 그 의미를 파악하기 어렵다. 이를 구조적 충격으로 직교화(orthogonalized)한 충격반응은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$x_t = W\varepsilon_t + \Psi_1 W\varepsilon_{t-1} + \Psi_2 W\varepsilon_{t-2} + \dots \quad (9)$$

구조적 충격  $\varepsilon_t$ 가 내생변수  $x_t$ 에 미치는 효과를 나타낸다. 예를 들어  $\Psi_s W$  행렬의 (i, j) 번째 원소는  $\varepsilon_{jt}$ 의 한 단위 충격이 가해졌을 때 s 시점이 지난 후 내생변수  $x_{i,t+s}$ 의 변화량을 나타낸다. 즉,  $\partial x_{i,t+s} / \partial \varepsilon_{jt}$ 는 j번째 구조적 충격 한 단위의 변화가 s 시점 후 i번째 내생변수에 미치는 영향을 나타낸다. 충격반응에서 s가 커질 때 그 크기가 0으로 수렴하면 그 충격의 효과는 임시적이며, 만일 0으로 수렴하지 않는다면 그 효과는 영속적이라고 말할 수 있다.

충격반응이 구조적 충격에 대해 내생변수의 반응을 시차적으로 나타낸 것에 비해, 분산분해(variance decompositions)는 구조적 충격 요인들이 내생변수의 변동에 미치는 상대적 기여도를 나타낸다. 분산분해란 예측기간별로 내생변수의 예측오차 분산을 구한 후, 이 분산에서 각 구조적 충격이 차지하는 비중을 백분율로 계산하여 구조적 충격의 상대적 기여도를 평가하는 방법으로서 j번째 구조적 충격이 s 시점 후의 예측오차 분산의 기여도는 다음과 같다.

$$Var(\varepsilon_{jt})(\sum_{i=1}^s \Psi_{i-1} w_j w_j' \Psi_{i-1}') \quad (10)$$

여기서  $w_j$ 는 W의 j번째 열벡터(column vector)를 의미한다.

## IV. 실증분석

본 논문에서 사용한 부동산가격 자료는 서울시 아파트를 대상으로 매월 국민은행에서 제공하고 있는 아파트 매매가격지수와 전세가격지수이다. 거시경제변수로는 금리를 사용하였으며 금리에 대한 시계열은 한국은행에서 제공하는 월평균 CD유통수익률을 사용하였다. 분석기간은 2002년 12월부터 2009년 5월까지이며 분석대상지역은 서울시 25개 구 지역이다. 각 구 지역에 대해 인접된 구 지역을 주변 지역으로 설정하였다. 주변지역이 하나 이상인 경우 각 지역의 가격지수들을 단순 평균하여 사용하였다.<sup>4)</sup>

〈표 2〉은 각 변수들에 대한 기초통계량과 시계열 자료에 대한 단위근 검정결과를 보여주고 있다. 금리는 평균 4.5%이며, 2008년 12월을 100으로 놓았을 때, 아파트 매매가격지수는 평균 70~92, 아파트 전세가격지수는 평균 87~109로 노원구의 아파트 매매 및 전세

4) 주변지역의 평균 매매가격과 전세가격지수는 각 지역의 주택스톡(stock) 혹은 주택가격에 대해 가중평균하는 것이 바람직하지만 본 연구에서 사용한 국민은행자료의 경우 이를 변수들이 없어 단순 평균하여 사용함.

〈표 1〉 서울시 구별 인접 구

구	인접 구
도봉구	노원구, 강북구
노원구	도봉구, 강북구, 성북구, 중랑구
강북구	도봉구, 노원구, 성북구
중랑구	노원구, 성북구, 동대문구, 광진구
성북구	강북구, 노원구, 중랑구, 동대문구, 종로구
동대문구	성북구, 중랑구, 광진구, 성동구, 종로구, 중구
성동구	동대문구, 광진구, 강남구, 용산구, 중구, 종로구
광진구	중랑구, 동대문구, 성동구, 강남구, 송파구, 강동구
강동구	광진구, 송파구
송파구	강동구, 광진구, 강남구
강남구	송파구, 광진구, 성동구, 용산구, 서초구
서초구	강남구, 용산구, 동작구, 관악구
종로구	성북구, 동대문구, 중구, 서대문구, 은평구, 성동구
중구	종로구, 서대문구, 마포구, 용산구, 성동구, 동대문구
용산구	성동구, 중구, 마포구, 영등포구, 동작구, 서초구, 강남구
동작구	서초구, 용산구, 영등포구, 관악구, 구로구
관악구	서초구, 동작구, 금천구, 구로구, 영등포구
금천구	관악구, 구로구
구로구	양천구, 영등포구, 관악구, 금천구, 동작구
영등포구	마포구, 용산구, 동작구, 구로구, 양천구, 강서구, 관악구
양천구	강서구, 영등포구, 구로구
강서구	마포구, 영등포구, 양천구
마포구	은평구, 서대문구, 중구, 용산구, 영등포구, 강서구
서대문구	은평구, 종로구, 중구, 마포구
은평구	종로구, 서대문구, 마포구

주) 인접구란 지도 상 인접한 주변 구를 의미함

가격지수가 가장 낮은 것으로 나타났다. 강동구는 아파트 매매가격지수에서, 송파구는 아파트 전세가격지수에서 가장 높게 나타났다.

단위근 검정은 개별 시계열자료의 안정성여부를 파악하기 위해 사용하는 방법이다. 단위근이 존재하는 시계열의 경우 변수 간 상관관계가 없음에도 불구하고 회귀분석 결과 서로 상관관계가 있는 것으로 나타나는 가성회귀(supurious regression)의 문제가 생긴다

(박준용 외, 2002). 본 논문에서는 ADF (Augmented Dickey-Fuller) 검정법을 사용하였다. 〈표 2〉의 단위근 검정결과를 보면 모든 원시계열 자료에서 단위근이 존재하여 불안정한 시계열로 나타났으나, 1차 차분을 취한 경우 대부분 1% 유의수준에서 단위근이 존재하지 않는 것으로 나타났다.

25개 각 구의 구별 아파트 매매가격과 전세가격 변동에 대해 금리, 주변지역의 아파트 매

〈표 2〉 기초통계 및 ADF 단위근 검정 결과

구분	평균	표준편차	단위근 검정		평균	표준편차	단위근 검정	
			원지수	1차차분			원지수	1차차분
금리(%)	4.5	0.7	-0.23	-6.09***				
아파트 매매가격지수						아파트 전세가격지수		
도봉구	79.2	10.4	0.13	-3.81***	91.9	6.4	-0.21	-4.37***
동대문구	82.4	8.7	0.74	-4.90***	92.7	5.4	-1.31	-5.32***
동작구	80.9	14.2	-0.68	-3.73***	93.1	8.1	-0.45	-4.55***
은평구	81.6	10.4	-0.24	-3.95***	91.9	7.4	-0.42	-4.41***
강북구	78.1	10.7	0.69	-3.74***	87.7	6.9	0.54	-5.20***
강동구	91.8	15.1	-2.03	-4.60***	105.1	5.7	-1.84	-3.18**
강남구	88.9	16.8	-2.09	-4.39***	96.9	7.3	-1.34	-2.80*
강서구	78.7	13.6	-0.16	-4.15***	90.9	7.3	-2.13	-4.04***
금천구	77.2	10.7	0.38	-4.17***	87.3	8.5	-0.08	-5.13***
구로구	80.8	11.2	-0.11	-3.87***	89.3	7.1	-0.20	-4.24***
관악구	81.2	11.4	-0.18	-3.97***	94.3	6.7	-0.21	-4.93***
광진구	87.0	13.1	-1.34	-3.24**	101.8	7.2	-1.35	-3.70***
종로구	85.3	8.1	0.49	-5.27***	90.4	5.4	1.50	-8.00***
중구	86.7	9.3	-0.35	-4.39***	95.5	5.7	-0.47	-5.87***
중랑구	78.3	9.4	0.09	-3.63***	88.5	7.4	0.30	-5.55***
마포구	83.6	12.7	-0.88	-4.16***	94.8	6.2	-1.05	-7.52***
노원구	70.3	14.2	0.92	-4.60***	87.2	8.2	-0.12	-4.19***
서초구	86.1	18.0	-1.59	-4.13***	99.2	9.1	-1.24	-3.43**
서대문구	83.7	8.4	0.13	-3.70***	92.8	5.7	-0.22	-3.93***
성북구	81.6	9.1	-0.30	-3.12**	91.5	6.6	-0.17	-4.85***
성동구	80.9	14.7	-0.83	-4.23***	93.1	7.6	-0.68	-4.47***
송파구	89.3	17.0	-2.13	-4.79***	107.9	5.5	-1.95	-1.95
양천구	86.2	17.0	-1.29	-4.19***	89.6	9.4	-0.75	-3.09**
영등포구	80.3	14.4	-0.48	-4.71***	92.2	7.1	-1.73	-4.35***
용산구	79.7	16.3	-0.99	-4.00***	94.7	6.8	-0.42	-4.37***

주1) \*, \*\*, 와 \*\*\*는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준에서 귀무가설(단위근이 존재)이 기각됨을 의미함

주2) 단위근 검정은 ADF 검정을 사용하였다. 시차는 최대 시차값을 11로 설정한 후 SC(Schwartz Criterion)을 사용하여 결정함

매가격지수와 전세가격지수, 구 지역의 아파트 매매가격지수와 전세가격지수로 전체 5개 시계열에 대해 VAR 모형을 설정하였다.

VAR 모형의 추정에 앞서 모형의 적정 자기회귀 시차(lag order)를 결정하여야 한다. 원

시계열이 모두 단위근이 존재하기 때문에 모든 시계열에 1차 차분(first differencing)을 취한 후 VAR 모형을 설정하였으며, 적정시차는 최대 시차를 11로 설정한 후 각 차수별로 AIC(Akaike's Information Criterion)와

SC(Schwarz Criterion)를 사용하였다. 25개 구의 VAR 모형에서 AIC의 경우는 많은 경우 3이며 SC는 1이 대부분이다. 본 논문에서는 두 결과의 절충안으로 VAR 모형의 시차를 2로 설정하였다.<sup>5)</sup>

다음으로 변수들의 위계순서를 정하여야 한다. VAR 모형을 추정한 후 구한 잔차들(residuals)은 서로 상관(correlated)되어 있다. 충격반응분석과 분산분해분석은 오차들이 서로 상관되어 있지 않은 직교화된(orthogonalized) 오차들에 대해 변수들 간의 동학적인 관계를 분석하는데 주요 목적이 있다.

직교화된 오차들을 구하기 위한 방법은 잔차들로부터 분산·공분산행렬을 구한 후 이 행렬을 콜레스키 분해(Choleski decomposition)를 통해 구한다. 콜레스키 분해는 분산·공분산행렬을 하삼각행렬(lower triangular matrix)의 곱으로 분해하게 되는데 이때 변수들의 위계순서에 따라 그 구조가 달라지게 되며 따라서 충격반응분석과 분산분해분석에도 영향을 미치게 된다.

사용한 5개 시계열에 대해 위계순서를 결정하기 위해 그랜저인과성검정(Granger causality test)을 실시하였다. <표 3>에서 “ $x \rightarrow y$ ”는 “ $x$  변수는  $y$  변수에 대한 그랜저인과관계(Granger cause)를 가진다”는 의미이다. 이는 VAR 모형에서  $x$  변수에 해당하는 시차변수들에 대한

모수가 모두 0이라는 귀무가설에 대해 F검정 결과 귀무가설이 기각된 경우를 의미한다.

5개 변수 가운데 거시경제변수에 해당하는 금리는 국가전체의 거시경제여건의 변화에 따라 결정되기 때문에 지역의 주택가격에 의해 영향을 받지 않는다고 가정하여 최우선 순위에 두었다. 나머지 4개 변수에 대한 인과성 검정 결과 4개 구를 제외한 대부분의 지역에서 주변 지역 전세가격이 주변지역 매매가격, 구 지역의 매매가격과 전세가격에 영향을 미치는 것으로 나타나 두 번째 우선순위로 설정하였다. 그 다음으로는 구 지역 전세가격이 12개 구에서 주변지역의 매매가격과 구 지역의 매매가격, 그리고 주변지역의 전세가격에 영향을 미치는 것으로 나타나 세 번째 순서로 결정하였다. 나머지 주변지역 매매가격과 구 지역 매매가격에 대해 16개 구에서 주변지역 매매가격이 구 매매가격에 영향을 미치는 것으로 나타나 주변지역 매매가격과 구지역 매매가격의 순으로 순서를 정하였다.<sup>6)</sup> 이상의 인과성 검정 결과를 바탕으로 변수들 간의 우선순서는 금리, 주변지역 전세가격, 전세가격, 주변지역 매매가격, 매매가격의 순으로 정하였다.

다음으로 앞서 설정한 적정 자기회귀시차와 인과성 검정 결과에 따라 5개 변수에 대한 1차 차분의 VAR 모형을 추정한 후 추정된 모수값을 이용하여 충격반응분석과 분산분해분석을

5) VAR 모형의 적정시차 결정에 대해서는 Lütkepohl (1991) 4장을 참조.

6) 전세시장이 매매시장과는 달리 소유와 투자의 목적이 아닌 주거를 목적으로 지역을 선택하는 것과 전세시장의 특성상 임대차 계약기간 동안 가격변동이 없다는 제약 등이 있어 매매가격보다는 외생적으로 결정되는 부분이 많아 매매가격보다는 외생성이 더 높다고 판단됨.

〈표 3〉 인과성 검정 결과

구 명	매매 →			전세 →			주변매매 →			주변전세 →		
	주변 매매	전세	주변 전세	매매	주변 매매	주변 전세	매매	전세	주변 전세	매매	주변 매매	전세
도봉구					→		→			→	→	→
동대문구		→			→	→	→			→		→
동작구			→	→						→	→	→
은평구			→	→	→	→				→		
강북구				→		→				→	→	→
강동구	→				→	→				→	→	→
강남구				→	→					→	→	→
강서구	→		→	→						→	→	→
금천구			→	→		→						→
구로구					→	→				→	→	→
관악구			→							→	→	→
광진구			→							→	→	→
종로구		→						→		→	→	→
중구	→				→	→						→
중랑구			→			→				→	→	→
마포구			→		→	→				→	→	→
노원구	→		→	→	→	→	→			→	→	
서초구	→	→		→	→	→				→	→	→
서대문구				→	→	→	→			→	→	→
성북구			→							→	→	→
성동구	→			→		→				→		→
송파구	→		→			→				→	→	
양천구		→	→	→	→	→				→	→	→
영등포구							→			→	→	→
용산구		→				→	→	→		→	→	→
인과성 결과	5	6	1	12	12	12	16	3	0	21	21	21

실시하였다.<sup>7)</sup>

〈표 4〉와 〈표 5〉는 각 요인들의 충격에 대한 주택매매가격의 충격반응(impulse responses)을 보여주고 있다. 구별로 금리, 주변지역 전

세가격, 전세가격, 주변지역 매매가격, 매매가격이 외부적 충격에 의해 각각 1단위 (표준편차) 변할 때 구지역의 주택매매가격의 변화를 나타낸다.

7) VAR 모형의 추정결과는 지면의 제약상 생략하였음. 추정결과에 대해 관심 있는 독자는 저자에게 요청하기 바람.

〈표 4〉 아파트 매매가격의 충격반응분석 결과

개월	금리	주변 전세	전세	주변 매매	매매	개월	금리	주변 전세	전세	주변 매매	매매
종로구						동대문구					
1	-0.09	0.26*	-0.03	0.21*	-0.03	1	-0.13*	0.14*	-0.02	0.26*	0.02
2	-0.07	0.21*	-0.01	0.03	0.01	2	-0.07	0.21*	-0.08	0.05	0.08
3	-0.01	0.11*	0.07	0.00	-0.03	3	-0.08	0.14*	-0.03	0.00	-0.03
6	0.01	-0.01	0.01	0.03	0.00	6	-0.02	0.03	0.00	0.01	-0.03
중구						중랑구					
1	-0.10*	0.17*	0.06*	0.20	0.04	1	-0.22*	0.27*	0.07	0.34*	0.09
2	-0.11*	0.13*	0.08*	0.15	0.05	2	-0.21*	0.27*	0.12	0.23*	-0.01
3	-0.07*	0.12*	0.04	0.07	0.02	3	-0.16*	0.24*	0.14*	0.10	-0.04
6	0.00	0.02	0.02	-0.01	0.01	6	-0.01	0.07	0.07	-0.05	-0.06
용산구						성북구					
1	-0.24*	0.29*	0.02	0.31*	0.06	1	-0.09	0.20*	0.02	0.25*	0.17*
2	-0.11	0.28*	0.02	0.10	-0.02	2	-0.10	0.27*	-0.01	0.12*	0.14*
3	-0.03	0.21*	-0.03	0.00	-0.08	3	-0.07	0.23*	-0.01	0.00	0.11*
6	-0.03	0.02	-0.03	0.02	-0.03	6	-0.02	0.08	0.03	-0.04	0.06
성동구						강북구					
1	-0.17*	0.33*	-0.04	0.33*	0.02	1	-0.07	0.31*	-0.06	0.30*	-0.02
2	-0.10	0.29*	0.00	0.19*	-0.07	2	-0.19*	0.31*	0.01	0.20*	0.13*
3	-0.06	0.21*	-0.02	0.04	0.01	3	-0.09	0.28*	0.03	0.09	0.12
6	-0.01	0.04	-0.04	-0.02	0.06	6	-0.04	0.09	-0.01	0.05	0.04
광진구						도봉구					
1	-0.27*	0.24*	0.10	0.37*	0.15*	1	-0.13	0.23*	0.09	0.38*	-0.11*
2	-0.22*	0.28*	0.02	0.15*	0.15*	2	-0.13*	0.30*	0.05	0.17*	-0.17*
3	-0.14	0.27*	-0.02	0.04	0.12	3	-0.12	0.30*	0.05	0.04	-0.16*
6	-0.06	0.14	-0.06	0.01	0.08	6	-0.04	0.05	0.01	0.06	-0.01
노원구						강서구					
1	-0.26*	0.25*	0.35*	0.51*	0.29*	1	-0.22*	0.36*	0.22*	0.30*	0.26*
2	-0.27*	0.35*	0.46*	0.23*	0.06	2	-0.16*	0.32*	0.23*	0.19*	0.15*
3	-0.16	0.33*	0.37*	0.01	-0.04	3	-0.07	0.23*	0.13	0.10	0.08
6	-0.03	0.03	0.05	0.08	0.03	6	-0.01	0.01	0.00	0.03	0.04
은평구						구로구					
1	-0.18*	0.22*	0.23*	0.23*	0.11*	1	-0.10	0.32*	-0.11*	0.32*	0.09*
2	-0.13*	0.19*	0.27*	0.06	0.11	2	-0.04	0.28*	-0.09	0.07	0.07
3	-0.07	0.15*	0.17*	-0.01	0.06	3	0.02	0.21*	-0.07	-0.03	0.06
6	0.00	0.02	0.03	-0.03	-0.01	6	0.00	-0.01	-0.01	-0.03	0.03

주1) \*는 10% 유의수준에서 유의함

〈표 5〉 아파트 매매가격의 충격반응분석 결과(계속)

개월	금리	주변 전세	전세	주변 매매	매매	개월	금리	주변 전세	전세	주변 매매	매매
서대문구						금천구					
1	-0.15*	0.21*	0.06	0.19*	0.13*	1	-0.13*	0.01	0.20*	0.36*	0.08
2	-0.09*	0.21*	0.08*	0.11*	0.10*	2	0.02	0.02	0.20*	0.14*	0.02
3	-0.05	0.16*	0.04	0.06	0.05	3	0.05	0.02	0.17*	0.03	-0.05
6	0.00	0.03	-0.01	0.01	-0.01	6	0.01	0.01	0.02	0.01	-0.07
마포구						영등포구					
1	-0.21*	0.41*	0.04	0.34*	0.01	1	-0.16*	0.22*	0.14*	0.31*	0.09*
2	-0.18*	0.38*	0.05	0.17*	0.03	2	-0.12*	0.26*	0.06	0.19*	0.11
3	-0.06	0.21*	0.04	0.06	-0.01	3	-0.06	0.19*	0.02	0.10	0.09
6	0.01	-0.05	0.00	0.01	0.00	6	-0.01	0.02	-0.01	0.02	0.05
양천구						동작구					
1	-0.42*	0.39*	0.47*	0.25*	0.45*	1	-0.11	0.26*	0.17*	0.29*	0.21*
2	-0.26*	0.30*	0.35*	0.06	0.26*	2	-0.09	0.25*	0.20*	0.13*	0.10
3	-0.09	0.15	0.31*	-0.01	0.11	3	-0.08	0.20*	0.14*	0.05	0.02
6	0.05	-0.04	0.13	0.00	-0.01	6	-0.04	0.03	0.03	0.04	0.00
관악구						송파구					
1	-0.10	0.25*	-0.08	0.26*	0.17*	1	-0.41*	0.68*	-0.05	0.47*	-0.07
2	-0.09	0.27*	-0.08	0.09	0.13*	2	-0.14	0.37*	0.13	0.16	-0.01
3	-0.05	0.23*	-0.06	0.00	0.07	3	-0.10	0.31*	0.08	-0.02	0.02
6	-0.03	0.05	-0.05	0.04	0.03	6	-0.04	0.05	0.06	0.01	0.02
서초구						강동구					
1	-0.32*	0.48*	0.27*	0.38*	0.07	1	-0.44*	0.55*	0.09	0.48*	0.40*
2	-0.20	0.32*	0.20	0.09	0.17	2	-0.23	0.43*	-0.03	0.09	-0.03
3	-0.12	0.17	0.12	-0.04	0.22*	3	-0.17	0.31	0.05	-0.01	-0.12
6	-0.05	-0.02	0.05	-0.02	0.14	6	-0.06	0.05	0.07	0.06	-0.01
강남구						서울시 전체					
1	-0.38*	0.56*	0.16	0.43*	0.33*	1	-0.20	0.31	0.09	0.32	0.12
2	-0.19	0.39*	0.20	0.08	0.23	2	-0.14	0.27	0.09	0.13	0.07
3	-0.08	0.17	0.20	-0.07	0.07	3	-0.08	0.21	0.08	0.02	0.03
6	-0.02	0.03	0.07	0.02	0.01	6	-0.02	0.03	0.02	0.01	0.02

주1) \*는 10% 유의수준에서 유의함

예를 들어 종로구의 경우 금리가 1단위 오르면 종로구의 주택매매가격은 0.0878 감소 하지만 통계적 유의성은 없다. 주변지역의 전

세가격이 1단위 증가하면 종로구의 매매가격은 1달 뒤에는 0.2599, 2달 뒤에는 0.2081 변화하며 모두 통계적으로 유의성이 있지만 4

개월 후부터는 모두 통계적으로 유의성이 없다. 종로구의 전세시장과 매매시장에서의 외부적 충격은 종로구의 매매가격 변화에 영향을 미치지 않는다. 종로구 주변지역인 성북구, 동대문구, 중구, 서대문구, 은평구, 성동구의 매매시장에서의 충격은 종로구의 매매가격에 1개월 후에 0.2080로 양(+)의 영향을 미치지만 그 이후에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

금리가 1단위 변화하면 구별로 평균적으로 단기인 1개월 이내에는 0.204 감소하는 것으로 나타났다. 이후부터는 감소폭이 줄어들어 중장기로 갈수록 금리가 주택매매시장에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 분석되었다. 6개월 후의 금리 변화는 주택매매가격에 0.018 감소하는 것으로 나타났으며 이는 대부분 통계적으로 유의하지 않다. 결국 금리는 서울 구별 주택매매시장에 미치는 영향이 단기에만 그치는 것으로 분석되었다.

주변지역의 전세가격이 1단위 증가하면 주택매매가격은 단기에는 평균적으로 0.305 상승하는 것으로 나타났으며, 주변지역 매매가격이 1단위 증가하면 주택매매가격지수는 평균적으로 0.322 증가하는 것으로 나타났다. 각 구의 전세가격지수와 매매가격지수의 영향은 각각 0.095, 0.121로 주변지역의 주택매매가격과 전세가격보다 3분의 1 수준으로 낮게 나타났다.

〈표 6〉과 〈표 7〉은 주택전세가격에 대한 충격반응분석을 보여주고 있다. 단기적으로 금리

가 1단위 변화하면 전세가격은 평균적으로 0.058 감소하는 것으로 나타나 주택매매가격의 0.204 감소에 비해 금리의 영향은 1/4 수준으로 나타났다.

주변지역 전세가격의 충격반응은 단기적으로 0.313으로 매매시장과 차이가 없지만 주변지역 매매가격이 구별 전세가격에 미치는 영향은 -0.044로 매매시장과는 큰 차이를 보이고 있다. 이는 주변지역의 매매가격이 상승하게 되면 종로구와 같이 전세가격이 상승하는 지역도 있지만 성북구, 노원구, 서초구, 송파구와 같이 대규모 아파트가 밀집되어 있는 지역은 전세가격이 낮아진다. 이는 재건축 등으로 인하여 주택공급이 늘어난 지역의 주택가격은 상승하였지만 전세에 대한 물량이 늘어나면서 전세가격이 낮아진 것으로 해석이 가능하다. 또 다른 해석으로는 주변지역의 주택가격이 상승함에 따라 전세시장의 수요가 매매시장으로 이동한 것으로도 해석할 수 있다.

〈표 8〉에서의 아파트 매매가격에 대한 분산분해 결과, 단기적으로는 주변지역 매매시장 요인이 평균 43.1%로 가장 많은 부분을 차지하고 있으며, 그 다음으로 자체 지역의 요인 33.7%, 주변 전세시장의 요인은 14.1%를 차지하는 반면 금리가 차지하는 비중은 2.9%로 낮다. 하지만 장기로 갈수록 자체시장에의 변화보다는 주변지역의 매매가격과 전세가격변화에 많은 영향을 받는 것으로 나타났으며, 금리의 영향은 8.5%로 단기에서의 2.9%보다 5.6%p 높아졌다.

〈표 6〉 아파트 전세가격의 충격반응분석 결과

개월	금리	주변 전세	전세	주변 매매	매매	개월	금리	주변 전세	전세	주변 매매	매매
종로구						동대문구					
1	-0.06	0.12*	-0.06	0.10*	-0.12*	1	-0.04	0.28*	0.02	-0.05	-0.08
2	0.01	0.13*	0.11*	-0.01	0.13*	2	-0.10*	0.15*	-0.05	-0.02	-0.10
3	0.01	0.08	0.02	0.00	-0.06	3	-0.08*	0.08	-0.01	0.03	-0.10*
6	0.00	-0.02	0.00	0.01	-0.01	6	-0.02	0.04	-0.02	0.03	-0.03
중구						중랑구					
1	-0.13*	0.22*	0.05	0.09	0.09	1	-0.11	0.23*	0.21*	0.00	-0.01
2	-0.05	0.08	0.10	0.04	0.04	2	-0.07	0.18*	0.14*	0.00	-0.10
3	-0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	3	-0.05	0.12*	0.10	0.01	-0.09
6	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	6	0.00	0.03	0.04	-0.03	-0.04
용산구						성북구					
1	0.03	0.26*	0.08	0.00	0.04	1	-0.03	0.22*	-0.01	-0.14*	0.10*
2	-0.06	0.20*	0.05	-0.04	-0.08	2	-0.05	0.20*	-0.05	-0.09*	0.12*
3	-0.02	0.10	0.03	-0.04	-0.04	3	-0.03	0.11*	0.06	-0.04	0.09*
6	-0.02	0.01	-0.02	0.01	-0.02	6	-0.03	0.09*	0.01	0.00	0.06*
성동구						강북구					
1	-0.09	0.37*	0.01	0.02	0.08	1	0.03	0.34*	-0.03	-0.05	-0.08
2	-0.08	0.19*	-0.08	0.01	0.11	2	-0.05	0.16*	-0.13*	0.00	0.04
3	-0.04	0.12*	-0.08	-0.02	0.12*	3	-0.07	0.11	-0.01	0.06	-0.04
6	-0.01	0.04	-0.02	0.00	0.03	6	-0.02	0.08	-0.01	0.02	0.02
광진구						도봉구					
1	-0.14	0.31*	0.04	0.01	-0.09	1	-0.04	0.35*	0.10*	-0.03	-0.07
2	-0.22*	0.19*	-0.18*	-0.02	0.02	2	-0.06	0.24*	0.04	-0.06	-0.01
3	-0.10	0.12	-0.10	-0.01	0.05	3	-0.03	0.10	0.04	0.01	0.01
6	-0.01	0.04	-0.01	0.01	0.03	6	-0.02	0.02	0.00	0.05*	-0.03
노원구						강서구					
1	-0.04	0.34*	0.24*	-0.13*	0.07	1	-0.07	0.44*	0.23*	-0.04	-0.03
2	-0.05	0.18*	0.10	-0.07	-0.02	2	-0.02	0.27*	0.04	0.01	0.04
3	-0.02	0.06	0.05	0.00	0.02	3	-0.01	0.10	-0.04	0.05	0.09
6	-0.03	0.02	0.04	0.04	0.01	6	-0.01	-0.01	0.03	0.02	0.02
은평구						구로구					
1	-0.01	0.16*	0.24*	-0.03	0.01	1	0.02	0.39*	0.08	0.04	0.03
2	-0.04	0.17*	0.13*	-0.09	0.00	2	-0.02	0.17*	0.12*	0.00	0.08
3	-0.02	0.07	0.05	-0.08	-0.02	3	0.02	0.09	-0.02	0.04	0.10*
6	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	6	0.01	-0.02	0.00	-0.01	0.02

주1) \*는 10% 유의수준에서 유의함

〈표 7〉 아파트 전세가격의 충격반응분석 결과(계속)

개월	금리	주변 전세	전세	주변 매매	매매	개월	금리	주변 전세	전세	주변 매매	매매
서대문구						금천구					
1	-0.06	0.19*	0.10*	-0.04	-0.05	1	-0.04	0.31*	0.17*	-0.07	-0.04
2	-0.03	0.13*	-0.04	-0.02	0.02	2	0.02	0.09	0.12*	0.05	-0.17*
3	0.00	0.07*	-0.04	0.06	0.00	3	0.02	0.02	-0.01	0.05	-0.17*
6	0.00	0.02	-0.01	0.00	-0.01	6	-0.01	0.02	0.03	-0.01	-0.06
마포구						영등포구					
1	-0.04	0.25*	-0.01	-0.03	-0.08	1	-0.05	0.37*	0.02	-0.04	-0.05
2	-0.12*	0.10	-0.01	0.01	-0.10	2	-0.05	0.25*	-0.12*	0.04	0.02
3	-0.05	0.01	-0.02	0.05	-0.03	3	-0.05	0.09	-0.08	0.09	0.06
6	0.00	0.02	0.00	0.02	0.01	6	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.02
양천구						동작구					
1	-0.01	0.20*	0.30*	-0.05	-0.01	1	-0.06	0.41*	0.07	-0.08	-0.03
2	0.04	0.06	0.28*	-0.06	-0.05	2	-0.07	0.17*	0.07	-0.04	-0.09
3	0.07	-0.05	0.24*	-0.03	-0.07	3	-0.09*	0.05	0.04	0.04	0.00
6	0.06	-0.04	-0.01	-0.06	0.00	6	-0.01	0.01	0.02	0.02	0.01
관악구						송파구					
1	0.00	0.32*	0.03	-0.08	-0.05	1	-0.12	0.57*	0.24*	-0.14*	-0.06
2	-0.10*	0.15*	-0.07	-0.07	-0.02	2	-0.17	0.27*	0.28*	-0.07	0.06
3	-0.06	0.03	-0.08*	0.01	-0.01	3	-0.15	0.19	0.14	-0.02	0.05
6	0.00	0.01	-0.01	0.02	0.00	6	-0.02	0.02	0.05	0.02	0.02
서초구						강동구					
1	-0.12	0.38*	0.36*	-0.19*	-0.11	1	-0.27*	0.49*	0.34*	-0.07	0.01
2	-0.23*	0.10	0.28*	-0.07	0.09	2	-0.29*	0.23*	0.21*	-0.01	-0.09
3	-0.24*	0.04	0.18*	0.04	0.10	3	-0.20*	0.10	0.13	0.06	-0.06
6	-0.05	0.01	0.05	0.04	0.05	6	-0.01	0.04	0.01	0.05	0.01
강남구						서울시 전체					
1	-0.01	0.31*	0.20*	-0.09	-0.03	1	-0.06	0.31	0.12	-0.04	-0.02
2	-0.10	0.19*	0.22*	0.00	-0.01	2	-0.08	0.17	0.6	-0.02	-0.03
3	-0.12*	0.12	0.19*	0.04	-0.02	3	-0.05	0.08	0.03	0.02	0.00
6	-0.04	0.09	0.07	0.04	0.02	6	-0.01	0.02	0.01	0.01	0.01

주1) \*는 10% 유의수준에서 유의함

〈표 8〉 아파트 매매가격에 대한 분산분해 결과

구	단기 (1개월)					장기 (36개월)				
	금리	주변 전세	전세	주변 매매	매매	금리	주변 전세	전세	주변 매매	매매
종로구	0.4	12.3	12.7	30.3	44.4	3.2	35.8	9.5	27.1	24.4
중구	0.2	31.0	12.1	16.5	40.2	7.6	34.1	10.2	25.8	22.4
용산구	1.6	19.8	4.2	49.0	25.4	11.1	38.9	2.5	34.5	13.0
성동구	4.5	22.3	1.5	32.6	39.1	7.3	41.2	1.8	31.5	18.2
광진구	3.0	21.4	8.6	38.0	29.0	14.3	35.8	5.4	26.0	18.5
동대문구	0.1	20.6	5.9	32.0	41.4	7.0	33.9	4.6	31.6	22.9
중랑구	3.4	15.3	5.2	37.5	38.6	14.5	30.9	9.3	30.7	14.7
성북구	0.1	11.3	1.2	50.3	37.3	4.4	40.2	0.9	29.4	25.2
강북구	0.9	16.7	0.5	27.5	54.4	7.3	45.7	0.7	25.0	21.3
도봉구	0.3	12.4	9.6	46.1	31.5	6.6	35.5	4.8	34.8	18.2
노원구	0.7	5.6	2.2	52.5	39.1	8.9	19.0	27.3	30.3	14.6
은평구	5.9	11.4	7.7	38.0	37.1	10.7	22.1	29.3	21.5	16.4
서대문구	9.1	16.7	8.4	29.8	36.0	11.7	40.5	5.6	23.4	18.8
마포구	1.6	12.1	0.1	60.9	25.3	8.1	38.9	0.6	40.9	11.5
양천구	6.0	9.4	6.9	31.6	46.1	6.0	9.4	6.9	31.6	46.1
강서구	4.2	14.3	8.0	39.8	33.7	8.7	33.1	14.0	24.6	19.6
구로구	1.8	11.0	0.2	57.1	29.9	2.4	39.9	4.1	38.9	14.6
금천구	0.3	1.1	12.7	52.1	33.8	3.6	1.0	25.1	48.7	21.6
영등포구	2.7	5.1	18.1	29.3	44.9	8.2	29.3	9.4	32.2	20.8
동작구	0.8	12.4	0.9	55.7	30.2	4.6	27.9	12.0	36.1	19.4
관악구	1.1	12.7	0.4	50.5	35.3	3.4	34.3	3.8	34.3	24.1
서초구	8.7	8.5	11.6	46.9	24.3	12.7	22.1	12.7	30.7	21.8
강남구	4.6	20.3	7.1	51.1	16.9	9.7	29.7	10.0	35.1	15.5
송파구	4.7	14.6	0.1	68.3	12.3	10.2	35.3	2.2	45.6	6.8
강동구	6.5	14.2	8.4	54.6	16.3	12.4	26.0	6.4	40.2	14.9
서울시	2.9	14.1	6.2	43.1	33.7	8.5	31.5	9.7	31.7	18.7

〈표 9〉 아파트 전세가격에 대한 분산분해 결과

구	단기 (1개월)					장기 (36개월)				
	금리	주변 전세	전세	주변 매매	매매	금리	주변 전세	전세	주변 매매	매매
종로구	2.6	25.2	72.2	0.0	0.0	3.1	28.1	57.4	2.7	8.8
중구	1.6	32.8	65.6	0.0	0.0	6.4	37.9	50.9	2.6	2.2
용산구	0.2	45.9	54.0	0.0	0.0	1.3	55.1	40.4	0.7	2.6
성동구	0.4	39.7	60.0	0.0	0.0	3.2	55.8	33.1	0.2	7.6
광진구	1.0	36.9	62.1	0.0	0.0	9.2	42.1	46.9	0.1	1.8
동대문구	0.5	37.6	62.0	0.0	0.0	4.3	45.9	42.3	1.6	6.0
중랑구	1.2	44.9	53.9	0.0	0.0	4.0	45.2	45.5	0.5	4.7
성북구	0.6	39.7	59.7	0.0	0.0	1.9	49.3	32.0	6.2	10.6
강북구	0.0	53.8	46.2	0.0	0.0	2.7	63.8	29.2	2.2	2.1
도봉구	2.6	33.8	63.6	0.0	0.0	2.9	57.6	34.2	3.7	1.6
노원구	0.6	62.9	36.5	0.0	0.0	1.6	59.2	31.3	6.5	1.4
은평구	0.0	20.6	79.4	0.0	0.0	0.4	26.0	69.6	3.6	0.4
서대문구	7.1	33.1	59.8	0.0	0.0	6.3	44.2	44.9	3.3	1.3
마포구	4.5	36.0	59.5	0.0	0.0	6.8	41.6	47.0	1.7	3.0
양천구	0.4	31.6	68.1	0.0	0.0	3.8	22.8	68.7	3.0	1.7
강서구	0.9	33.0	66.1	0.0	0.0	1.2	53.1	41.3	1.3	3.1
구로구	0.8	42.1	57.1	0.0	0.0	0.9	60.4	32.2	0.9	5.7
금천구	3.0	2.0	95.0	0.0	0.0	2.1	19.9	59.0	2.0	17.0
영등포구	0.0	32.8	67.2	0.0	0.0	1.7	57.7	34.8	3.0	2.8
동작구	3.0	38.3	58.7	0.0	0.0	5.4	57.2	32.5	3.0	1.9
관악구	0.0	43.8	56.2	0.0	0.0	2.8	53.4	39.9	3.3	0.6
서초구	0.0	40.7	59.3	0.0	0.0	12.2	31.9	48.7	4.0	3.3
강남구	4.4	40.5	55.2	0.0	0.0	7.3	43.2	47.1	2.1	0.3
송파구	12.5	55.3	32.2	0.0	0.0	11.0	58.1	27.7	2.1	1.0
강동구	0.3	49.5	50.1	0.0	0.0	14.6	45.6	37.3	1.7	0.8
서울시	1.9	38.1	60.0	0.0	0.0	4.7	46.2	42.9	2.5	3.7

아파트 매매가격에 대한 금리의 구성비를 살펴보면, 단기적으로는 서대문구, 성동구, 강동구, 은평구 등의 지역에서 6~9% 비중을 차지하지만, 장기적으로 위 지역들을 포함하여 광진구, 중랑구, 용산구, 송파구 등의 지역에서 10% 이상 금리가 차지하는 비중이 높아지고 있다.

아파트 전세가격에 대한 분산분해 결과는 단기적으로 지역 전세시장 요인이 평균 60.0%로 가장 큰 비중을 차지하고 주변지역 전세시장 요인이 38.1%를 차지하고 있다. 금리가 차지하는 비중은 1.9%로 미미한 수준이며, 매매가격은 전세가격의 변화에 영향을 미치지 않는다. 장기적으로는 주변지역의 전세가격이 46.2%, 구지역의 전세가격은 42.9%로 장기적으로 전세시장이 차지하는 비중이 전체의 89.1%를 차지한다. 금리는 전체의 4.7%로 단기에 비해서는 2.8%p 높아졌지만 매매시장에 비해서는 금리가 차지하는 비중이 절반 정도에 불과하다.

지역별로 아파트 전세가격에 대한 금리의 구성비를 살펴보면, 단기적으로는 송파구가 12.5%로 가장 높게 나타났으며 그 다음으로 서대문구 7.1%, 마포구 4.5%로 전체에서 차지하는 비중이 높지 않다. 장기적으로는 강동구 14.6%, 서초구 12.2%, 송파구 11.0%, 광진구 9.2%, 강남구 7.3%, 서대문구 6.3%, 마포구 6.8% 등의 순으로 금리의 영향이 지역별로 다르게 나타나고 있다. 대체적으로 전세가격이 높은 강남지역일수록 금리의

변동이 전세가격의 변동에서 차지하는 비중이 높은 것으로 나타났다.

아파트 매매가격과 전세가격에 대한 분산분해 결과에서 금리가 차지하는 비중을 살펴봤을 때, 전세가격에 대한 금리의 영향이 매매가격에 대한 것보다 낮게 나타나 매매가격의 변동이 금리변동에 더 영향을 많이 받는 것으로 나타났다. 이는 매매시장은 많은 경우에 자산증식수단으로 투자를 하는 반면 전세시장은 실수요자 중심으로 시장이 형성되어 있어, 금리의 변동은 자산증식수단의 매매시장에 더 민감하게 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

## V. 결 론

부동산 시장의 상황은 시간과 장소에 따라 지속적으로 변화하고 있다. 이러한 변화는 다양한 분야에 걸쳐 파급효과를 미치는데 특히 주택시장에 미치는 영향은 크다고 볼 수 있다. 주택가격안정화를 위해서는 이러한 주택가격변동의 시공간성을 올바르게 분석할 수 있어야 한다.

국가경제에서 차지하는 비중이 높은 주택시장은 거시경제 변수에 크게 영향을 받는다. 또한 주택이 가지는 위치의 고정성과 외부효과는 지역 간 주택가격 변동에서 상호 영향을 미치게 된다.

본 연구에서는 서울시 구별 주택매매가격 및 전세가격과 거시경제 변수간의 관계를 규명

하고 주택가격변동에 영향을 미치는 요인들의 충격에 대한 주택가격의 변화를 충격반응분석을 통해 장·단기적 효과를 분석하였다. 아울러 분산분해분석을 통해 주택매매가격 및 전세가격의 변동에 대한 금리와 주변지역 가격변수들의 상대적 중요성을 분석하였다.

먼저 개별 시계열자료의 안정성여부를 파악하기 위해 단위근 검정을 실시한 후, 적정 자기회귀시차와 인과성 검정 결과에 따라 5개 변수에 대한 1차 차분의 VAR 모형을 추정한 후 추정된 모수값을 이용하여 충격반응분석과 분산분해분석을 실시하였다.

주택매매가격에 영향을 미치는 각 요인들의 충격반응(impulse responses)분석 결과, 금리가 서울시 구별 주택매매시장에 미치는 영향은 단기적인 것으로 나타났으며 주변지역의 전세가격이 1단위 증가하면 주택매매가격은 단기에 평균 0.305 상승하는 것으로 나타났다.

주택전세가격에 대한 충격반응분석 결과, 단기적으로 전세가격은 주택매매가격과 비교할 때, 금리의 영향이  $1/4$  수준으로 나타났다. 주변지역 전세가격의 충격반응은 단기적으로는 매매시장과 차이가 없지만 주변지역 매매가격이 구별 전세가격에 미치는 영향은 매매시장과 큰 차이를 보이고 있다. 이는 재건축 등으로 인하여 주택공급이 늘어난 지역의 주택가격은 상승하였지만 전세에 대한 물량이 늘어나면서 전세가격이 낮아진 것으로 해석이 가능하다. 또 다른 해석으로는 주변지역의 주택가격이 상승함에 따라 전세시장의 수요가 매매시장

으로 이동한 것으로도 해석할 수 있다.

모형으로 설명되지 않는 오차의 분산을 분해하여 주택가격의 변동 요인에 대해 살펴본 결과 먼저 아파트 매매가격에 대해서는 단기적으로 주변지역 매매시장 요인이 평균 43.1%로 가장 많은 부분을 차지하고 있으나 장기로 갈수록 자체시장에의 변화보다는 주변지역의 매매가격과 전세가격변화에 많은 영향을 받는 것으로 나타났다. 아파트 전세가격에 대한 분산분해 결과는 단기적으로 지역 전세시장 요인이 평균 60.0%로 가장 큰 비중을 차지하고 장기적으로도 주변지역의 전세가격이 46.2%, 구지역의 전세가격은 42.9%로 전세시장이 차지하는 비중이 전체의 89.1%를 차지한다.

아파트 매매 및 전세가격에 대한 분산분해 결과에서 금리가 차지하는 비중은 전세가격에 대한 금리의 영향이 매매가격에 대한 것보다 낫게 나타나 매매가격의 변동이 금리변동에 더 영향을 많이 받는 것으로 나타났는데 이는 매매시장이 많은 경우 자산증식수단으로 투자를 하는 반면 전세시장은 실수요자 중심으로 시장이 형성되어 금리의 변동이 자산증식수단의 매매시장에 더 민감하게 영향을 미치는 것으로 파악되었다.

이러한 분석결과로부터 지역별 주택가격 변동 요인에 따른 주택시장의 움직임을 파악하여 그 지역의 여건에 따라 정도와 특성의 차이를 감안하여 정책을 수립해야 할 것이다. 주택 가격의 변동에 영향을 미치는 모든 요인들이 개별적으로 움직이는 것이 아니라 하나의 틀 속

에서 움직이며 서로 영향을 미치므로 개별 요인들의 상호관계를 고려한 적절한 정책이 필요하다. 따라서 본 논문의 분석결과들을 기초하여 주택가격의 변화를 구성하는 요인들에 대해 보다 정확하게 예측하고 이를 바탕으로 지역별로 차별화된 주택정책을 수립하는데 기여할 수 있을 것이다.

끝으로 본 연구의 한계점으로 첫째, 거시경제변수의 영향을 금리라는 하나의 변수로 한정하여 분석하였는데 추후 연구에서 금리를 포함한 다른 거시경제변수들과의 동학적인 관계를 분석할 수 있도록 모형을 확장시킬 필요가 있다. 둘째, 본 논문에서는 사용한 자료의 한계상 주변구의 매매 및 전세가격지수를 단순 평균하여 사용하였다. 추후 분석지역에 대한 가격정보와 주택스톡에 대한 시계열자료가 가능할 경우 주변지역에 대한 가격정보에 대한 보다 정확한 분석이 요구된다. 셋째, 본 논문에서는 모형에서 사용한 시계열에 대해 1차 차분을 통해 단위근을 제거하였기 때문에 변수들이 가지는 장기적인 추세를 모형에서 반영하지 못하였다. 개별 시계열들은 단위근이 존재하지만 이들 시계열간에 존재하는 추세들이 장기적으로 균형관계가 존재할 경우 이는 1차 차분형태를 취함으로써 VAR 모형은 중요한 정보가 차분을 하는 과정에서 사라지게 된다. 이들 시계열들간에 장기적인 균형관계가 존재하는지에 대한 공적분(cointegration) 관계에 대한 분석이 요구된다. 만일 공적분이 존재한다면 장기균형에 따른 오차보정모형을 통해 변수들 간

의 동학적인 관계를 보다 정밀하게 분석할 수 있을 것이다.

- 논문 접수일 : 2009. 5. 15
- 논문 수정일 : 2009. 6. 22
- 게재 확정일 : 2009. 6. 24

## 참고문헌

1. 박준용 · 장유순 · 한상범, 2002, 경제시계열분석, 경문사
2. 박현주 · 정희남 · 박철 · 문경희, 2000, 토지시장의 구조변화 및 전망연구, 국토연구원
3. 윤주현, 2001, VAR 모형 구축을 통한 토지 및 주택시장 연구, 국토연구원
4. 이홍재 · 박재석 · 송동진 · 임경원, 2007, 금융경제 시계열 분석, 경문사
5. 김의준 · 김양수 · 신명수, 2000, "수도권 아파트 가격의 지역간 인과성 분석", 국토계획, 35(4): 109~117
6. 김진호 · 송기욱 · 남진, 2007, "금리와 지역별 아파트가격의 상호영향에 관한 연구", 대한국토 · 도시계획학회 추계정기학술대회 발표논문집: 1141~1150
7. 박현수 · 김태경, 2008, "부동산가격에 있어 장기균형과 충격반응분석 - 강남구, 성남시, 안양시, 용인시를 중심으로", 국토계획, 43(5): 35~48
8. 박현수 · 우경 · 김창수, 2003, "VAR 모형을 이용한 수도권 지가변동에 관한 연구", 부동산학연구 9(2): 1~13
9. 서동우 · 최막중, 2005, "주택매매가격과 전세가격 사이의 인과관계 분석", 대한국토 · 도시계획학회 추계정기학술대회 발표논문집: 945~957
10. 이용만 · 이상한, 2004, "강남지역의 주택가격이 주변지역의 주택가격을 결정하는가?", 국토계획 39(1): 73~91
11. 이주형 · 한용석, 2005, "주택가격변동의 주택유형별 인과성에 관한 연구", 대한국토 · 도시계획학회 추계정기학술대회 발표논문집: 757~773
12. 박기정, 2005, "자산가격결정이론과 부동산시장에 대한 연구", 이화여자대학교 석사학위논문
13. 박용석, 2003, "부동산 경기변동과 가격결정요인에 관한 연구: 주택시장을 중심으로", 단국대학교 박사학위논문
14. 박철, 2002, "토지가격의 변동요인에 관한 연구", 서울시립대학교 박사학위논문
15. 안문세, 1998, "주택가격의 지역간 인과성 분석", 연세대학교 석사학위논문
16. 이의석, 2006, "거시경제변수가 주택매매 및 전세지수에 미치는 영향에 관한 연구", 경원대학교 박사학위논문
17. Evenson, Bengte, 2002, *Empirical Analysis of Local Housing Markets*, Ph.D Dissertation, The Massachusetts Institute of Technology
18. Hamilton, J. D., 1994, *Time Series Analysis*, Princeton: Princeton University Press
19. Lütkephol, H., 1991, *Introduction to Multiple Time Series Analysis*, New York: Springer-Verlag.
20. Bernanke, Ben, 1986, "Alternative explanations of the money-output correlation", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 25: 49~100
21. Sims, C.A., 1980, "Macroeconomics and Reality", *Econometrica* 48: 1~48