

세종시와 대전 주택시장간 연관관계에 대한 연구*

Study on the Relationship between Housing Market of Sejong City and Daejeon

민 병 철** · 문 용 필*** · 박 선 영****

Min, Byung Chul · Moon, Yong Pil · Park, Sun Young

目 次

I. 서 론	IV. 분석 자료
1. 연구배경 및 목적	1. 매매시장에 대한 분석
II. 선행연구 검토	2. 매매시장에 대한 분석(주택 크기별)
III. 대전과 세종시의 주택 수요와 공급 요인 변화	V. 분석모형 및 분석결과
1. 수요측 요인 (인구변화)	1. 분석모형
2. 공급측 요인 (주택 공급)	2. 분석결과
	VI. 결론 및 정책적 시사점
	<abstract>
	<참고문헌>

ABSTRACT

1. CONTENTS

(1) RESEARCH OBJECTIVES

In this study, we investigate the effect of establishing Sejong city on housing market of nearby economic area. Specifically, we studied the effect on sell and chonseil market of Daejeon housing market.

(2) RESEARCH METHOD

Using real transaction data from 2011 to 2015, we conduct Granger causality test and Vector Autoregression analysis.

(3) RESEARCH FINDINGS

The results show that increase in sell price of Sejong city's housing market has negative effect on sell price and chonseil price of Yuseong-gu and Seo-gu. The effects are specifically pronounced in the chonseil market, which suggests that people living in Yuseong-gu and Seo-gu used their chonseil money to buy house in Sejong city.

* 이 논문은 한국은행 대전충남본부와의 공동연구로 작성되었음을 밝힌다.

** 주 저 자: 한국과학기술원 산업 및 시스템공학과 박사과정, nannada@kaist.ac.kr

*** 공동저자: 한국은행 대전충남본부 과장, yongpil.moon@bok.or.kr

**** 교신저자: 한국과학기술원 산업 및 시스템공학과 조교수, 경제학박사, sunyoung.park@kaist.ac.kr

▷ 접수일(2016년 7월 18일), 수정일(1차: 2016년 8월 4일, 2차: 2016년 8월 17일), 게재확정일(2016년 12월 16일)

2. RESULTS

The results imply that there exist negative ripple effect, instead of positive ripple effect reported in previous studies. The results suggest that further economic inspection is required when planning a new town.

3. KEY WORDS

• Ripple effect, new town, Chonse price, Housing price, VAR model

국문초록

본 연구는 주택시장을 중심으로 세종시 출범이 인근지역 경제권에 미치는 영향에 대하여 분석해 보는 것을 목적으로 한다. 구체적으로는 세종시 개발이 대전지역 주택시장의 매매 및 전세거래에 어떠한 영향을 미치고 있는지를 살펴보고자 한다. 세종지역 주택시장이 대전지역 주택시장에 미치는 영향에 대해 그레인저 인과관계 검정, VAR추정 등 실증분석을 실시한 결과, 세종지역의 아파트 매매가는 유성구와 서구의 아파트 전세가 및 매매가에 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 전세가격에 대한 영향이 큰 것으로 나타났는데 이는 서구 및 유성구 등의 지역에서 전세로 거주하고 있던 주민들이 세종시 아파트 등을 매입하여 이주한 결과로 풀이된다. 통상 신도시 개발의 경우 개발 지역과 인접 지역간 주택가격의 동조화 현상, 소위 리플 효과가 발생한다고 알려져 있다. 하지만 본고의 분석 결과, 대전과 세종시의 관계는 세종시 출범 이후 일정 시간이 지나고부터는 동조화보다는 경쟁적인 양상을 보이고 있다. 이는 향후 신도시 건설 계획 수립 등에 있어 시사하는 바가 크다.

핵심어 : 리플효과, 신도시, 전세가격, 매매가격, 벡터자기회귀모형

I. 서론

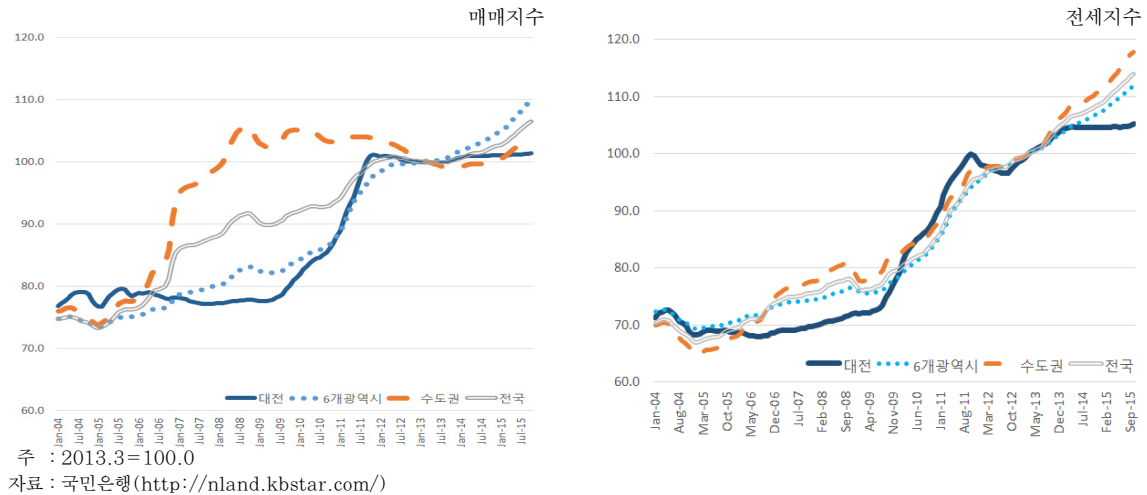
1. 연구배경 및 목적

지방균형개발의 일환으로 2004년 실행정수도 특별법이 제정된 이후, 여러 논란 끝에 세종특별자치시가 출범하였다. 특별법 제정 후 8년 만에 자치시가 출범하기까지, 세종시는 여러 정치적·경제적 논란의 중심에 있어왔다. 특히 별도의 행정수도를 건설하는 것이 원 지역과 상호 보완적인 발전을 이루어내는지 혹은 경쟁적 관계를 가지게 되는지는 추후 신도시 개발, 나아가서는 통일 후의 국토개발 계획에 있어 매우 중요한 시사점을 가질 수 있을 것으로 보인다. 이에 본고는 주택시장을 중심으로 신도시 건설이 기존 경제권에 미치는 영향에 대하여 분석해 보고자 한다. 구체적으로는 세종시 개발이 대전지역 주택

시장의 매매 및 전세거래에 어떠한 영향을 미치고 있는지를 분석하고, 개발 지역과 인접 지역간 주택가격의 동조화 현상, 소위 리플 효과의 구현 양상을 살펴볼 것이다.

대전지역은 세종시 원안 확정(10.6), 과학비즈니스벨트 선정(11.5), 세종시 출범(12.7) 등의 개발호재에 힘입어 2010년부터 주택가격이 단기적으로 급등하였다. 국민은행의 주택가격지수 및 전세가격지수를 통해 비교해 보면, 대전지역은 매매가와 전세가가 공히 2010년부터 전국 평균을 상회하는 상승률을 보였다(그림 1). 하지만 2012년경부터는 가격상승률이 전국 평균보다 낮은 모습을 보이고 있어, 대전지역 주택시장에 리플 효과로 인한 개발효과가 작용하는지, 혹은 개발기대감에 따른 일시적 가격상승만 존재했던 것인지에 대해서는 좀 더 다양하고 심층적인 분석이 필요한 것으로 판단된다.

〈그림 1〉 월별 주택매매 및 전세가 지수



II. 선행연구 검토

리플 효과는 크게 보아 개별 주택가격이 서로 독립적인 것이 아니라 서로 영향을 주고받는 현상을 설명하는 이론이라고 할 수 있다. 한 지역에서의 집값상승이 그 지역에서만의 상승으로 그치지 않고 지역경제 활성화로 이어지고 인접지역의 주택가격 상승으로까지 이어진다면 리플 효과가 실재한다고 볼 수 있다. 리플 효과에 대한 최초의 언급들은 Varady, D. P. (1982)¹⁾와 Miller, T. I. (1986)²⁾에서 발견되지만, 본격적으로 다루어지고 분석된 것은 Giussani, B., & Hadjimatheou, G. (1991)³⁾에 이르러서라고 볼 수 있다.

80년대 초반부터 영국의 북부는 소득과 실업률 면에서 영국 남부에 비해 부진한 모습을 보였다. 주택가격의 격차는 더욱 심각해 1988년경 런던의 집값은 북아일랜드 지역의 2.6배, 스코틀랜

드와 요크셔지역의 2.4배에 다다랐다. 하지만 1989년에는 런던지역 집값이 3.4%, 남동부의 집값이 2.7% 하락하는 동안 영국 북부는 39.9%, 북서부는 35.7% 상승하는 등 지역별 주택 가격이 서로 동조화되는 모습을 보였다. Giussani, B., & Hadjimatheou, G. (1991)는 장기데이터와 다양한 통계적인 분석방법을 이용하여 리플 효과가 실재한다고 결론을 내렸다.

리플 효과를 일으키는 원인에는 거시적인 경제요인 뿐만 아니라 행동학적인 원인 또한 존재하는데, 크게 인구이동, 자본이동, 지역적인 차익거래요인, 그리고 집값 결정요인의 지역적 패턴 등이 꼽힌다.

경제적인 요인으로든 다른 요인으로든 한 지역에서 다른 지역으로 대규모 이주가 발생한다면, 출발지역에서는 매물 출하로 인해 주택가격 하락이 발생하고 도착지역에서는 수요 증가로 인해 주택가격 상승이 발생할 수 있다. Alexander, C.,

- 1) Varady, D. P. "Indirect benefits of subsidized housing programs," *Journal of the American Planning Association*, 1982, 48(4), pp.432-440.
- 2) Miller, T. I. "Must Growth Restrictions Eliminate Moderate Priced Housing?", *Journal of the American Planning Association*, 1986, 52(3), pp.319-325.
- 3) Giussani, B. and Hadjimatheou, G. "Modeling regional house prices in the United Kingdom." *Papers in Regional Science*, 1991, 70(2), pp.201-219.

& Barrow, M. (1994)⁴⁾와 Giussani, B., & Hadjimatheou, G. (1991)는 인구이동에 의한 리플 효과를 지지한 반면, Gordon, I. (1990)⁵⁾과 Holmans, A. E. (1990)⁶⁾는 그러한 효과가 존재한다고 할 만한 충분한 근거가 없다고 반박하였다.

자본이동에 의한 효과는 집값의 내생성과 관련이 있는데, 집값이 자기상관성을 가져 특정 지역의 집값이 계속 상승한다면, 구매력이 높아진 해당지역 집 소유자들의 소비가 늘거나 집값이 상대적으로 쉰 인접지역으로 눈을 돌리면서 주변 지역의 집값까지 높아진다는 이론이라고 볼 수 있다. Stein, J. C. (1993)⁷⁾과 Murphy, A., & Muellbauer, J. (1994)⁸⁾에서 이러한 효과에 대하여 논하였다.

만약에 주택시장이 효율적이라면(efficient), 주택가격은 현재까지 존재하는 모든 관련된 정보들을 반영한 가격일 것이다. 하지만 실제로는 유동성 문제와 가격발견비용 때문에 지역별로 시차를 두고 정보가 반영되는데, 이렇듯 지역별로 시차를 두고 가격이 반영되는 과정에서 리플 효과로 보이는 현상이 나타날 수 있다. Pollakowski, H. O., & Ray, T. S. (1997)⁹⁾의 연구에서 이러한 요인에 대하여 찾아볼 수 있다.

마지막으로, 주택가격에 영향을 미치는 요인들 자체가 지역별로 일정한 패턴을 보이기 때문에 주택가격 또한 지역별로 동조화되는 모습을 보인다는 설명 또한 존재한다. 주택 또한 상품 중 하나이기 때문에 일반적으로 지역 경제가 활성화 되면 상승하고, 지역경제가 둔화되고 실업률이 증가하면 하락할 것이다. Holmans, A. (1990)는 이러한 방식으로 영국에서의 주택가격 동조화 현상을 설명하고자 했다.

한국 부동산 시장에 대하여는, 김의준, 김양수, & 신명수 (2000)¹⁰⁾의 연구에서 수도권 지역 아파트 가격의 인과관계를 분석하였다. 이들은 1989년부터 1999년까지 월별로 10년 동안의 데이터를 이용하여 수도권 아파트 가격변동의 중심점은 서울의 동남권이며, 이곳에서의 가격충격이 서울 서남권과 고양시의 가격에 영향을 미친다는 것을 발견하였다. 이상경 (2003)¹¹⁾과 이용만, & 이상한. (2004)¹²⁾ 또한 서울 강남 지역의 주택 가격이 주변 지역에 영향을 미치는 것을 발견하였다. 한편, 김경민 (2007)¹³⁾의 연구에서는 강남지역의 아파트 가격에 민감하게 반응하는 지역은 인접한 서울 및 경기도의 시군구 및 광역대도시의 일부 군에 한정됨을 확인하였다.

4) Alexander, C. and Barrow, M. "Seasonality and cointegration of regional house prices in the UK." *Urban Studies*, 1994, 31(10), pp.1667-1689.

5) Gordon, I. "Housing and labour market constraints on migration across the North-South divide." *Housing and the National Economy*, 1990, pp.75-88.

6) Holmans, A. E. "House prices: changes through time at national and sub-national level." *Department of the Environment*, 1990, pp.2-293

7) Stein, J. C. "Prices and trading volume in the housing market: A model with downpayment effects", *The Quarterly Journal of Economics*, 1993, 110(2), pp.379-406

8) Murphy, A. and Muellbauer, J. "Explaining regional house prices in the UK.", *School of Economics*, University College Dublin, 1994, pp.2-27

9) Pollakowski, H. O. and Ray, T. S. "Housing price diffusion patterns at different aggregation levels: an examination of housing market efficiency." *Journal of Housing Research*, 1997, 8, pp.107-124.

10) 김의준·김양수·신명수, "수도권 아파트 가격의 지역간 인과성 분석", 국토계획, 대한국토·도시계획학회, 2000, 제35권 제4호, pp.109-117.

11) 이상경, "서울 주택시장으로부터 지방 주택시장으로의 가격 및 변동성 이전효과 연구", 국토계획, 대한국토·도시계획학회, 2003, 제38권 제7호, pp.81-90.

12) 이용만·이상한, "강남지역의 주택가격이 주변지역의 주택가격을 결정하는가?", 국토계획, 대한국토·도시계획학회, 2004, 제39권 제1호, pp.73-91.

13) 김경민, "강남지역의 아파트가격 변화가 전국에 미치는 영향", 국토계획, 대한국토·도시계획학회, 2007, 제42권 제2호, pp.137-161.

김상철 외(2013)¹⁴⁾에서는 일산과 분당 신도시가 서울지역에 끼친 사례를 분석하여 세종시의 출범이 대전지역과 청주 지역의 부동산 시장에 미칠 영향에 대하여 예측 및 분석하였다. 이들은 일산과 분당의 사례를 분석하여, 새로운 수요와 기대심리가 인근 지역의 부동산 시장에 호재로 작용하기는 하지만 신도시 자체보다는 정부 정책과 전반적인 경제상황이 주된 영향을 미친다고 판단하였다.

Ⅲ. 대전과 세종시의 주택 수요와 공급 요인 변화

주택시장 역시 여느 상품과 같이 수요와 공급이 가격을 결정한다. 따라서 주택시장의 가격변화를 살펴보기 이전에 수요와 공급에 영향을 미치는 외생적인 요인들에 대하여 살펴볼 필요가 있다. 본 장에서는 가장 큰 수요 측 요인인 인구변화와 공급 측 요인인 주택공급 현황을 파악하여 세종시 도입 전후로 대전 및 세종시 주택시장에 영향을 미칠 수 있는 외생적 요인들에 대해 분석한다.

1. 수요측 요인(인구 변화)

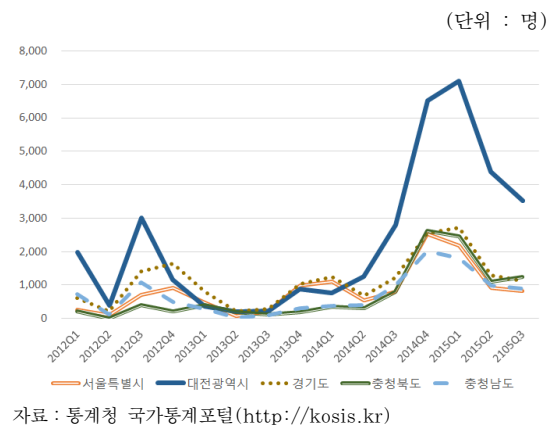
신행정수도 건설이 확정된 이후, 정부는 수도권에 있던 여러 중앙행정기관, 소속기관, 그리고 연구기관들의 3단계에 걸친 이전계획과 이에 맞추어 이주할 공무원 및 가족들을 수용하기 위한 장기주택공급계획이 수립되었다(표 1). 이 계

획에 따라 공동주택 분양이 2010년부터 시작되었으며 2011년부터 본격적으로 분양물량이 공급되기 시작하였다. 실제 입주는 이와 1~2년 사이 간격을 두고 이루어져, 2014년부터 본격적인 입주가 시작되었다.

실제 타 지역으로부터 세종시로의 순 인구이동을 보면, 1단계, 2단계, 3단계 정부부처 이동이 이루어지던 시기에 집중적으로 인구 순유입이 이루어졌음을 볼 수 있다(그림 2). 또한 인접지역인 충청남북도에서보다 서울특별시와 경기도에서의 전입인구가 더 많은 것으로 보아, 공무원들의 전입이 세종시로의 인구 순유입의 주를 이룬다고 미루어 짐작할 수 있다.

그러나 충청남도 및 대전시 등 인근지역으로부터의 전입 역시 2014년 들어 급증하였다. 이들 지역에서의 전입은 신도시 건설이 인근 경제권에 영향을 미치는 부분이라 할 수 있다.

〈그림 2〉 타 지역으로부터 세종시로의 분기별 순 인구이동



〈표 1〉 세종시 주택 공급 현황 및 계획

(단위 : 호)

	합 계	'08~'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20
분양	120,076	-	1,582	11,227	20,201	17,593	14,253	17,625	18,800	18,795			
입주	120,076	-	-	2,242	4,778	3,225	16,696	19,224	8,321	10,370	17,625	18,800	18,795
비 고		'15년까지 46,165호 입주							'20년까지 12만호 입주				

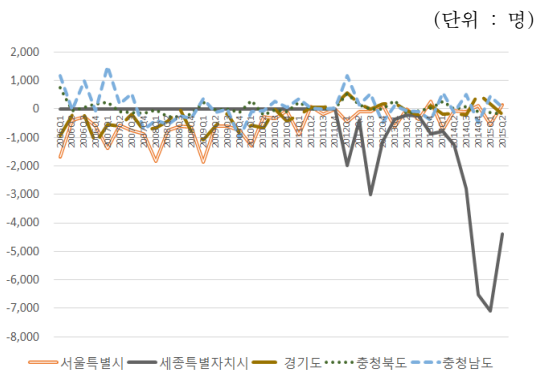
자료 : 행정중심복합도시건설청(<http://www.naacc.go.kr/>)

14) 김상철 · 임도균 · 최태은 · 윤준선, “세종시의 출현이 대전, 청주 지역에 미칠 영향 예측에 관한 기초 연구.” 부동산학보, 한국부동산학회, 2013, 제53집, pp.292-299.

특히 대전시로부터의 전입이 빠르게 늘어나고 있다는 점에 주목할 필요가 있다. 최근에는 세종시로의 전체 순유입인구 중 절반 이상이 대전광역시로부터 유출되고 있다. 과거 대전시와 타지역 간의 인구이동을 살펴보면, 서울특별시로의 인구순유출을 제외하면 특기할만한 인구이동 양상을 볼 수 없었다. 하지만 2012년, 그리고 2015년에 급격한 인구유출 현상을 관찰할 수 있다.

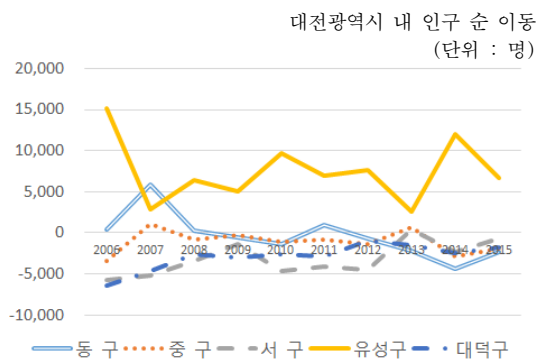
한편, 세종시로의 전입인구 가운데 대전지역 전출인구가 다수를 차지하는 만큼, 대전시의 인구변화에 대하여 좀 더 자세히 살펴볼 필요가 있다. <그림 3>은 타 지역으로부터 대전광역시로 분기별 순 인구이동을 나타낸다. 음의 값은 대전으로부터 타 지역으로의 순 유출을 의미한다.

〈그림 3〉 타 지역으로부터 대전광역시로 분기별 순 인구이동



자료 : 통계청 국가통계포털(<http://kosis.kr>)

〈그림 5〉 대전광역시 구별 인구이동 상세내역



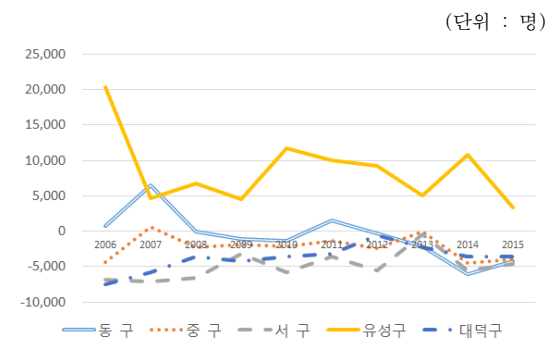
자료 : 통계청 국가통계포털(<http://kosis.kr>)

2006년 이후의 자료를 살펴보면 대전 지역의 주민들은 매년 1월 서울 지역으로의 전출이 다소 크게 발생하는 경우를 제외하고는 순이동 규모가 크지 않음을 볼 수 있다. 하지만 2012년부터는 전례가 없을 정도로 세종시로의 급격한 인구 유출이 발생하고 있다.

대전시의 인구변화를 구별로 살펴보면, 전반적으로 각구에서 인구 순유출이 발생하고 있는 반면 세종시와 인접해 있는 유성구 지역으로는 인구가 지속적으로 유입되고 있음을 알 수 있다(<그림 4>).

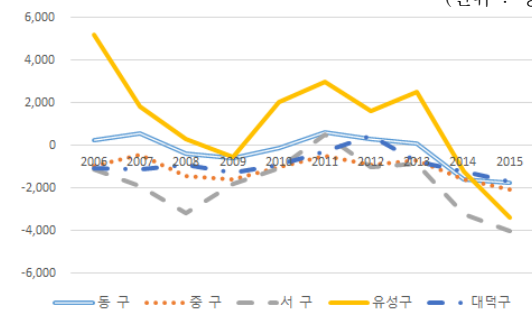
이는 세종시와의 인접으로 인한 긍정적인 리플 효과라고 볼 수도 있겠으나, 인구변화를 시내에서의 이동과 시도 간 이동으로 구분하여 보면 특이한 모습을 볼 수 있다(<그림 5>). 대전지역

〈그림 4〉 대전광역시 구별 인구이동



자료 : 통계청 국가통계포털(<http://kosis.kr>)

시·도간 인구 순 이동
(단위 : 명)



각 구별 인구변화를 대전시 내에서의 이동과 시도간 이동으로 구분하여 보면, 유성구의 인구증가는 대전시 내 다른 지역에서의 전입이 주된 요인임을 알 수 있다. 2008년부터 대전시 내 다른 구에서 유성구로 전입하는 인구는 꾸준히 연간 5,000명 선을 유지하였으며 2010년과 2014년에는 그 수가 10,000명에 달하였다. 다른 시도에서 전입해오는 인구는 2010년부터 2013년 사이에 꾸준히 연간 2,000명에 달했으나, 2014~2015년 사이에는 시도 간 인구 이동이 순유입에서 순유출로 급격하게 변하였다. 이러한 통계들을 종합하여 보면, 세종시 출범 이후 유성구 주민들은 세종시로 빠져나가고 그 빈자리를 대전의 다른 구의 주민들이 채우고 있다고 추론할 수 있다.

2. 공급측 요인(주택 공급)

세종시의 공동주택 분양실적 및 계획을 살펴보면, 2017년까지 12만호를 분양하여 2020년까지 모두 입주하는 것을 목표로 한다<표 1>. 현재까지는 계획대로 분양이 이루어지고 있어, 2015년에도 7월 31일 기준 7,365호가 분양되었다. 특기할만한 점은 2010년, 2011년에 비해 2012년부터 분양 물량이 급격하게 늘어났다는 점인데, 이러한 부분은 만약 수요가 충분히 뒷받침하지 못한다면 공급 과잉으로 인한 주택가격하락을 야기할 수도 있는 부분이다.

대전의 경우 2010년과 2011년 주택공급이 호조를 보였으나 이후에는 다소 부진한 모습을 보이고 있다<표 2>. 특히 2011년에는 2010년에 비해 인허가 실적이 204%, 분양실적이 195% 급증하였다가 이듬해에는 인·허가 실적이 68%,

분양 실적은 63% 감소하였다. 이러한 주택공급 부진의 주 요인은 국내경기 불황과 주택시장 침체라 할 수 있겠으나, 앞서 보인 인구이동과 연관지어 살펴보면 인접지역인 세종시의 분양물량이 2012년부터 본격적으로 증가하기 시작한 것과 무관하지 않아 보인다.

IV. 분석 자료

본 연구에서는 2006년 이후의 대전광역시와 세종시 지역의 주택매매 및 전세 거래 실거래 데이터를 분석하여 해당 지역의 주택시장 동향을 파악하였다. 지역별로는 세종시와 대전 전체를 살펴보는 데, 대전의 경우 구별로 세분화하여 살펴본다. 세종시와 인접하여 이의 영향을 특히 많이 받을 것으로 예상되는 유성구, 서구, 그리고 유성구 내 노은동의 경우도 따로 분리하여 살펴 보았다. 또한 소형, 중소형, 중형, 그리고 대형 주택 등 주택 크기별로 구분하여 추가적인 분석을 실시하였다. 수도권에서 전입해 오는 공무원들이 가족을 두고 홀로 온다면, 대형이나 중형 주택보다는 소형 및 중소형 주택을 선호할 것으로 예상되므로 이들 인구이동에 의한 효과는 소형과 중소형 주택거래에서 특히 두드러질 것으로 예상된다. 통상 주택관련 연구에 활용되는 주택가격지수가 아닌 주택실거래가 데이터를 분석 대상으로 삼았는데, 이를 통해 대전과 세종시 지역의 각 구를 주택규모별로 나누어 분석할 수 있었다. 이는 기존 연구들과 크게 차별화되는 부분이라 할 수 있다.

<표 2> 대전광역시 주택 공급 현황

(단위 : 호)

	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
인·허가 실적	13,793	28,181	10,386	7,813	9,049
분양 실적	12,540	24,400	9,470	11,375	12,936
입주 실적	19,717	20,784	13,079	10,141	16,737

자료 : 대전광역시(<http://www.daejeon.go.kr>)

1. 매매시장에 대한 분석

우선 연도별 거래건수부터 살펴보면, 대전 지역은 2008년부터 거래건수가 증가하기는 했지만 본격적으로 증가하기 시작한 것은 2009년부터이다(표 3). 이는 기본적으로 주택 공급물량의 증가에 기인한다고 볼 수 있다. 더불어 정부부처 이전에 대비해 가격이 오르기 전에 주택을 확보해 두려는 수요와 더불어 투기수요도 일부 작용한 결과로 추정된다. 반면에 세종시의 경우는 이보다 늦은 2010년부터 거래가 급증하였는데, 이는 동 시점부터 분양이 개시되었기 때문이라고 볼 수 있다. 한편 대전지역의 주택거래는 정부부

처 이전이 개시된 2012년 이후 2013년과 2014년 중 주택공급규모 축소에도 불구하고 높은 거래건수를 보였는데, 이는 세종시 출범에 따른 이주 공무원들의 대전지역내 임시 거주지 마련 및 세종시로의 거주지 이전 등으로 주택거래가 활발하게 이루어졌기 때문으로 추정된다.

해당기간의 주택가격상승률(전년대비)을 살펴보면, 대전지역은 2009년부터 2011년까지 연 10% 이상의 높은 상승률을 보였다(표 4). 해당 기간에 거래건수 또한 급증하였음을 고려해 보면 이는 주택수요 급증의 영향이 큰 것으로 볼 수 있다. 세종시 지역 역시 2009년과 2010년에 연 20% 이상의 높은 가격상승률을 보였으나, 본

〈표 3〉 연간 아파트 거래건수

(단위 : 건)

연 거래건수	대전전체	대덕구	유성구	서구	중구	동구	노은동	세종시
2006	14,461	1,912	3,125	5,603	2,167	1,654	161	974
2007	14,533	2,004	3,146	5,095	2,245	2,043	85	764
2008	18,834	2,643	3,620	6,588	2,667	3,316	171	819
2009	25,951	2,837	5,461	10,289	3,702	3,662	239	1,121
2010	24,730	2,886	5,765	9,091	4,052	2,936	178	2,001
2011	22,651	2,595	4,583	7,411	3,856	4,206	194	2,439
2012	15,046	2,440	3,360	4,341	2,427	2,478	110	1,163
2013	21,047	2,787	5,008	6,526	3,465	3,261	180	1,073
2014	20,914	2,854	4,639	6,346	3,616	3,459	153	893
2015.6	7,708	969	1,719	2,455	1,284	1,281	54	470

자료 : 국토교통부(<http://rt.molit.go.kr>)

〈표 4〉 연간 아파트 매매가 상승률

(단위 : %)

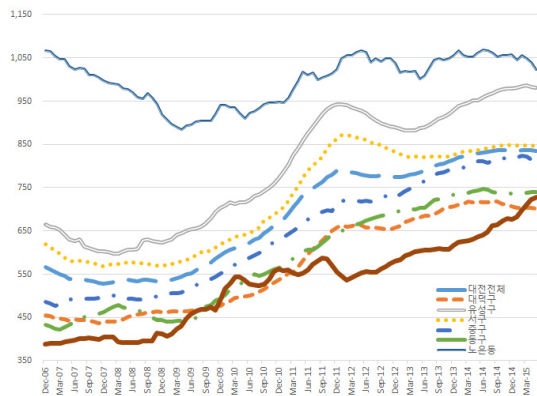
전년대비 가격상승률	대전전체	대덕구	유성구	서구	중구	동구	노은동	세종시
2007	-7.26	-3.13	-14.59	-8.34	2.59	7.22	-5.36	3.98
2008	1.15	4.53	10.05	0.12	-0.07	-6.05	-11.67	-0.87
2009	11.39	3.47	12.47	6.83	10.75	16.92	5.48	23.72
2010	13.19	12.55	10.65	14.58	14.49	9.74	1.52	24.16
2011	17.03	21.86	20.35	22.97	13.77	12.52	5.57	-13.29
2012	-1.33	-0.59	-4.99	-2.79	0.83	8.34	2.43	10.09
2013	5.28	9.10	5.04	-0.93	8.86	6.43	1.41	5.15
2014	2.12	0.05	4.38	2.44	3.81	0.36	0.58	10.32
2015.6	-0.52	-1.03	-1.74	-0.60	-1.04	1.39	-8.20	14.35

자료 : 국토교통부(<http://rt.molit.go.kr>)

격적인 입주가 시작된 2011년에는 오히려 13% 이상 급감하였다. 이는 앞서 기술하였듯이 세종시 출범 초기에는 여러 가지 정주여건 부족으로 실수요자들이 대전지역을 선호하였기 때문으로 추정된다. 하지만 2012년 이후로는 대전지역의 주택가격이 제자리걸음을 하고 있는 반면 세종시 지역의 주택가격은 계속 상승하여 대비되는 모습을 보인다(그림 6).

〈그림 6〉 평당 매매가(12개월 평균)

(단위 : 만원)



자료 : 국토교통부(<http://rt.molit.go.kr>)

〈표 5〉에서는 주택가격 변화를 대전지역의 주택거래가 크게 호조를 보였던 2008~ 2011년, 그리고 대전으로부터 세종시로의 인구유출이 본격적으로 일어나기 시작한 2012년 이후로 나누어 살펴보았다. 2008년부터 2011년 사이 대전지역의 주택가격은 전체적으로 48% 가량 상승하였지만 그 후로 4년간은 7.0% 상승에 그쳤다. 세종시와 인접한 노은동 지역의 경우 집값이 2012~2015.6월중 6.4% 하락하였다. 인구유출이 본격적으로 일어나기 시작한 시점부터 주택가격이 제자리걸음을 하고 있다고 볼 수 있다. 세종시는 2008년부터 2011년 사이에는 33.2% 상승하여 대전보다 상승률이 낮았지만, 그 이후로도 32.6% 추가 상승하여, 결과적으로 전체 기간에 대전지역보다 약 70% 높은 상승률을 보였다.

2. 매매시장에 대한 분석(주택 크기별)

먼저 소형 아파트의 매매가격 추이를 살펴보면 2008년부터 2011년 사이에는 세종시의 소형 아파트 매매가 상승률이 유성구나 서구의 절반에

〈표 5〉 시기별 아파트 매매가 상승률

(단위 : %)

	대전전체	대덕구	유성구	서구	중구	동구	노은동	세종
2008-2011	47.56	41.91	49.78	50.51	44.26	44.37	13.04	33.19
2012-2015.6	6.95	8.03	7.73	0.87	11.83	8.30	-6.37	32.64

자료 : 국토교통부(<http://rt.molit.go.kr>)

〈표 6〉 크기별, 시기별 아파트 매매가 상승률

(단위 : %)

		대전전체	대덕구	유성구	서구	중구	동구	노은동	세종
소형	2008-2011	53.53	41.90	59.18	65.10	54.73	46.09	17.44	27.00
	2012-2015.6	8.10	9.59	12.18	-0.32	14.86	4.51	-0.76	39.81
중소형	2008-2011	43.59	40.57	42.99	46.76	37.26	41.63	7.45	37.49
	2012-2015.6	5.51	5.08	4.44	2.41	11.00	8.94%	-13.94	30.15
중형	2008-2011	32.37	45.31	40.18	22.02	48.82	33.66	13.51	30.28
	2012-2015.6	3.38	-0.47	8.05	0.90	7.23	-2.07	-1.81	12.17
대형	2008-2011	31.10	18.20	45.42	13.77	30.57	53.99	17.23	-8.87
	2012-2015.6	3.38	-0.47	8.05	0.90	7.23	-2.07	-1.81	12.17

자료 : 국토교통부(<http://rt.molit.go.kr>)

도 미치지 못했지만, 인구유입이 본격적으로 이루어진 2012년부터는 유성구의 약 3배 수준을 보였다. 이 결과는 세종시와 인접지역이 소규모 아파트 시장에서는 상호간 긍정적인 영향을 주고 받기보다는 경쟁적인 관계를 가질 수도 있다는 점을 시사한다.

중소형 아파트시장 역시 소형아파트 시장과 유사한 모습을 보인다. 2012년과 2015년 사이 유성구, 서구, 그리고 노은동의 매매가 상승률이 대전시 평균을 하회하는 모습을 보인다. 특히나 노은동의 경우 13.9% 하락하면서 세종시 개발이 주택시장에 상당한 부정적 영향을 미쳤음을 시사하고 있다.

중형크기의 아파트 거래에서는 소형과 중소형 주택의 경우에 비해 2008년부터 2015년 사이 대전시와 세종시의 가격 상승폭간 차이가 작은 편이다. 세종시 도입이 인접 지역 주택시장에 미치는 효과가 중형크기의 주택에 있어서는 그리 크지 않음을 의미한다.

대형 아파트의 경우 세종시의 매매가격은 2008년 이후로 여타 규모의 아파트와 달리 오히려 하락하였다.

V. 분석모형 및 분석결과

1. 분석모형

본 장에서는 대전지역의 주택시장과 세종시

의 주택시장 간 관계를 정량적으로 분석한다. 또한, 우리나라의 주택시장에서 중요한 역할을 하는 전세시장까지 함께 포함하여 지역내 주택시장의 메커니즘을 좀 더 정확하게 분석하고자 하였다.

분석 대상은 세종시와 세종시의 주택시장 변화에 민감하게 반응하는 것으로 드러난 유성구와 서구의 소형 및 중소형 아파트들로 국한시켰다. 세종시의 아파트 시장은 소형 및 중소형 시장이 차지하는 비중이 매우 크므로 세종시에 의한 영향은 소형 및 중소형 아파트 시장에 나타날 가능성이 높다. 이들의 매매가 혹은 전세가가 세종시의 소형 또는 중소형 아파트의 매매가 혹은 전세가로부터 어떠한 영향을 받는지를 분석하는 것이 본 장의 목표이다.

먼저 그레인저 인과관계(Granger causality)분석을 시행한다. 동 분석은 어떠한 변수에 대하여 설명변수를 추가했을 때 추가적인 유의한 설명력이 있는지를 보는 것이다. 예를 들어, 유성구의 소형 아파트 매매가를 설명하는데 있어 세종시의 소형 아파트 전세가의 모든 시차 변수들의 계수가 유의하지 않다고 하면, 세종시의 소형 아파트 전세가는 유성구의 소형 아파트 매매가에 대한 그레인저 인과관계가 존재하지 않는다고 한다. 반대로 모든 시차 변수들 중 최소 하나라도 유의하다면 해당 변수는 유성구의 소형 아파트 매매가에 대한 그레인저 인과관계가 존재한다고 한다. 그레인저 인과관계 검정은 다음에서 추정하는 벡터자기회귀모형(Vector Autoregressive Model, VAR)에서의 계수들의 분석을 통하여

$$\begin{aligned}
 y_{i,j,k,t} &= \alpha_1 + \sum_{l=1}^x (\beta_{1,l} * y_{i,j,1,t-l} + \beta_{2,l} * y_{i,j,0,t-l} + \beta_{3,l} * y_{세종,j,1,t-l} + \beta_{3,l} * y_{세종,j,0,t-l}) + \epsilon_1 \\
 y_{i,j,k,t} &= \alpha_2 + \sum_{l=1}^x (\gamma_{1,l} * y_{i,j,1,t-l} + \gamma_{2,l} * y_{i,j,0,t-l} + \gamma_{3,l} * y_{세종,j,1,t-l} + \gamma_{3,l} * y_{세종,j,0,t-l}) + \epsilon_2 \\
 y_{세종,j,k,t} &= \alpha_3 + \sum_{l=1}^x (\delta_{1,l} * y_{i,j,1,t-l} + \delta_{2,l} * y_{i,j,0,t-l} + \delta_{3,l} * y_{세종,j,1,t-l} + \delta_{3,l} * y_{세종,j,0,t-l}) + \epsilon_3 \\
 y_{세종,j,k,t} &= \alpha_4 + \sum_{l=1}^x (\zeta_{1,l} * y_{i,j,1,t-l} + \zeta_{2,l} * y_{i,j,0,t-l} + \zeta_{3,l} * y_{세종,j,1,t-l} + \zeta_{3,l} * y_{세종,j,0,t-l}) + \epsilon_4
 \end{aligned}$$

i : 유성구, 서구
 j : 소형, 중소형
 $k=1$: 매매, $k=0$: 전세
 t : Jan 2011, ..., May 2015

시행하였다.

다음으로 벡터자기회귀모형모델을 추정한다. 만약에 리플 효과에 의하여 세종시와 대전의 주택시장이 동반성장을 한다면 세종시 주택가격에 양(+)의 충격을 가했을 때 대전 주택가격의 유의한 양(+)의 반응을 관찰할 수 있을 것이고, 반대로 두 도시가 서로 경쟁하는 관계라면 유의한 음(-)의 반응을 관찰할 수 있을 것이다. 사용한 수식은 위와 같다. 예를 들어, 유성구의 소형 주택 매매가가 종속 변수일 때 설명변수는 유성구의 소형 매매가, 유성구의 소형 전세가, 세종시의 소형 매매가, 그리고 세종시의 소형 전세가 사용된다.

VAR모형을 사용하기 위해서는 입력 데이터에 단위근(unit root)이 존재하지 않아야 한다. Augmented Dickey-Fuller unit-root test에 의하면 월별 가격 및 전세가 데이터에는 단위근이 존재하여 로그를 취한 후 차분을 한 값을 사용하였다. 로그차분 처리를 한 후에는 1% 수준에서 더 이상 단위근이 존재하지 않았다. 가장 적절한 시차 차수를 결정하는데 있어, 분석하고자 하는 모든 경우에 대하여 최적인 시차 차수

는 존재하지 않았다. 따라서 임의로 시차 차수를 3까지 포함시키었는데, 이렇게 하였을 때 모델이 적합하게 추정되었는지를 검증하는 라그랑지 승수 검정(Lagrangian multiplier test)에 의해 대부분의 경우 모델이 잘못되었다고 할 만한 충분한 근거가 없다는 결론을 내렸다. 라그랑지 승수 검정은 추정된 모형의 오차항에 자기상관(autocorrelation)이 존재하지를 확인하여 모형설계에 오류가 있는지를 확인하는 검정이다. 혹시 자기상관이 존재하는 경우는 시차 차수를 4로 설정하였다.

이상의 추정을 통해 충격반응함수를 도출한다. 충격반응함수는 한 변수에 대하여 1 표준편차만큼의 변화를 가하였을 때 위 연립방정식계(system of equations)를 거친 후 다른 변수에게 얼마만큼의 변화가 실제로 가해지는지를 보는 분석방법이다.

2. 분석결과

1) 그레인저 인과 관계 분석 결과

〈표 7〉은 전체 기간에 대한 그레인저 인과관

〈표 7〉 그레인저 인과관계 분석 결과표 1

인과 반응			유성구				서구				세종시			
			매매		전세		매매		전세		매매		전세	
			소형	중소형	소형	중소형	소형	중소형	소형	중소형	소형	중소형	소형	중소형
유성구	매매	소형			**						*			
		중소형												
	전세	소형												
		중소형		***							***			
서구	매매	소형												
		중소형											*	
	전세	소형												
		중소형												
세종시	매매	소형						***						
		중소형											**	
	전세	소형			*			***						
		중소형		***					**					

주 : 유의수준 ***: 1%, **: 5%, *: 10%

계 분석의 결과이고 <표 8>은 2013년¹⁵⁾부터의 데이터를 이용한 분석결과를 나타낸 것이다. 표의 왼편 세로축에 있는 항목의 가로축에 있는 항목에 대한 그래인저 인과관계를 통계적 유의도에 따라 별표로 표시하였다. 전체기간에 대한 결과 <표 7>을 보면 세종시의 전세시장이 유성구와 서구의 주택시장에 여러 인과관계를 갖는 것이 눈에 띈다. 서구의 경우, 다른 지역에 대한 영향력이 매우 약한 반면 세종시의 전세시장으로부터 영향을 많이 받는 것으로 드러난다.

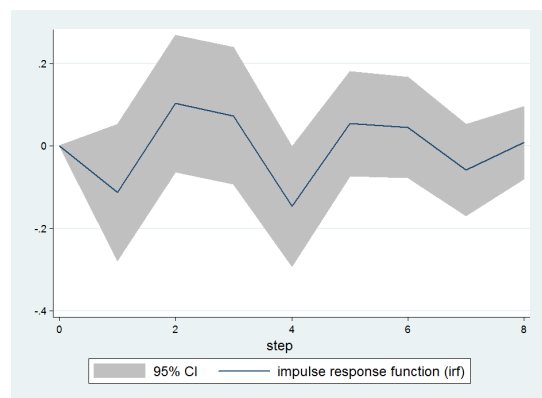
분석 대상 기간을 2013년부터로 좁힌 결과 <표 8>을 보면, 세종시의 소형 아파트 매매시장이 유성구와 서구의 주택시장에 대해 갖는 영향력이 증가한 것이 가장 눈에 띈다. 세종시의 소형 아파트 매매가는 유성구와 서구 소형 아파트의 전세시장과 매매 시장 모두에 대하여 유의한 인과관계를 가져, 세종시의 성장이 대전의 주택시장에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

2) 충격반응함수 분석 결과

VAR 추정을 통해 각 변수별로 도출한 충격 반응함수 가운데 통계적으로 유의하면서도 경제적으로 의미가 있는 부분만을 선택하여 설명하고자 한다. 회색 영역은 95% 신뢰구간을 나타낸다. <그림 7>은 세종시의 소형 아파트 매매가에 양의 충격이 가해졌을 때 유성구의 소형 아파트

<그림 7> 충격반응함수 결과1(전체기간)

(충격: 세종시 소형 매매가, 반응: 유성구 소형 전세가)



<표 8> 그래인저 인과관계 분석 결과표 2

인과			반응		유성구				서구				세종시			
					매매		전세		매매		전세		매매		전세	
			소형	중소형	소형	중소형	소형	중소형	소형	중소형	소형	중소형	소형	중소형	소형	중소형
유성구	매매	소형			***								*			
		중소형									**					
	전세	소형	***												***	
		중소형														
서구	매매	소형								**		***				
		중소형														
	전세	소형										***				
		중소형											**		**	
세종시	매매	소형	**		***		***		***							
		중소형														***
	전세	소형								***						
		중소형						*		***		**				

주 : 유의수준 ***: 1%, **: 5%, *: 10%

15) 대전지역과 세종지역간 인구 이동이 본격화된 시점 이후로 분석기간을 좁혔다. 실제 인구 이동이 본격화된 것은 2012년부터이나 단순 행정구역 개편 등이 데이터 해석에 영향을 미칠 가능성 등을 감안하여 본고에서는 2013년 1월 이후의 기간에 대하여도 별도의 분석을 시행하였다.

전세가에 어떠한 영향이 미치는지를 보이는 그래프이다. 초기에 충격이 가해진 후 유의하지 않은 반응이 이어지다가 충격 발생 4개월 후에 유의한 음의 반응이 나타난다. 이는 세종시의 소형 아파트 매매 가격이 오르면 유성구의 소형 아파트 전세가가 떨어진다는 것을 의미한다.

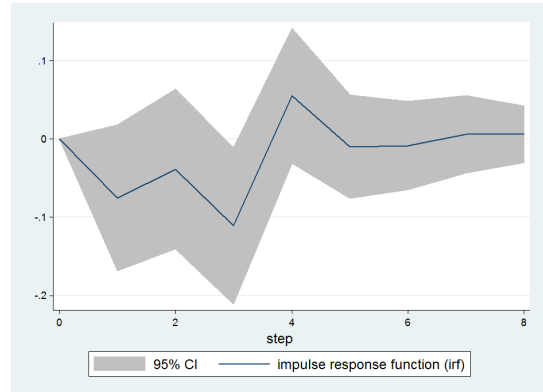
〈그림 8〉은 〈그림 7〉과 같은 분석을 2013년 이후의 기간에 대하여 시행한 후 결과를 나타낸 그래프이다. 〈그림 7〉에 비하여 강한 음의 반응이 나타나며 그 효과가 더욱 빨리 나타나는 것을 확인할 수 있다. 음의 반응이 나타난 다음 월에는 전월의 충격을 완화하는 양의 반응이 존재하지만 그 크기는 전월에 나타난 음의 반응 크기보다 작은 것을 확인할 수 있다.

〈그림 9〉는 반응변수를 유성구에서 서구로 바꾼 후 같은 분석을 시행한 것이다. 전체 기간에 대해서는, 세종시 소형 아파트 매매가에 양(+)의 충격이 가해지면 서구의 소형 아파트 전세가에 음(-)의 영향력이 발생하는 것을 볼 수 있다. 2013년 이후에는 그 영향력이 서구의 아파트 매매시장에서도 관찰된다(〈그림 10〉).

〈그림 11〉에서는 앞서 기술한 효과들이 소형 아파트 시장에만 국한되지 않는다는 것을 보여준다. 분석 결과에 의하면 세종시의 중소형 아파트 매매가에 충격이 가해지면 1개월 후에 유성구의 중소형 아파트 매매가에 유의한 음의 영향

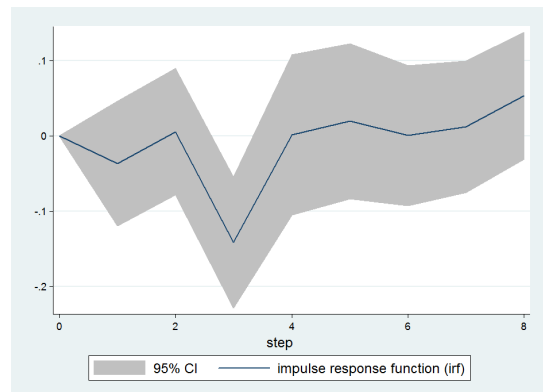
〈그림 9〉 충격반응함수 결과3(전체기간)

(충격: 세종시 소형 매매가, 반응: 서구 소형 전세가)



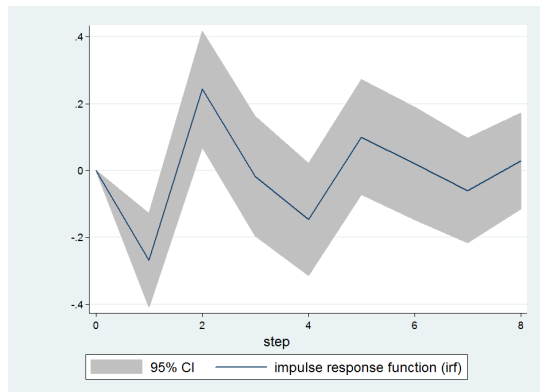
〈그림 10〉 충격반응함수 결과4(2013년 이후)

(충격: 세종시 소형 매매가, 반응: 서구 소형 매매가)



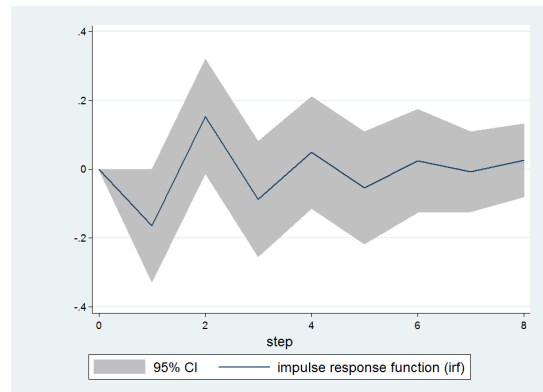
〈그림 8〉 충격반응함수 결과2(2013년 이후)

(충격: 세종시 소형 매매가, 반응: 유성구 소형 전세가)



〈그림 11〉 충격반응함수 결과5(전체기간)

(충격: 세종시 중소형 매매가, 반응: 유성구 중소형 전세가)



이 나타난다.

본 절의 결과들을 요약하면, 세종시의 아파트 매매가는 유성구와 서구의 아파트 전세가 및 매매가에 음(-)의 영향을 미친다. 이는 개발지역과 인근 지역 간 통상적인 리플 효과와는 대비되는 결과이다. 특히 전세가에 대한 영향이 큰 것으로 나타났는데 이를 해당 지역의 인구이동 양상과 연결지어 보면, 서구 및 유성구 등의 지역에서 전세로 거주하고 있는 주민들이 세종시에 있는 아파트를 매입하여 이주하고 있는 결과로 해석된다.

Ⅶ. 결론 및 정책적 시사점

지방균형개발의 일환으로 도입된 세종시는 도입 후 발생될 리플 효과로 인접 지역 경기, 특히 주택경기에 호재로 작용할 것으로 기대되었다. 실제로 세종시 출범 전과 직후에는 이러한 기대감이 반영되어 주택가격이 급증하였다. 하지만 세종시내 주택공급이 어느 정도 이루어지면서, 소형과 중소형 주택시장을 중심으로 세종시와 대전시의 주택시장은 동조화가 아닌 경쟁적인 모습을 띄는 것으로 보인다. 대전광역시로부터 세종시로의 뚜렷한 인구유출이 발생하고 있고, 대전 지역의 주택 가격은 제자리걸음 혹은 하락하고 있는 반면 세종시 지역의 집값은 계속 상승하고 있다. 이러한 모습은 통상적인 리플 효과에는 다른 모습인 만큼, 이러한 부분에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

본 연구에서는 데이터 수집의 한계와 표본 개수의 제한으로 세부적인 부동산 특성이나 거시경제적 변수의 영향을 고려하지 못했다는 한계가

있다. 추후 연구에서는 주택가격뿐만 아니라 변동성과 이전효과¹⁶⁾, 거시경제변수¹⁷⁾, 전세가와 매매가의 차이¹⁸⁾, 주거특성들에 의한 영향¹⁹⁾, 인구이동에 관한 영향²⁰⁾ 등을 고려한 연구가 필요할 것으로 보인다.

본 연구에서는 거래가 이루어진 주택의 층이나 향과 같이 가격에 영향을 미칠 수 있는 세부적인 부동산 특성을 고려하지 않았다는 한계가 존재한다. 따라서 본 연구의 결과는 연도별로 특정 층, 특정 향, 특정 단지에 대한 선호가 크게 변하지 않는다는 가정에 기반하였다는 부분을 염두에 두고 해석할 필요가 있다.

세종시로의 인구 유출 등으로 대전지역의 주택가격이 부진을 이어가고 있는 점은 지역 주택정책에 시사하는 바가 크다고 할 수 있다. 지역 내 주택가격의 안정을 위해서는 인구전망의 정도를 제고하고 이를 주택공급 정책에 반영해야 할 것이다. 대전지역의 인구 유출입은 인근 지역의 개발과 더불어 과학비즈니스벨트 조성 등 다양한 변수들로부터 영향을 받을 수 있다. 이러한 부분들을 종합적으로 고려하여 인구 전망의 정확도를 높이고 이를 기반으로 주택공급계획을 수립함으로써 주택수급의 균형을 도모하는 것이 주택가격의 안정을 위한 선결 조건이라 하겠다. 한편 세종시 개발 뿐 아니라 내포신도시 건설, 수도권 규제 완화 등으로 대전시로의 인구 유입 유인이 지속적으로 약화되고 있는 것이 현실이다. 지역경제의 성장을 도모한다는 측면에서 장기적으로 꾸준한 정주여건 개선 작업을 통해 인구 유출을 막고 유입을 촉진하는 데 힘써야 할 것이다. 현재 대전시가 추진 중인 인구 관리 9대 정책 과제 사업 등에 대한 지속적인 추진이 필요할 것으로 보인다.

16) 전해정, "GARCH, EGARCH 모형을 이용한 주택 매매, 전세, 월세시장의 변동성과 이전효과에 관한 연구," 부동산학보, 한국부동산학회, 2015, 제62집, pp.218-232.

17) 전해정, "글로벌 금융위기 전·후로 거시경제변수와 부동산시장 간의 관계에 대한 연구", 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제58집, pp.33-44.

18) 성주환·박필, "서울 아파트 전세가격과 매매가격의 차이에 관한 연구", 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제57집, pp.108-122.

19) 김용선·송명규, "주택시장 경기변동과 주거특성들의 아파트가격에 대한 영향력 변화", 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제58집, pp.209-223.

20) 홍성조·이윤서, "수도권의 주거이동 한계거리에 관한 연구", 부동산학보, 한국부동산학회, 2015, 제60집, pp.115-126.

參考文獻

- 김경민, "강남지역의 아파트가격 변화가 전국에 미치는 영향", 국토계획, 대한민국토·도시계획학회, 2007, 제42권 제2호.
- 김상철·임도균·최태은·윤준선, "세종시의 출현이 대전, 청주 지역에 미칠 영향 예측에 관한 기초 연구", 부동산학보, 한국부동산학회, 2013, 제53집.
- 김용선·송명규, "주택시장 경기변동과 주거특성들의 아파트가격에 대한 영향력 변화", 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제58집.
- 김의준·김양수·신명수, "수도권 아파트 가격의 지역간 인과성 분석", 국토계획, 대한민국토·도시계획학회, 2000, 제35권 제4호.
- 이상경, "서울 주택시장으로부터 지방 주택시장으로의 가격 및 변동성 이전효과 연구", 국토계획, 대한민국토·도시계획학회, 2003, 제38권 제7호.
- 이용만·이상한, "강남지역의 주택가격이 주변지역의 주택가격을 결정하는가?", 국토계획, 대한민국토·도시계획학회, 2004, 제39권 제1호.
- 전해정, "글로벌 금융위기 전·후로 거시경제변수와 부동산시장 간의 관계에 대한 연구", 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제58집.
- 전해정, "GARCH, EGARCH 모형을 이용한 주택 매매, 전세, 월세시장의 변동성과 이전효과에 관한 연구", 부동산학보, 한국부동산학회, 2015, 제62집.
- 성주한·박필, "서울 아파트 전세가격과 매매가격의 차이에 관한 연구", 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제57집.
- 홍성조·이윤서, "수도권의 주거이동 한계거리에 관한 연구", 부동산학보, 한국부동산학회, 2015, 제60집.
- Alexander, C. and Barrow, M. "Seasonality and cointegration of regional house prices in the UK." *Urban Studies*, 1994, 31(10).
- Giussani, B. and Hadjimatheou, G. "Modeling regional house prices in the United Kingdom." *Papers in Regional Science*, 1991, 70(2).
- Gordon, I. "Housing and labour market constraints on migration across the North-South divide." *Housing and the National Economy*, 1990.
- Holmans, A. E. "House prices: changes through time at national and sub-national level.", *Department of the Environment*, 1990.
- Miller, T. I. "Must Growth Restrictions Eliminate Moderate Priced Housing?", *Journal of the American Planning Association*, 1986, 52(3).
- Murphy, A. and Muellbauer, J. "Explaining regional house prices in the UK.", *School of Economics*, University College Dublin, 1994.
- Pollakowski, H. O. and Ray, T. S. "Housing price diffusion patterns at different aggregation levels: an examination of housing market efficiency." *Journal of Housing Research*, 1997, 8.
- Stein, J. C. "Prices and trading volume in the housing market: A model with downpayment effects", *The Quarterly Journal of Economics*, 1993, 110(2).
- Varady, D. P. "Indirect benefits of subsidized housing programs." *Journal of the American Planning Association*, 1982, 48(4).