

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2021.7.4.607>

JCCT 2021-11-74

주택가격 상승 충격의 저출산 심화 기여도 연구

An Empirical Study on the Contribution of Housing Price to Low Fertility

박진백*

Jinbaek Park*

요약 본 연구는 주택가격 상승 충격이 저출산에 미치는 영향과 각 변수들의 합계출산율 변동 기여도를 추정하였다. 본 연구는 기존 연구들이 시도하지 않았던 샤플리 분해와 패널 VAR의 예측오차분산분해를 통해 과거 출산율 하락 경험치에 대한 각 변수들의 기여도와 각 변수의 향후 기여도를 추정하여 차별성이 있다. 본 연구의 주요 분석결과는 다음과 같다. 우리나라 합계출산율의 하락은 최근 합계출산율 하락 흐름에 강한 영향을 받았으며, 이 영향력은 향후 미래에도 지속될 것으로 전망되었다. 주거비의 경우는 과거 주택 매매가격은 전세가격에 비해 상대적으로 합계출산율 변동에 미친 기여도가 작았으나, 향후 미래에는 장기적으로 그 영향력이 커질 것으로 전망되었다. 주택 매매가격, 전세가격 이외 사교육비 역시 합계출산율 하락에 주요 원인으로 작동하였음을 실증하였고, 높은 사교육비 부담이 장기적으로도 합계출산율을 낮출 것으로 전망되었다.

주요어 : 합계출산율, 주택가격, 사교육비, 동태패널모형, 샤플리분해, 예측오차분산분해

Abstract This study estimated the impact of the shock of housing price increase on the total fertility rate and the contribution of each variable to changes in the TFR. This study is differentiated by estimating the contribution rate of each variable to the fertility rate through the Shapley decomposition and the panel VAR's forecast error variance decomposition, which previous studies have not attempted. The main results of this study are as follows. First, the decline in the TFR in Korea has been strongly influenced by the recent decline in the total fertility rate, and this influence is expected to continue in the future. In the case of housing costs, in the past, housing sales prices had a relatively small contribution to changes in the total fertility rate compared to the jeonse prices, but their influence is expected to increase in the long term in the future. It has been demonstrated that private education expenses other than housing sale price and Jeonse price also acted as a major cause of the decline in the total fertility rate.

Key words : Total Fertility Rate, Housing Price, Private Education Expense, System GMM, Shapley Decomposition, Forecast Error Variance Decomposition

*정회원, 국토연구원 부동산시장연구센터 부연구위원
접수일: 2021년 10월 31일, 수정완료일: 2021년 11월 3일
게재확정일: 2021년 11월 8일

Received: October 31, 2021 / Revised: November 3, 2021

Accepted: November 8, 2021

*Corresponding Author: makinoid@krihs.re.kr

Real Estate Market Research Center, Korea Research
Institute for Human Settlements

I. 서론

우리나라 합계출산율은 통계가 최초 집계된 1960년에는 6.0명이었으나 지속된 출산억제정책으로 1995년에는 1.63명까지 감소하였다. 1995년 출산억제정책을 폐지하였음에도 불구하고 이후에 외환위기가 발생함에 따라 우리 사회는 결혼과 출산의 포기가 심화됨에 따라 합계출산율은 지속적으로 감소하였다. 정부는 저출산 현상에 대응하기 위해 2005년 저출산·고령사회기본법을 제정하였고, 2006년부터는 저출산·고령사회 기본계획을 통해 저출산에 정책적으로 대응하였다. 그러나 이와 같은 정책적 대응에도 불구하고 합계출산율은 지속적으로 감소하여 2020년에는 0.84명을 기록하여 전세계에서 출산율이 가장 낮은 국가가 되었다. 향후 인구는 현재 태어나는 인구에 기반하여 비교적 정확히 예측가능하다는 점에 주목해야 한다. 현재 태어나는 인구가 감소하는 것은 향후 살아갈 인구의 감소로 이어지기 때문에 현재 저출산은 향후 우리 경제의 지속가능성을 감소시키는 요인으로 볼 수 있다.

이와 같은 문제 인식하에서 주택가격 상승이 저출산의 원인으로 작동한다는 연구들이 다수를 이루고 있다. 출산을 결정해야 하는 가계는 현실적으로 사회초년생 내지 신혼부부일 가능성이 높다. 주택은 한 가계가 지불해야 하는 가장 비싼 자산이기 때문에 부모의 증여 내지 대출 없이는 구입하기 어렵다. 자녀의 출산은 출산 그 자체로는 비용이 크게 들지 않지만, 출산 이후 양육을 하면서 지속적으로 발생하는 양육비, 교육비로 인해 실제 출산 자체는 막대한 비용을 발생시키게 된다. 또한, 출산을 하게 되면서 가계는 휴직 등으로 경제활동을 줄이게 되어 가계소득이 줄어들게 된다. 가계는 이와 같은 상황에서 출산여부를 결정해야 하는데, 주택가격이 상승하게 된다면 주거할 수 있는 주택 마련도 어려운 상황에서 출산을 선택할 유인이 크지 않을 수 있는 것이다 [1,2,3].

이와 같은 현상에 대해 다수의 실증연구들은 주택가격이 저출산의 원인으로 작동함을 실증하고 있다. [4]는 OECD 19개국을 대상으로 주택가격의 상승이 출산율 하락에 인과적인 영향을 미치는 것을 실증하였다. [5]는 우리나라 16개 광역지자체를 대상으로 분석한 결과 주택가격의 상승은 합계출산율 하락과 관계가 있는 것으로 분석하였다. [6]은 서울 25개구를 대상으로 주택가격

의 상승이 출산율을 낮추는 것으로 분석하였으며, 주택이 공급되더라도 고가의 주택이 공급되면 출산율이 하락할 수 있음을 지적하였다. 최근 저출산 관련 연구들은 출산율의 시계열 자기상관성이 높기 때문에 1~2년전 출산율을 설명변수로 포함한 동태패널분석 방법을 주로 활용하고 있다 [5,7,8,9,10]. 다만 주택가격을 저출산의 주요 원인으로 진단하는 연구에서 동태패널분석 방법을 활용한 연구는 희소한 편이다. 또한, 출산율의 결정요인에 대한 연구들은 다양하지만 하락 원인으로 분석한 변수들의 출산율 하락 기여도에 대한 연구는 희소하며, 각 변수들이 향후 출산율에 어떤 영향을 미칠 것인지에 대한 미래 기여도에 대한 연구는 전무하다. 이에 본 연구는 기존 연구들이 충분히 분석하지 않은 동태패널모형하에서 주택가격이 합계출산율에 미치는 영향을 분석하고, 샤플리 분해를 통해 각 변수들의 과거 합계출산율 하락 기여도를 추정하고, 패널VAR모형의 예측오차분산분해를 통해 각 변수들의 미래 합계출산율 하락 기여도를 추정하고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성하였다. 제2장은 주택가격이 합계출산율에 미치는 영향을 추정하기 위한 회귀분석모형과 기여도 추정을 위한 샤플리 분해, 패널VAR의 예측오차분산분해 방법을 살펴보도록 한다. 제3장은 회귀분석 결과, 합계출산율에 대한 주요 설명변수의 과거 경험치에 대한 기여도 및 향후 합계출산율에 대한 기여도 추정결과를 살펴보고, 제4장은 주요 내용을 요약하고, 정책적 함의 및 향후 과제를 제시한다.

II. 실증분석 모형 및 데이터

본 연구는 동태패널모형 하에서 주택가격이 합계출산율에 미치는 영향, 샤플리 분해를 통한 주요 설명변수의 합계출산율 하락 기여도 경험치 추정, 패널VAR모형의 예측오차분산분해를 통한 합계출산율 하락 기여도 예측치 추정을 하는 것을 목적으로 한다.

다음의 식(1)은 합계출산율의 과거 자기상관성을 허용하는 동태패널모형을 나타낸다.

$$F_{it} = \beta_0 + \beta_1 F_{it-1} + \beta_2 H_{it} + \Gamma' X + \alpha_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

여기서 F_{it} 는 지역 i 의 t 시점의 합계출산율을 나타낸다. 분석지역은 거시자료가 충분하지 않은 세종시를

제외한 우리나라 광역지자체 16개 지역을 대상으로 하며, 분석기간은 모든 자료가 가용한 2009~2020년까지를 대상으로 한다. H_{it-1} 는 전년도 아파트매매가격 로그값을 의미한다. 통제변수 벡터 X 는 기존 연구들[4,6,11,12,13]이 제시한 주택매매가격, 전세가격, 사교육비, 가계소득, 경제성장률, 실업률, 노인부양률, 여성의 경제활동참여율, 주택공급, 보육기관수 중에서 자료 구득이 가능한 사교육비, 경제성장률, 실업률, 소득증가율로 설정하며, 임진기간을 고려하여 1년전 값을 활용하고자 한다.

$$F_{it} = v_0 + v_1 F_{it-1} + v_2 R_{it} + \gamma' X + u_i + e_{it} \quad (2)$$

식(2)는 동태패널모형하에서 전세가격이 합계출산율에 미치는 영향을 분석하는 모형이다. 여기서 R_{it} 는 전세가격을 의미한다. 매매가격과 전세가격은 각각 출산을 고려하는 가계에 영향을 미칠 수 있는데, 두 변수간 서로 주고 받는 영향이 강하기 때문에 [14,15,16], 하나의 모형으로 추정할 경우 변수간 독립성이 보장되지 않아 내생성이 발생할 수 있다. 본 연구는 이와 같은 문제에 대비하여 식(1)과 식(2)로 각각의 모형을 추정하고자 한다.

식(3)~식(4)는 이와 같은 회귀분석한 각 설명변수들이 합계출산율 하락에 기여한 수준을 추정하는 샤플리 분해방법을 나타낸다. 종속변수에 대해 각각의 설명변수의 순수한 기여도를 구하기 위해서는 각 변수들이 서로 주고받는 영향력을 통제해야 한다. 즉, 변수 1개의 순수한 기여도를 구하기 위해서는 다른 변수들과 교집합이 되는 수준을 추정하여 제거해야 한다. 이를 위해 설명변수 k 개를 무작위로 나열하는 순열식을 고려해보자. 분석에 활용한 변수 $K = \{x_1, \dots, x_j, \dots, x_k\}$, θ 는 j 번째 변수 x_j 의 순열로 정의한다. 변수 x_j 의 θ 집합은 $P(\theta, x_j) := \{x_p \in K | \theta(p) < \theta(j)\}$ 으로 정의할 경우, 변수 x_j 의 순수한 한계 기여는 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$C(x_j, \theta) := f(P(\theta, x_j) \cup \{x_j\}) - f(P(\theta, x_j)) \quad (3)$$

식(3)에서 $\theta(p) < \theta(j)$ 로 나열할 수 있는 순열이 $j \times j - 1 \times \dots \times 1$ 개(단, $j > 1$)이므로 평균을 대푯값으로 정의하면, 변수 x_j 의 샤플리 분해값은 다음과 같이 추정할 수 있다 [17].

$$Sh(x_j) = \frac{1}{j!} \sum_{\theta \in \Theta(K)} C(x_j, \theta) \quad (4)$$

식(5)는 각 설명변수들이 향후 합계출산율에 미치는 기여도를 분석하기 위한 패널VAR 모형을 나타낸다. 본 연구는 향후 합계출산율에 대한 기여도를 추정하기 위해 패널VAR모형을 추정한 이후 미래 시점의 합계출산율에 대한 예측오차분산분해를 추정하고자 한다.

$$Y_{it} = \alpha + A' Y_{it-1} + U_i + e_{it} \quad (5)$$

여기서 ΔY_{it} 는 i 지역의 t 시점의 합계출산율, 아파트매매가격, 아파트 전세가격, 사교육비, 경제성장률, 실업률, 소득증가율로 구성하였다.

본 연구에서 사용한 데이터는 다음과 같다. 출산율은 통계청 인구동향조사의 합계출산율을 사용하였다. 주택가격은 한국부동산원 전국주택가격동향조사의 아파트매매가격지수, 아파트 전세가격지수를 사용하였으며, 사교육비는 통계청의 초중고 사교육비조사 자료의 지역별 사교육비 평균 자료를 사용하였다. 그 외 경제성장률은 지역별 GRDP의 전년대비 증감률, 실업률은 통계청 경제활동인구조사 자료, 소득은 통계청 지역소득의 1인당 개인소득자료를 사용하였다.

III. 실증분석 결과

<표 1>은 주택가격이 합계출산율에 미치는 영향을 분석한 결과를 나타낸다. 분석결과에서 (1)열은 매매가격이 합계출산율에 미치는 영향을 분석한 결과이며, (2)열은 전세가격이 합계출산율에 미치는 영향을 분석한 결과이다. 본 연구가 채택하고 있는 동태패널모형은 과대식별 검정(Sargan Test)과 종속변수의 시계열 상관성 검정(AR test)을 통과해야 모형설계가 적절하고 분석결과를 신뢰할 수 있다. 동태패널모형은 종속변수의 과거값이 설명변수로 포함함으로써 설명변수들간 내생성이 발생하게 된다. 이와 같은 내생성을 통제하기 위해 동태패널모형은 도구변수를 활용하게 되는데 도구변수가 설명변수보다 많아 발생하는 과대식별 문제에 대해 “과대식별 제약조건은 적절하다”는 과대식별 검정을 실시해야하며 귀무가설을 채택해야 모형 설정이 적절하다. 종속변수의 시계열 자기상관 검정은 종속변수의 몇 년전 값을 설명변수로 넣을지에 대한 근거를 확인하는

검정으로 “t년도 종속변수값은 t-p년 종속변수값과 자기상관이 없다”는 귀무가설을 검정한다. 분석 결과를 살펴보면 모든 모형에서 과대식별 제약조건은 적절하며, 종속변수는 1년전 값과는 자기상관이 있으며 2년전 값과는 자기상관이 없는 것으로 분석되어 모형 설정이 적절함을 알 수 있다.

표 1. 주택가격이 합계출산율에 미치는 영향
Table 1. Regression Results

	(1) 매매가격 모형	(2) 전세가격 모형
전년도 합계출산율	0.735*** (0.069)	0.717*** (0.055)
전년도 주택가격	-0.214*** (0.044)	
전년도 전세가격		-0.231*** (0.022)
전년도 사교육비	-0.450*** (0.086)	-0.401*** (0.067)
전년도 경제성장률	0.003* (0.002)	0.004** (0.002)
전년도 실업률	-0.028** (0.012)	-0.035*** (0.011)
전년도 소득변동률	0.001 (0.002)	0.000 (0.003)
상수항	2.739*** (0.246)	2.700*** (0.208)
Observations	176	176
Sargan Test	[0.118]	[0.221]
ARI Test	[0.000]***	[0.001]***
AR2 Test	[0.208]	[0.138]

()안은 표준오차, []안은 p값을 나타냄.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

회귀분석 결과를 살펴보면, 두 모형에서 모두 전년도 합계출산율이 상승하면 당해연도 합계출산율이 상승하는 것으로 분석되었다. 이는 최근 우리나라 합계출산율의 감소는 지속적으로 감소하는 출산율에 영향을 받고 있다는 증거가 된다. 이와 같은 분석결과는 근본적으로 출산율이 상승세로 전환되어야 향후 출산율도 지속 증가할 수 있음을 시사한다. 주택가격의 경우, 전년도 매매가격이 1% 상승하면 다음해 합계출산율이 약 0.0021명 감소하는 것으로 분석된 반면, 전년도 전세가격이 1% 상승하면 다음해 합계출산율이 약 0.0023명 감소하는 것으로 분석되어 출산율 개선을 위해서는 주거비 부담이 감소가 필요함을 확인하였다. 매매가격 모형에서는 전년도 사교육비 1% 증가에 대해 합계출산율이 0.0045명 감소하는 반면, 전세가격 모형에서는 사교육비 1%에 대해 합계출산율이 0.004명 감소하는 것으로 분석

되었다. 이 분석결과의 특징적인 것은 두 모형에서 공통적으로 1% 변화에 대해 출산율 하락의 반응은 주거비 부담보다 사교육비 부담이 더 강하다는 것이다. 전년도의 높은 경제성장률은 출산율 개선을 위한 반면, 고용의 약화는 출산율 악화를 초래하는 것으로 분석되어 지속가능한 성장과 고용안정은 단기적으로 출산율을 개선시키며, 중장기적으로 우리나라 인구구조가 안정적으로 유지되도록 영향을 미칠 수 있음을 확인하였다.

<표 2>는 각 설명변수들이 합계출산율 변동에 대한 기여도를 추정된 결과를 나타낸다. <표 1>에서 살펴봤다시피 합계출산율은 1년전 합계출산율에 의해 강한 영향을 받는 것으로 분석되었는데, 전년도 합계출산율 변동의 기여도는 전국 36.2%, 수도권 35.6%, 지방 36.4%로 합계출산율의 주요 결정요인 중 가장 높은 기여를 하는 것으로 분석되었다. 주거비의 경우는 전국 18.4%, 수도권 16.6%, 지방 18.8%로 분석되었는데, 공통적으로 매매가격보다 전세가격의 합계출산율 변동 기여도가 더 높은 것을 알 수 있다. 사교육비는 전국 29.5%, 수도권 36%, 지방 28%로 전년도 합계출산율 다음으로 합계출산율 하락에 기여하는 수준이 큰 것으로 분석되었다. 이는 우리나라 신혼부부는 자녀 출산을 계획할 때 자녀와 함께 거주할 집의 가격보다 자녀 출산 이후 자녀를 교육하며 발생할 비용에 보다 민감하게 반응하는 것을 의미한다. 이 결과에 기초하여 판단하자면, 주택가격이 안정되어야 장기적으로 우리 경제가 지속가능한 인구구조를 가질 수 있으며, 이와 동시에 과도한 사교육비가

표 2. 합계출산율 하락 경험치 기여도(%)
Table 2. Shapley Decomposition Results

	(1) 전국	(2) 수도권	(3) 지방
전년도 합계출산율	36.2	35.6	36.4
주거비 합계(A+B)	18.4	16.6	18.8
전년도 매매가격(A)	8.4	4.0	9.4
전년도 전세가격(B)	10.0	12.6	9.4
전년도 사교육비	29.5	36.0	28.0
전년도 경제성장률	4.5	5.2	4.3
전년도 실업률	8.0	4.3	8.9
전년도 소득변동률	3.4	2.3	3.7

발생하지 않는 것이 바람직하며, 특히 공교육으로 상위 학교 진학에 어려움이 없도록 교육정책이 마련될 필요가 있다고 판단한다. 그 외 변수들에 대한 분석결과를 살펴보면, 전년도 경제성장률은 전국 기준 4.5%, 실업률은 전국 기준 8.0%, 전년도 소득변동률은 전국 기준 3.4%로 다른 변수들에 비해 합계출산율 하락에 기여한 수준이 낮은 것으로 분석되었다. 이는 거시경제 요인이 일정하게 합계출산율에 영향을 미칠 수 있지만, 그 크기는 크지 않으며, 신혼부부가 출산을 결정할 때에는 자녀를 낳고 주거할 수 있는 집을 구매할 여력이 있는지, 그리고 자녀를 낳아서 교육을 시킬 수 있는 형편이 되는지가 주요 결정요인이 된다는 것을 의미한다.

이와 같이 현재 저출산에 높은 기여를 한 주택 매매 가격과 전세가격, 사교육비는 향후 출산율에는 어떤 영향을 미칠까? <표 3>은 패널 VAR을 통해 추정한 예측오차분산분해 결과로 미래 합계출산율 변동에 대해 각 변수들의 기여수준을 추정한 결과이다. 분석 결과를 살펴보면, 단기적으로 합계출산율은 자기상관성이 높아 전년도 합계출산율에 높은 영향을 받으나 장기적으로는 그 영향력이 점차 감소하여 12년 후에는 49.6%의 기여를 하는 것으로 분석되었다. 주거비의 경우는 장기적으로 합계출산율에 28.8% 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 특히, 장기적으로 매매가격의 영향력이 24%인 반면 전세는 4.8%로 매매가격이 합계출산율 변동에 기여하는 비중이 높은 것을 확인할 수 있다. 샵리 분해에서 합계출산율에 높은 기여를 한 사교육비는 장기적으로 합계출산율 변동에 20.9% 기여하는 것으로 분석

되었다. 그 외 경제성장률, 실업률, 소득변동률의 기여 수준은 크지 않은 것으로 분석되었다. 이를 통해 장기적으로 저출산 극복을 위한 바람직한 정책방안은 주택 가격 안정, 공교육의 정상화라는 것으로 이해할 수 있다. 현재 투기자본에 의해 주택가격이 폭등하는 것을 제대로 규제하지 못하고, 또한 사교육에 기대어 과도한 교육비 부담이 지속된다면, 장기적으로 우리 경제는 지속가능한 인구구조를 유지할 수 없다. 정책당국은 장기적인 시각에서 부동산 시장 안정화와 사교육비 절감 정책을 실시할 필요가 있다.

IV. 결 론

본 연구는 주택가격 상승 충격이 저출산에 미치는 영향과 각 변수들의 합계출산율 변동 기여도를 추정하였다. 특히, 본 연구는 기존 연구들이 시도하지 않았던 합계출산율 변동의 기여도를 샵리 분해와 패널 VAR의 예측오차분산분해를 통해 과거 출산율 하락 경험치에 대한 각 변수들의 기여도와 향후 전망을 시도하여 차별성이 있다. 주요 분석결과는 우리나라 합계출산율의 하락은 최근 합계출산율 하락 흐름에 강한 영향을 받았으며, 이 영향력은 향후 미래에도 지속될 것으로 전망되었다. 주거비의 경우는 과거 주택 매매가격은 전세가격에 비해 상대적으로 합계출산율 변동에 미친 기여도가 작았으나, 향후 미래에는 장기적으로 그 영향력이 커질 것으로 전망되었다. 사교육비는 합계출산율 하락에 주요 원인으로 작동했을 뿐만 아니라 미래에도 출산율 하락의 주요 원인으로 전망되었다.

본 연구의 분석결과는 다음의 몇 가지 정책적 함의를 가진다. 첫째, 우리 경제가 지속가능한 인구구조를 마련하기 위해서는 반드시 주택가격이 안정되어야 한다. 현재의 투기세력이 현재 우리 경제만 망치는 것이 아니라 향후 미래 사회도 지속가능하지 않도록 한다는 점에 반드시 주목하고, 주택가격이 하향 안정화되도록 정책적 노력이 반드시 필요하다. 둘째, 공교육의 정상화가 시급하다. 우리나라 사교육 참여율은 2020년 기준 66.5%로 높은 수준이다. 그러나 사교육이 실제 사회에 도움이 되는 인적자본을 형성한다고 실증된 바가 없다. 학교에서 공부한 내용으로 상위학교에 진학하는데 문제가 되지 않도록 교육체계 마련이 필요하다.

본 연구는 다음의 몇 가지 한계점을 가진다. 첫째,

표 3. 합계출산율 예측치 변동 기여도(%)
 Table 3. Forecast Error Variance Decomposition Results

	3년후	6년후	9년후	12년후
전년도 합계출산율	96.3	85.2	61.1	49.6
주거비 합계(A+B)	1.7	10.6	24.1	28.8
전년도 매매가격(A)	1.0	7.6	19.5	24.0
전년도 전세가격(B)	0.8	3.1	4.6	4.8
전년도 사교육비	0.1	2.0	13.6	20.9
전년도 경제성장률	0.5	0.5	0.4	0.3
전년도 실업률	1.4	1.6	0.6	0.2
전년도 소득변동률	0.0	0.1	0.2	0.2

본 연구는 합계출산율에 영향을 미치는 경제적 요인을 이용하여 분석하여 한계가 있다. 실제 저출산은 여성의 사회진출, 결혼 기피 내지 만혼의 심화, 이혼 증가 등의 영향을 고려할 필요가 있다. 둘째, 본 연구는 전국 공통 모수를 추정한 연구로 주택가격이 급등하거나 사교육이 심화된 지역을 대상으로 분석하지 않아 한계가 있다. 바람직한 정책적 방향을 마련하기 위해서는 조건부 환경하의 영향을 추가적으로 분석할 필요가 있다.

References

- [1] Liu, M., and Clark, J., "The effect of the price or rental cost of housing on family size: a theoretical analysis with reference to New Zealand," *New Zealand Economic Papers*, Vol. 51, No. 3, pp. 281-301, 2017.
- [2] Dettling, L. J., and Kearney, M. S., "House prices and birth rates: The impact of the real estate market on the decision to have a baby," *Journal of Public Economics*, Vol. 110, pp. 82-100, 2014.
- [3] Lovenheim, M. F., and Mumford, K. J., "Do family wealth shocks affect fertility choices? Evidence from the housing market," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 95, No. 2, pp. 464-475, 2013.
- [4] Park, Jinbaek and Jaehee Lee, "Housing Price and Birth Rate under Economic Fluctuation: Evidence From 19 OECD Countries", *Korean Journal of Child Care and Education Policy*, Vol 10, No. 3, pp. 51-69, 2016.
- [5] Kim, Minyoung and Jinyoung Hwang, "Housing Price and the Level and Timing of Fertility in Korea: An Empirical Analysis of 16 Cities and Provinces", *Health and Social Welfare Review*, Vol. 36, No. 1, pp. 118-142, 2016.
- [6] Lee, Jaehee and Jinbaek Park, "The Effects of the Housing Price and Provision on the Total Fertility Rate in Seoul," *Korean Journal of Human Ecology*, Vol. 29, No. 5, pp. 765-776, 2020.
- [7] Song, Heon Jae and Seok Jin Woo, "A Macro Analysis of the Effect of Child-care Policy on Fertility and Female Labor Force Participation in Korea", *The Journal of Korean Public Policy*, Vol. 17, No. 1, pp. 3-36, 2015.
- [8] Yurtseven, C., "The Socioeconomic Determinants of Fertility Rates in Muslim Countries: A Dynamic Panel Data Analysis", *Economics and Sociology*, Vol. 8, No. 4, pp. 165-178, 2015.
- [9] Iwasaki, I. and Kumo, K., "Regional Determinants of Fertility Growth in Russia: A Dynamic Panel Data Approach," *Economic Review*, Vol 70, No. 1, pp. 30-53, 2019.
- [10]Gozgor, G., Mehmet H. B., and Peter R., "Economic Uncertainty and Fertility", *CESifo Working Papers No. 9025*, 2021.
- [11]Seo, Mi Suk, "Do House Price Changes Affect Household Birth Rates?," *The Journal of Women and Economics*, Vol.10 No.1 pp. 63-79, 2013.
- [12]Lee, Jaehee and Park Jinbaek, "The Effect of Non-regular and Female Employment Rate on Total Fertility Rate in OECD Countries", *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, Vol.6 No.2, pp. 15-23, 2020.
- [13]Park, Jinbaek and Wonhee Na, "Does the increase in private education expenditures drive down the total fertility rate?," *Journal of Economic Research*, Vol. 25, No. 3, pp. 249-269, 2020.
- [14]Son, Jaeyoung, "Relationship between Chonseil Rental Deposit and Sale Price of Apartments," *Journal of social science and public policy*, Vol. 24, pp. 139-163, 2000.
- [15]Lim, Jae Man, "The Relationship between Housing Sales Market and Housing Rental Market in Seoul, Korea", *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, Vol. 14, No. 2, pp. 163~177, 2004.
- [16]Lee, Young-Man, Sang-Han Lee, "Does the Housing Price in Gang-nam Area Determine on the Change of Housing Price in Neighbouring Area?," *Journal of Korea Planning Association*, Vol. 39, No. 1, pp. 73~92, 2004.
- [17]Huettner, F. and Sunder, M., "Axiomatic arguments for decomposing goodness of fit according to Shapley and Owen values", *Electronic Journal of Statistics*, Vol 6, pp. 1239-1250, 2012.