



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

경제학 석사학위 논문

불확실성이 출산율에 미치는 영향 분석
: 경제학적 접근, Python과 ChatGPT를
활용하여

A Study on Impact of Uncertainty
on Fertility Rates :
An Economic Approach Using
Python and ChatGPT

울산대학교 대학원
경제학과
손유리

불확실성이 출산율에 미치는 영향 분석
: 경제학적 접근, Python과 ChatGPT를
활용하여

지도교수 유동우

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2023년 8월

울산대학교 대학원
경제학과
손유리

손유리의 석사학위 논문을 인준함

심사위원 이 재 기 (인)

심사위원 류 상 윤 (인)

심사위원 유 동 우 (인)

울 산 대 학 교 대 학 원

2023년 8월

국문요약

본 연구는 높은 주택가격과 노동시장의 고용 불안정성이라는 불확실성이 출산율에 미치는 영향을 경제학적으로 분석하였다. 이를 위해 시차(2시점)가 있는 극대화 모형을 이용하여 경제이론적으로 살펴보고, 이를 모형화하여 계량 분석하였다. 분석도구로는 파이썬(Python)을 사용하고 ChatGPT를 활용하였다.

Eric Sims(2012; Yoo, Dongwoo(2018)에서 재인용)의 시차(2시점)가 있는 극대화 모형을 이용하여 분석한 결과는 다음과 같다. 개인의 미래소득에 불확실성이 존재하면 개인은 미래에 대한 대비를 위해 현재소비를 줄이고 저축을 늘리는데, 경제학에서는 이를 예비적 저축 효과라고 한다. 미래소득이 불확실하면 현재시점의 개인은 많은 비용이 드는 출산과 양육을 피하는 선택으로 예비적 저축을 늘린다는 것이다. 이를 계량 분석한 결과, 불확실성 요인 중 주택가격의 상승이 출산율 하락에 영향을 미친다는 것을 확인하였다.

연구 결과를 종합하면, 한 개인과 가계가 출산이라는 결정을 할 때 주거 비용 부담 등 불확실성을 포함한 경제적 요인을 중요하게 고려하기 때문에 현실에 맞는 주거 지원과 여러 관점에서의 돌봄 지원 등 불확실성에 대한 부담을 줄일 수 있는 실질적인 정책 지원이 필요하다.

실증분석에 사용된 파이썬(Python)과 분석에 도움을 준 ChatGPT 활용 결과는 다음과 같다. 파이썬(Python)은 다양한 라이브러리를 활용하여 데이터 수집 및 전처리, 분석을 보다 효율적으로 수행 가능하며, 파이썬(Python) 사용 중 오류 발생 등 문제점에 대해서는 ChatGPT를 활용하여 빠르고 명확한 답변을 얻을 수 있다. 다양한 분야에서의 ChatGPT 활용 확장 가능성을 고려하여, 변화하는 시대상황에 대한 반응으로 경제학분야에서의 적극적 활용이 필요하다는 점을 제안한다.

목 차

제1장 서론	1
제2장 선행연구 검토	3
제3장 우리나라 출산율의 변화추이 및 지원정책 현황	6
제1절 출산율의 변화추이	6
제2절 지역별 출산율 현황	7
제3절 출산지원정책 현황	10
1. 중앙정부 출산지원정책 현황	10
2. 지방자치단체 출산지원정책 현황	11
제4장 경제이론적 접근	13
제1절 기본이론	13
제2절 불확실성의 영향	16
제5장 분석모형	20
제1절 분석단위	20
1. 분석단위	20
2. 분석모델	20
제2절 자료 및 변수의 설정	21
1. 종속변수	21
2. 독립변수	21
3. 통제변수	23

제3절 분석내용	24
1. 분석도구	24
2. 분석경과	25
제4절 분석결과	36
1. 기초통계	36
2. 분석결과	38
제6장 결론	46
부록	49
참고문헌	50

표 목 차

<표 3-1> 우리나라 최근 10년 출생아수 및 합계출산율	7
<표 3-2> 우리나라 시도별 출생아수 및 합계출산율, 조출생률 : 2022년 기준	8
<표 3-3> 우리나라 조출생률 상하위 10개 시군구 : 2021년 기준	9
<표 3-4> 우리나라 조출생률의 변동 상하위 10개 시군구 : 2012년-2021년 ...	9
<표 3-5> 지방자치단체 출산지원정책 사업 분야 : 2021년~2022년	11
<표 3-6> 지방자치단체 출산지원정책 지원 방법 : 2022년	11
<표 5-1> 변수 설명	23
<표 5-2> 연도별 조출생률(2004~2021년) 기초통계	36
<표 5-3> 패널데이터 기초통계	37
<표 5-4> 연구모델별 분석결과	38
<표 5-5> 연구모델 1의 1 - 지역별 분석결과	40
<표 5-6> 연구모델 1의 2 - 지역별 분석결과	41
<표 5-7> 연구모델 2 - 지역별 분석결과	43
<표 5-8> 연구모델 3 - 지역별 분석결과	45
<표 6-1> 연구모델별 분석결과(랜덤효과모형)	49

그림 목 차

[그림 3-1] 우리나라 출생아수 및 합계출산율(1970년~2022년)	6
[그림 4-1] 예산제약선-무차별곡선	15
[그림 4-2] 예산제약선-무차별곡선 : 소득효과	16
[그림 4-3] 불확실성의 영향과 예비적 저축 효과	18
[그림 5-1] ChatGPT 활용 예시	24
[그림 5-2] 주택종합 매매가격지수 조회(1)	26
[그림 5-3] 주택종합 매매가격지수 조회(2)	27
[그림 5-4] 주택종합 매매가격지수 조회 결과	27
[그림 5-5] 주택종합 매매/전세가격지수 병합 결과	28
[그림 5-6] 상용근로자수 및 임시·일용근로자수 조회(1)	28
[그림 5-7] 상용근로자수 및 임시·일용근로자수 조회(2)	29
[그림 5-8] 인구데이터 조회	29
[그림 5-9] 상용근로자수 및 임시·일용근로자수와 인구데이터 병합	30
[그림 5-10] 인구 천 명당 상용근로자수 및 임시·일용근로자수 처리결과	30
[그림 5-11] 인구동향데이터 조회(1)	31
[그림 5-12] 인구동향데이터 조회(2)	31
[그림 5-13] 재정자립도 데이터 조회	32
[그림 5-14] 데이터 병합 결과	32
[그림 5-15] 래그변수 생성	33
[그림 5-16] 데이터(래그변수) 생성 결과	33
[그림 5-17] Panel OLS 분석(1)	34
[그림 5-18] Panel OLS 분석(2)	35
[그림 5-19] Panel OLS 분석 결과	35

제1장 서론

현대 사회에서 출산율은 인구와 사회의 지속적인 안정을 유지하는 데 핵심적인 역할을 담당한다. 그러나 많은 국가에서 출산율이 지속적으로 감소하고 있으며, 우리나라 역시 출산율의 변화로 인해 빠른 속도로 고령화 사회로 접어들며 인구 구조와 사회의 변화를 겪고 있다. 우리나라는 한국전쟁 이후 자녀출산이 급격히 증가하는 베이비붐 시대를 지나며 20세기 중반까지 출산율이 비교적 높은 수준이었으나 경제적 발전과 동시에 여성의 사회적 역할 변화, 교육 수준의 상승, 가족 구조 변화 등의 영향으로 출산율은 꾸준히 하락하였다(박진백, 2022). 통계청 발표에 따르면 우리나라 합계출산율이 2018년에는 0.98명으로 1명대 밑으로 떨어졌고 2022년에는 0.78명으로 전년인 2021년보다 0.03명 줄어 1970년 통계 작성 이래 가장 낮은 수치를 보이고 있다(통계청, 2023).

출산율의 감소는 다양한 사회적, 경제적 문제를 야기한다. 첫째로, 인구 고령화가 가속화됨에 따라 사회 안전망, 의료시스템, 사회복지 등의 부담과 경제적인 부담을 증가시킨다. 둘째로, 출산율의 감소로 인해 생산인구가 감소하게 되어 미래의 경제적인 성장에도 제약이 생길 수 있다(관계부처합동, 2020). 이러한 문제들이 발생하기 때문에 국가 경제의 지속적인 발전과 사회적 안정을 위해서는 출산율의 증가가 필수적인 상황이다.

출산율에 영향을 미치는 요인은 다양하지만 가장 큰 영향을 미칠 수 있는 요인은 경제적 요인이다(매경이코노미, 2023). 2015년 전국 출산력 및 가족보건·복지실태조사에 결과에 따르면 소득과 재산을 마련하기 위해 적은 수의 자녀를 선호하는 것으로 나타났다(이삼식 외, 2015). 자녀의 출산에 따른 가계의 경제적 부담으로 인해 자녀 출산을 하지 않는 선택을 할 수 있다는 것이다.

이러한 가계의 경제적 부담의 가장 큰 부분을 차지하는 것은 주거비용, 즉 주택가격이다. 주택가격은 출산율에 영향을 미치는 주요한 경제적 요인 중 하나로 알려져 있다. 주택가격의 상승은 젊은 부부들이 주택을 구매하거나 결혼을 연기하는 요인으로 작용할 수 있다. 주택가격이 상승하면 주택 구매에 필요한 자금 부담이 커지며, 이로 인해 부부들이 출산 결정을 연기하거나 출산을 포기하는 경우가 발생할 수 있다는 것이다. 따라서 주택가격과 출산율 사이에는 상호 연관성이 존재할 가능성이 있다는 점을 다수의 선행연구에서 결과로 제시하였다(서미숙, 2023; 박진백·이재희, 2016; 박진백, 2022; 등).

또 다른 경제적 부담은 노동시장의 고용 불안정성이다. 고용 불안정성은 노동시장에서 일자리의 불안정성이 증가하고 경제적 안정성이 감소함을 의미한다. 불안정한 일자리와 소득의 불규칙성은 가계 수입의 불안정성으로 이어지며 출산과 육아에 필요한 비용을 충당하기 어렵게 만든다. 이외에도 고용 불안정성은 양육에 대한 부담과 고용 불안정성을 벗어나기 위한 경력 및 자기계발 등 출산율에 영향을 미치는 다양한 측면을 포함하고 있다.

이에, 본 연구에서는 Eric Sims(2012; Yoo, Dongwoo(2018)에서 재인용)의 시차(2시점)가 있는 극대화 모형을 이용하여 높은 주택가격과 노동시장의 고용 불안정성을 불확실성의 요인으로 선정하고, 불확실성이 출산율에 미치는 영향에 대해 경제이론적으로 분석하였다. 분석 도구로는 파이썬(Python)을 사용하였으며 분석의 도움을 위해 ChatGPT를 활용하였다. 파이썬(Python)은 데이터 분석과 통계 모델링에 널리 사용되는 강력한 프로그래밍 언어로, 다양한 데이터 분석 도구와 라이브러리를 제공한다. 이를 통해 불확실성 요인과 출산율 간의 관계 분석에 필요한 데이터를 수집하고 분석하였다. 또한, 파이썬(Python)을 통한 분석을 위해 OpenAI에서 개발한 대화형 인공지능 모델인 ChatGPT를 활용하여 명확한 파이썬(Python) 코드, 오류 해결 등을 도움으로 하여 분석의 정확도를 향상시켰다.

본 연구는 전체 6개의 장으로 구성하였다. 제2장에서는 경제적 요인과 출산율 간의 관계에 관한 선행연구를 검토하고 제3장에서는 우리나라 출산율의 변화추이와 지원정책 현황을 살펴본다. 제4장에서는 불확실성과 출산율의 관계를 경제이론적으로 분석한다. 제5장에서는 제4장의 내용을 모형화하여 서울특별시와 6개 광역시 기초자치단체(2004년~2021년)의 출산율을 계량 분석한다. 마지막으로 제6장 결론에서는 본 연구 결과를 제시하고 결과의 의미에 대해 논의한다.

제2장 선행연구 검토

출산율을 결정하는 요인에 대한 연구는 다수 존재한다. 출산율 결정에 다양한 요인이 있으나 그 중 가계의 경제적인 부담 증가가 저출산 현상에 주요 원인으로 작용한다는 것에 중점을 둔 연구는 다음과 같다.

출산율을 결정하는 경제적 부담요인 중 하나인 주택가격과 출산율에 대한 연구는 다음과 같다.

서미숙(2013)은 ‘전국 출산력 및 가족보건복지실태조사’와 ‘전국주택가격동향조사’ 자료를 이용하여 거주형태에 따른 아파트 매매가격 변화가 가구주 부인의 자녀 출산율에 미치는 영향을 Probit 회귀모형을 사용하여 분석하였다. 분석 결과, 아파트 전세 거주자는 아파트 매매가격이 상승할수록 아파트에 자가로 사는 거주자보다 자녀 출산 확률이 낮아짐을 확인하였다.

박진백·이재희(2016)는 경기변동에 따른 주택가격변동이 출산율에 미치는 영향을 분석하였다. OECD 19개국의 1985~2014년까지 자료를 활용하여 분석한 결과, 주택가격의 상승과 출산율 하락은 유의한 관계에 있는 것으로 나타났다. 호경기에 주택가격 상승에 따른 출산율 하락 영향력이 증가되고, 불경기에는 주택가격 상승에 따른 출산율 하락 영향력이 줄어드는 것으로 분석되었다. 또한, 호경기와 불경기에서 모두 주택가격 상승에 대한 기대감 형성은 출산율 하락을 더 심화시키는 것으로 나타났다.

박진백(2022)은 주택가격 상승이 출산율 하락에 미치는 동태적 영향에 대해 연구하였다. 생애주기적자 구조 분석과 동태패널회귀분석, 국소투영법 분석 등을 실시하였는데 생애주기적자 구조 분석 결과, 27세 미만 자녀에게 이전되는 순이전금액 총액이 약 6억으로, 출산하지 않는다면 순이전금액이 발생하지 않기 때문에 출산을 경제적 이득관점에서만 바라보는 경향이 강해질수록 출산을 선택하지 않을 가능성이 커진다는 점을 제시하였다. 또한 주택가격과 출산율의 시간가변적인 관계를 분석하였는데 주택가격 상승 충격이 발생하면 일정한 시차를 두고 출산율 하락으로 이어지며, 동태패널회귀분석 결과 전년도 주택가격의 상승은 당해연도 합계출산율의 감소에 영향을 주는 것으로 분석되었다. 주택가격 상승 충격이 발생하면 최장 7년간 합계출산율에 영향을 주며 주택가격 1% 상승으로 7년 동안 합계출산율은 약 0.014명이 감소되는 것으로 나타났다.

고용형태가 출산율에 미치는 영향을 분석한 연구는 다음과 같다.

조성호·문승현(2021)은 우리나라의 상황에서 일자리와 관련된 요인들이 출산 의향에 미치는 영향을 로짓분석을 활용하여 분석하였다. 그 결과, 남편의 안정적인 일자리와 시간적 여유가 출산 의향에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며 아내의 경우 첫째 자녀 출산 의향은 일자리가 안정적이고 시간적 유연성이 있는 경우에 높은 것으로 나타났다. 그러나 둘째 자녀의 경우에는 비정규직이나 가족친화적인 남편의 일자리에서도 출산 의향이 높아지는 것으로 나타났다. 종합적으로, 안정적인 일자리와 출산 의향 사이에 양(+)의 관계가 있으며 정책적인 개입을 통해 노동시장의 이중구조를 완화하고 가족친화적인 제도를 강화하는 것이 출산 의향을 높이는 데 중요하다는 결론을 도출하였다.

유진성(2022)은 종사자 특성이 결혼 및 출산에 미치는 영향을 분석하기 위하여 한국노동패널조사 자료를 사용하였으며 패널 프로빗의 PA 모형을 기반으로 분석하였다. 그중 종사자 특성이 출산에 미치는 영향을 분석한 결과 비정규직보다 정규직에서, 중소기업 종사자보다 대기업 종사자에서 출산 확률이 높은 것으로 나타났다. 정규직의 출산 확률은 비정규직 출산 확률보다 약 89.3% 높고, 대기업 종사자의 경우 중소기업 종사자보다 출산 확률이 약 37.4% 높은 것으로 나타났다. 이를 통해 종사자의 특성에 따라 출산에 유의적인 차이가 발생하기 때문에 양질의 일자리를 늘리고 노동시장의 이중구조를 해소하는 것이 필요하다는 점을 제시하였다.

또한 이삼식·최효진(2014)은 한국복지패널자료의 8차패널을 활용하여 출산 전년도 기혼여성의 노동시장 참여형태가 출산 이행에 미치는 영향을 분석하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 분석결과, 여성의 노동시장 참여는 첫째아 출산이행에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며 노동시장 참여 형태 중에서는 사무직 상용근로자와 서비스·판매직종 임시·일용근로자의 경우에 출산에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

출산율에 영향을 미치는 경제적 요인으로 주택가격과 고용형태뿐만 아니라 교육비 부담을 제시한 연구도 다수 존재한다.

김민영(2015)은 주택가격과 사교육비가 출산율에 미치는 영향에 대해 분석하기 위해 우리나라 16개 광역자치단체의 2009~2013년의 자료를 이용하여 패널분석을 실시하였다. 분석 결과를 토대로 김민영(2015)은 주택가격이 높을수록 가계의 생계부담이 증가해 자녀의 출산을 미루는 경향이 나타날 수 있고, 사교육비 지출이 증가할수록 자녀 양육에 대한 비용부담이 증가하여 출산율 저하를 야기할 수 있다는 것을 제시하였다. 즉, 주택가격과 사교

육비의 증가가 가계의 생계부담을 가중시켜 출산을 연기하거나 포기하는 요인으로 작용할 수 있다는 것이다.

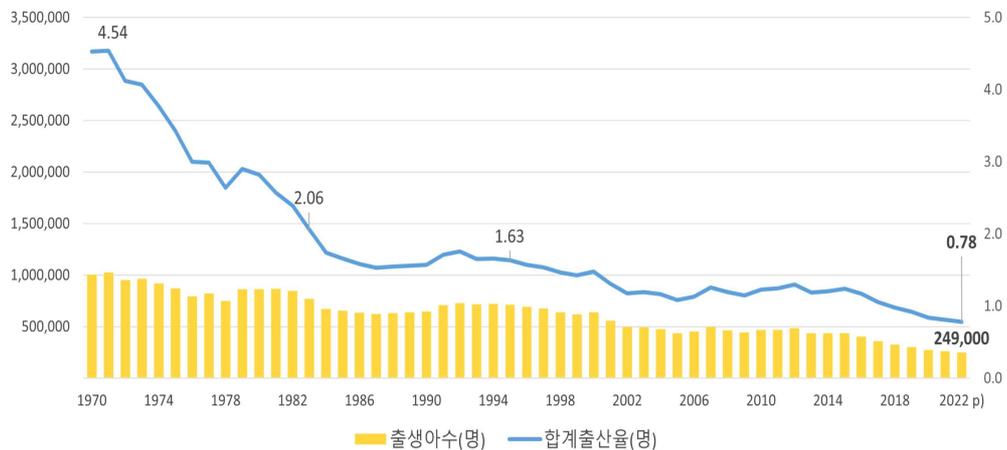
또한 하준경(2012)은 우리나라 소득계층 그룹별 출산력 자료를 이용하여 소득불평등이 저출산에 미치는 영향을 교육비 문제를 중심으로 분석하였다. 이론적으로 자녀의 수와 질(교육투자) 사이의 선택문제에서 저소득층과 중산층이 고소득층의 교육투자 수준을 쫓아가려고 하는 ‘이웃 따라잡기’(keeping up with the Joneses) 경향을 반영하여 분석한 결과, 출산율은 소득불평등 정도가 커질수록 낮아지는 경향을 나타냈다. 소득불평등이 심화될수록 저소득층이 고소득층의 교육투자 수준을 따라잡기 어려워지는데, 이에 대해 저소득층이 소득 대비 교육비 지출 부담을 늘리는 대신 자녀의 수를 제한하는 방식으로 대응하기 때문이라는 점을 제시하였다.

제3장 우리나라 출산율의 변화추이 및 지원정책 현황

이 장에서는 우리나라 출산율의 변화추이와 지원정책 현황을 분석한다. 제1절의 분석에 주로 사용된 자료는 국가통계포털(KOSIS)에서 제공하는 인구동향조사와 국가기록원¹⁾에서 제공하는 인구정책과 관련한 기록물을 기반으로 구축하였다.

제1절 출산율의 변화추이

[그림 3-1] 우리나라 출생아수 및 합계출산율(1970년~2022년)



주 : 2022년 자료는 잠정치임
자료 : 통계청 국가통계포털(KOSIS), 인구동향조사

우리나라는 한국전쟁 이후 자녀출산이 급격히 증가하는 베이비붐 현상으로 합계출산율이 6명 수준을 달성하였는데 이는 세계적으로 매우 높은 수준이었다(박진백, 2022). 그러나 1960년대를 들어서 추진된 경제개발 5개년 계획으로 산업화가 시작되며 높은 인구증가율은 경제성장률을 떨어뜨린다는 정부의 판단 하에 경제개발 5개년 계획과 병행한 경제정책의 일환으로 1961년에 출산억제정책을 실시하였다.

그 결과, 1971년의 합계출산율이 4.54명을 기록한 후 합계출산율은 가파르게 감소하여 1983년은 인구대체수준인 2.06명에 도달하였으며, 출산억제정책을 폐지한 1995년에는 1.63명으로 나타났다.

1) <https://theme.archives.go.kr/next/populationPolicy/viewMain.do>

이후 2002년 합계출산율이 1.17명을 기록하며 저출산 문제가 사회적으로 공론화되었다. 이에 정부는 저출산 문제에 대응하기 위해 2005년에 「저출산·고령사회기본법」을 제정하고 2006년에 제1차 저출산·고령사회 기본계획을 발표하는 등의 노력을 기울였으나 2008년 외환위기를 거치면서 경제적인 이유로 결혼과 출산의 포기, 만혼 등이 심화됨에 따라 합계출산율은 지속적으로 감소했다(박진백, 2022).

이에 1명대를 유지하였던 합계출산율은 2016년 이후 다시 감소하여 2018년에는 1명대 밑인 0.98명으로 떨어졌고, 2022년에는 0.78명으로 전년인 2021년보다 0.03명 줄어 1970년 통계 작성 이래 가장 낮은 수치를 보이고 있다.

<표 3-1> 우리나라 최근 10년 출생아수 및 합계출산율

구분	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년 p)
출생아수 (천명)	436.5	435.4	438.4	406.2	357.8	326.8	302.7	272.3	260.6	249.0
증감 (천명)	-48.1	-1.0	3.0	-32.2	-48.5	-30.9	-24.1	-30.3	-11.8	-11.6
증감률 (%)	-9.9	-0.2	0.7	-7.3	-11.9	-8.7	-7.4	-10.0	-4.3	-4.4
조출생률 (천명당)	8.6	8.6	8.6	7.9	7.0	6.4	5.9	5.3	5.1	4.9
합계 출산율(명)	1.19	1.21	1.24	1.17	1.05	0.98	0.92	0.84	0.81	0.78

주 : 2022년 자료는 잠정치임

자료 : 통계청 국가통계포털(KOSIS), 인구동향조사

제2절 지역별 출산율 현황

우리나라 시도별 출생건수, 합계출산율, 조출생률은 <표 3-2>와 같다.

2022년 기준 전국에서 발생한 출생아수는 24만 9천 명으로, 인구 천 명당 4.9명에 해당하는 수준이다. 시도별 조출생률 추이를 살펴보면 조출생률이 가장 높은 시도는 세종특별자치시로, 조출생률이 8.5명을 기록하면서 17개 시도 중 상대적으로 압도적인 조출생률을 나타냈다. 그 뒤를 이어 경기도와 대전광역시, 제주특별자치도가 각각 5.6명, 5.3명, 5.3명을 나타내며 상대적으로 높은 조출생률을 보였다.

조출생률이 가장 낮은 시도는 전라북도로 4.0명의 낮은 조출생률을 보였으며 경상남도, 경상북도, 전라남도, 대구광역시, 부산광역시가 4.3명을 기록하며 상대적으로 조출생률이 낮은 것으로 나타났다.

<표 3-2> 우리나라 시도별 출생아수 및 합계출산율, 조출생률 : 2022년 기준

행정구역별	2022년 p)		
	출생아수(명)	합계출산율(명)	조출생률(천명당)
전국	249,000	0.78	4.9
서울특별시	42,500	0.59	4.5
부산광역시	14,100	0.72	4.3
대구광역시	10,100	0.76	4.3
인천광역시	14,500	0.75	4.9
광주광역시	7,400	0.84	5.2
대전광역시	7,700	0.84	5.3
울산광역시	5,400	0.85	4.9
세종특별자치시	3,200	1.12	8.5
경기도	75,300	0.84	5.6
강원도	7,300	0.97	4.8
충청북도	7,500	0.87	4.7
충청남도	10,200	0.91	4.8
전라북도	7,000	0.82	4.0
전라남도	7,900	0.97	4.3
경상북도	11,300	0.93	4.3
경상남도	14,000	0.84	4.3
제주특별자치도	3,600	0.92	5.3

주 : 2022년 자료는 잠정치임
 자료 : 통계청 국가통계포털(KOSIS), 인구동향조사

지역별 기준을 보다 세분화하여 시군구 단위로 조출생률이 높은 지역과 낮은 지역을 정리하면 <표 3-3>과 같다. 시군구 단위로 가장 높은 조출생률을 보인 곳은 세종특별자치시 세종시로, 인구 천 명당 9.8명의 출생이 발생하였으며, 조출생률이 가장 낮은 곳은 전라남도 곡성군으로 조출생률이 1.6명으로 나타났다.

<표 3-3> 우리나라 조출생률 상하위 10개 시군구 : 2021년 기준

상위		하위	
지역명	조출생률(천명당)	지역명	조출생률(천명당)
세종특별자치시 세종시	9.8	전라남도 곡성군	1.6
부산광역시 강서구	9.3	충청남도 부여군	2.0
대구광역시 달성군	8.4	경상남도 합천군	2.0
충청남도 천안시 서북구	7.9	부산광역시 중구	2.1
전라남도 영광군	7.9	경상남도 남해군	2.1
경기도 화성시	7.5	대구광역시 서구	2.2
경기도 과천시	7.4	충청북도 보은군	2.2
울산광역시 북구	7.3	충청북도 괴산군	2.2
경기도 하남시	7.3	경상북도 청도군	2.2
강원도 양구군	7.3	전라남도 보성군	2.3

자료 : 통계청 국가통계포털(KOSIS), 인구동향조사

<표 3-4>는 2012년부터 2021년까지 기간에 대한 시군구 조출생률의 변동을 정리한 내용이다. 이를 통해 확인할 수 있는 첫 번째는 조출생률의 변동은 증가 없이 모두 감소(음의 수)로 나타난다는 것이다. 경상북도 예천군의 조출생률은 2012년 5.6명에서 2021년 5.3명으로 하락하여 -0.3명으로 가장 작은 감소폭을 보였으며, 경상남도 거제시는 2012년 조출생률 15.4명에서 2021년 4.9로 하락하여 -10.5명으로 가장 큰 감소폭을 보였다.

<표 3-4> 우리나라 조출생률의 변동 상하위 10개 시군구 : 2012년-2021년

상위		하위	
지역명	조출생률(천명당)	지역명	조출생률(천명당)
경상남도 거제시	-10.5	경상북도 예천군	-0.3
경기도 오산시	-9.6	세종특별자치시 세종시	-0.4
충청남도 아산시	-8.8	경기도 과천시	-0.7
경상남도 창원시 진해구	-8.7	전라남도 영광군	-0.7
울산광역시 동구	-8.5	인천광역시 강화군	-0.8
경상북도 칠곡군	-8.1	부산광역시 강서구	-1.1
경상남도 통영시	-7.8	전라남도 장흥군	-1.5
전라북도 완주군	-7.7	경기도 하남시	-1.5
전라남도 영암군	-7.5	전라남도 고흥군	-1.6
경기도 화성시	-7.3	경상북도 의성군	-1.6

자료 : 통계청 국가통계포털(KOSIS), 인구동향조사

제3절 출산지원정책 현황

1. 중앙정부 출산지원정책 현황

한국의 저출산 문제는 2002년 합계출산율이 1.17명을 기록하면서 저출산과 고령화 현상이 사회문제로 인식되기 시작하며 공론화되었다. 이에 정부는 저출산 문제에 대응하기 위해 2005년에 「저출산·고령사회기본법」을 제정하고 2006년에 제1차 저출산·고령사회 기본계획(2006~2010)을 발표한 후 제2차, 제3차 기본계획을 지나 현재 제4차 저출산·고령사회 기본계획(2021~2025)에 따라 출산지원정책을 시행하고 있다.

제1차~제3차 기본계획은 출산 장려와 양육부담 경감에 초점을 두어 출산율의 급격한 하락을 방지하는 성과가 있었으나 불충분한 가족지원, 일·가정 양립 제도의 광범위한 사각지대, 사회구조적 대응 미흡 등의 한계가 존재하는 것으로 평가되었고(박선권, 2022), 이에 제4차 기본계획은 개인의 삶의 질 향상, 성평등하고 공정한 사회, 인구변화 대응 사회 혁신이라는 목표를 설정하였다(관계부처합동, 2020). 제4차 기본계획에 따라 2022년에는 영아수당·첫만남이용권의 신설, 아동수당 대상 연령의 확대, 다자녀가구 국가장학금의 확대 등 저출산을 극복하기 위한 양육 환경 조성과 3+3 부모육아휴직제 시행, 국공립어린이집 및 온종일 돌봄 확충, 시간제 보육 활성화 등 일·가정 양립 지원정책이 추진되었다(이소영, 2023).

2022년 새로운 정부가 출범되고 12월 말 저출산고령사회위원회는 ‘인구구조 변화와 대응방안’을 발표하였는데 이는 축소사회의 적응 및 미래 성장동력 확보를 위한 과제까지 아우르는 인구위기대응 종합대책으로, 4대 분야 6대 핵심과제를 선정하였다(저출산고령사회위원회·관계부처 합동, 2022). 4대 분야로는 경제활동인구 확충, 축소사회 적응, 고령사회 대비, 저출산 대응으로 설정하고, 일·생활이 조화를 이루고 차별 없는 출산·양육환경 조성, 외국인력 유치 규제완화 및 체계적 이민정책 수립 검토, 영유아·아동 및 노인 등 생애주기별 돌봄체계 확충, 고령자 고용 활성화 및 복지제도 개편 논의 본격화, 학령인구 감소에의 적응 및 효과적 지방소멸 대응, 정책 효과성 평가를 통한 제도 보완·재설계 등 6개 핵심과제를 제시하고 있다.

2. 지방자치단체 출산지원정책 현황

지방자치단체의 출산지원정책은 생애단계별로 구분하여 결혼, 임신, 출산, 육아, 가족 등 5단계로 구분되며 최근 결혼 및 임신 준비 단계 지원사업이 증가함에 따라 결혼(전)과 임신(전) 단계로 사업 분야가 세분화되었다. 2022년 지방자치단체 출산지원정책은 총 2,340건으로, 2021년 2,310건보다 30건이 증가하였다. 생애단계별로는 출산 821건(35.1%), 육아 666건(28.5%), 임신 439건(18.8%)의 순으로 나타나 출산지원정책이 임신과 출산, 육아 중심으로 추진되고 있음을 확인할 수 있다(보건복지부, 2022).

<표 3-5> 지방자치단체 출산지원정책 사업 분야 : 2021년~2022년

구분	2021년		2022년	
	건수(건)	비율(%)	건수(건)	비율(%)
계	2,310	100.0	2,340	100.0
결혼(전)	31	1.3	23	1.0
결혼	90	3.9	96	4.1
임신(전)	145	6.3	159	6.8
임신	431	18.7	439	18.8
출산	826	35.8	821	35.1
육아	643	27.8	666	28.5
가족	144	6.2	136	5.8

자료 : 보건복지부(2022), 2022년 지방자치단체 출산지원정책 사례집

지원 방법으로는 현금, 상품권, 현금성, 현물, 바우처, 서비스, 인프라 구축, 교육, 홍보 등으로 분류되며 2022년에는 출산지원금을 포함한 현금이 721건(30.8%)으로 가장 높은 비중을 차지했으며 서비스 581건(24.8%), 교육 홍보 321건(13.7%) 순으로 나타났다.

<표 3-6> 지방자치단체 출산지원정책 지원 방법 : 2022년

구분	내용	2022년	
		건수(건)	비율(%)
계		2,340	100.0
현금	출산축하금·지원금·장려금, 출산양육지원금, 난임부부 시술비, 산후조리비 등	721	30.8

구분	내용	2022년	
		건수(건)	비율(%)
상품권	온누리상품권, 지역화폐 지급	41	1.8
현금성	출생아(신생아) 건강보험료, 임산부 물품구입비 할인혜택(카드), 상하수도요금 및 도시가스 감면 등	197	8.4
현물	출산축하선물(용품), 영유아 안전키트(용품), 영양제, 기저귀 등	312	13.3
바우처	산모신생아 도우미 사업, 초음파태아기형아검사 등 쿠폰	153	6.5
서비스	출산용품 대여, 시설 및 프로그램 이용, 도우미 지원, 무료 예방접종 등	581	24.8
인프라	육아나눔터, 돌봄센터 등 확충	14	0.6
교육홍보	출산준비교실, 베이비마사지 교육, 저출산 및 인구교육 등	321	13.7

자료 : 보건복지부(2022), 2022년 지방자치단체 출산지원정책 사례집

제4장 경제이론적 접근

제1절 기본이론

제1절에서는 높은 주택가격 및 노동시장의 고용 불안정성과 출산율 간의 관계를 경제이론적으로 분석하기 위해 Eric Sims(2012; Yoo, Dongwoo(2018)에서 재인용)의 시차가 있는(2시점) 극대화 모형을 이용한다.

경제활동을 하는 여성 A는 2시점인 현재(t)와 미래($t+1$)에 살고 있으며 t 기에 출산하고 출산 후 복직하여 경제활동을 계속 이어간다고 가정한다. A는 t 기와 $t+1$ 기에 각각 현재소득(Y_t)과 미래소득(Y_{t+1})을 얻는다.

이때 현재소득(Y_t)은 자산소득(Y_{1t})과 근로소득(Y_{2t})을 합친 소득을 의미한다.

$$Y_t = Y_{1t} + Y_{2t}$$

또한 A는 생활에 필요한 비용과 함께 출산으로 인해 발생하는 출산 및 육아에 관련된 모든 비용으로 현재소비(C_t)와 미래소비(C_{t+1})를 지출한다. A는 t 기에 일정의 금액을 저축할 수 있는데, 이때 저축의 크기는 현재소득에서 현재소비를 뺀 값과 같으며($S_t = Y_t - C_t$)²⁾ 저축을 함에 따라 $t+1$ 기에 이자(r_t)를 얻는다. 따라서 t 기의 저축(S_t)은 $t+1$ 기에 $(1+r_t)S_t$ 만큼의 소득을 증가시키는데 이를 정리하면 A는 아래와 같이 2시점($t, t+1$)의 예산제약식을 갖는다.

$$C_t + S_t = Y_t$$
$$C_{t+1} = Y_{t+1} + (1+r_t)S_t$$

A는 출산과 육아를 포함한 모든 소비에서 즐거움과 행복 등의 효용을 얻는다. A가 현재와 미래, 2시점 동안 얻는 전체 효용(U)은 현재소비를 통한 현재의 효용과 미래소비를 현재가치로 할인시킨 효용을 합한 것으로 다음과 같이 나타낼 수 있다.

2) A는 미래시점에서는 저축을 하지 않는데 이는 A가 현재와 미래, 총 2시점만 산다고 가정하기 때문이다.

이때 β 는 할인 요소(discount factor)³⁾를 의미한다.

$$U = u(C_t) + \beta u(C_{t+1}), \quad 0 < \beta < 1$$

현재소비와 미래소비에 대한 효용은 소비의 양이 증가할수록 점점 더 증가하고 각각의 한계효용은 감소하는 특성을 가지는 것을 모형에서 A의 무차별곡선이 우하향하고 원점에 대해 볼록하다고 가정한다.

$$\begin{aligned} u'(C_t) &\geq 0 \\ u''(C_t) &\leq 0 \end{aligned}$$

2시점의 예산제약 하에 A는 전체 효용을 극대화하는 현재소비와 미래소비 수준을 결정하는데 아래의 식과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \max_{C_t, C_{t+1}} U &= u(C_t) + \beta u(C_{t+1}) \\ \text{s.t.} \\ C_t + S_t &= Y_t \\ C_{t+1} &= Y_{t+1} + (1+r_t)S_t \end{aligned}$$

현재소비의 한계효용과 미래소비의 한계효용 사이의 관계식으로 나타낸 A의 효용 극대화 조건은 아래와 같다. 이는 A가 최적점에서 t 기에 소비를 늘리거나 저축하는 것에 무차별하다는 것을 의미한다.

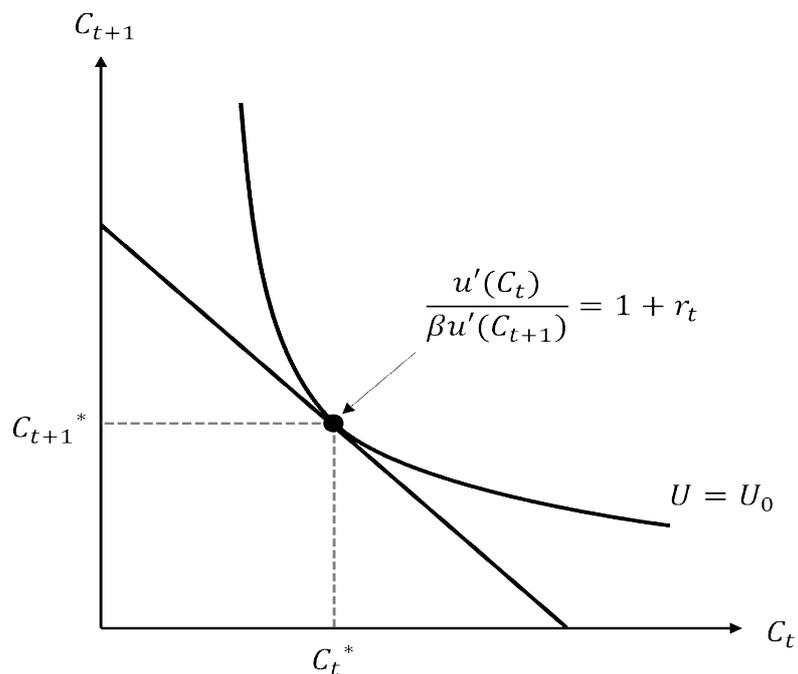
$$u'(C_t) = \beta(1+r_t)u'(C_{t+1})$$

만약 A가 t 기에 저축을 늘려 $t+1$ 기에 미래소비를 증가시킴에 따라 미래소비의 한계효용의 크기가 커지더라도 β 로 할인되어 현재소비의 한계효용과 같아진다.

3) 소비자들은 보통 동일한 수준의 현재소비와 미래소비에 대해서는 미래소비에 비해 현재소비를 더 선호하는데, 미래에 대한 불확실성으로 인해 미래소비에 대한 가치를 상대적으로 감소시키기 때문이다. 이러한 시간적 선호도 반영을 위해 경제학에서는 할인 요소를 도입하는데, 이는 미래소비를 현재의 가치로 환산하는 비율을 말한다.

[그림 4-1]은 A의 최적화 문제를 예산제약선과 무차별곡선을 이용하여 나타낸 것이다. A는 현재소비와 미래소비 수준을 결정하는 예산선 상에 있는 수많은 점 중 무차별곡선과 접하는 점에서 최적의 선택을 결정하는데, 이는 한계대체율⁴⁾이 체감하면 무차별곡선과 예산제약선이 접하는 점이 최적점이 되는 것을 의미한다.

[그림 4-1] 예산제약선-무차별곡선



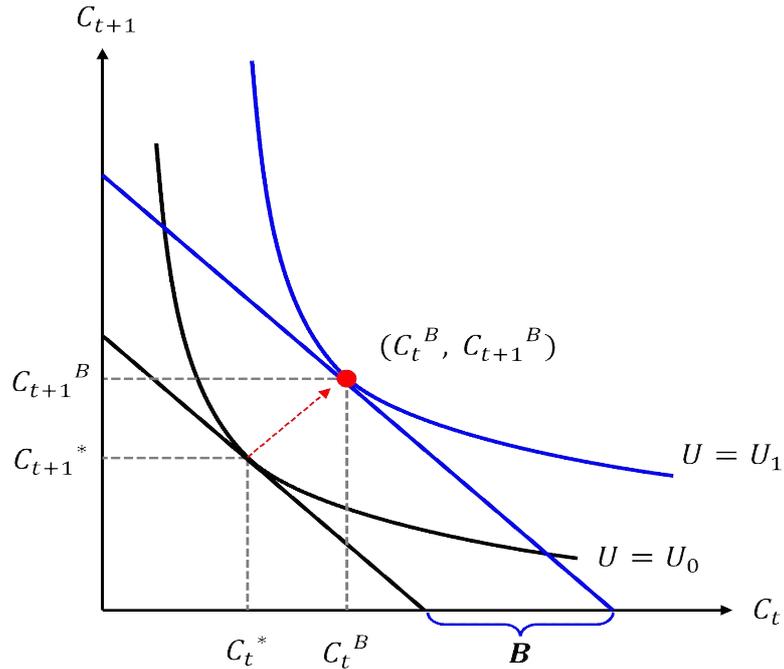
자료 : 안정혜(2019)

이러한 A의 최적화 문제에 제3장에서 언급한 정부의 출산지원정책이 미치는 영향을 예산제약선과 무차별곡선을 이용하여 살펴보면 다음과 같다.

t 기에 출산한 A가 출산 관련 비용 지원 등 정부의 출산지원정책에 따른 수혜(B)를 받는다고 가정한다. 출산지원정책으로 인한 수혜를 받으면 t 기의 현재소득은 증가하고($Y_t + B$) 예산제약선은 출산지원정책 수혜의 크기만큼 오른쪽으로 평행 이동한다. 이때 A의 새로운 최적점은 C_t^B , C_{t+1}^B 에 위치하게 되고 현재소비와 미래소비 수준은 모두 증가하는데, 경제학에서는 이러한 현상을 소득효과(Income effect)라고 한다. 이와 같이 정부의 출산지원정책은 출산 및 양육에 따른 경제적 부담을 감소시켜 출산율을 높이는 것을 목적으로 한다.

4) 한계대체율(Marginal Rate of Substitution, MRS)은 효용수준을 일정하게 유지하기 위해 현재소비를 더 많이 지출할 때 미래소비를 감소시켜야 하는 비율을 뜻한다.

[그림 4-2] 예산제약선-무차별곡선 : 소득효과



자료 : 안정혜(2019)

제2절 불확실성의 영향

제2절에서는 미래소득에 대한 불확실성이 A의 최적화 문제에 미치는 영향을 예산제약선과 무차별곡선을 이용하여 확인한다.

일반적으로 불확실성은 미래에 전개될 상황에 대해 정확히 예측하기 어려운 상태를 의미하는데, 이를 미래소득에 적용하면 A의 불확실한 미래소득이 현재소득보다 높은 상태로 증가할 수도, 낮은 상태로 감소할 수도 있다는 것이다. 이때 높은 상태의 미래소득(Y_{t+1}^h)은 p 의 확률, 낮은 상태의 미래소득(Y_{t+1}^l)은 $1-p$ 의 확률을 가진다. 미래소득에 대한 기댓값은 높은 상태의 미래소득 확률과 낮은 상태의 미래소득 확률을 합한 값으로 아래와 같이 나타낼 수 있다.

$$E(Y_{t+1}) = pY_{t+1}^h + (1-p)Y_{t+1}^l$$

미래소비는 미래소득의 상태에 따라 변화하기 때문에 불확실한 미래소득은 불확실한 미래소비가 변환되는데 각각 미래소득이 현재수준보다 높은 상태일 때의 미래소비(C_{t+1}^h), 미래소득이 현재수준보다 낮은 상태일 때의 미래소비(C_{t+1}^l)로 나타낼 수 있다.

$$C_{t+1}^h = Y_{t+1}^h + (1+r_t)(Y_t - C_t)$$

$$C_{t+1}^l = Y_{t+1}^l + (1+r_t)(Y_t - C_t)$$

미래소비에 대한 기댓값은 $E(C_{t+1}) = pC_{t+1}^h + (1-p)C_{t+1}^l$ 이며, 불확실한 미래소비는 미래효용의 불확실성으로 이어진다. A의 2시점에 대한 전체 효용(U)의 기댓값은 아래와 같다.

$$E(U) = u(C_t) + \beta[p u(C_{t+1}^h) + (1-p)u(C_{t+1}^l)]$$

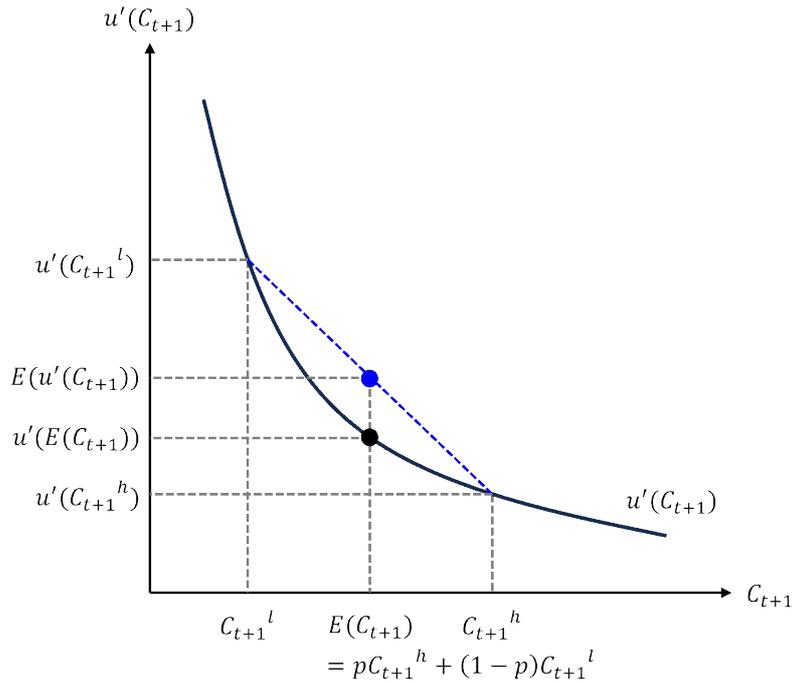
$$= u(C_t) + \beta E[u(C_{t+1})]$$

A의 효용을 극대화시키는 1계 조건은 $u'(C_t) = \beta(1+r_t)E(u'(C_{t+1}))$ 로 나타낼 수 있다. 이때, 미래소비에 대한 한계효용의 기댓값 $E(u'(C_{t+1}))$ 은 미래소비에 대한 기댓값의 한계효용 $u'(E(C_{t+1}))$ 과 다르다는 점을 인지해야 한다. 이 차이점을 인지해야 불확실성이 미래소비에 미치는 영향과 앞으로 설명할 예비적 저축 효과에 대해 경제학적으로 이해할 수 있다.

다음으로 효용함수의 3차 미분값은 양수($u'''(C_t) > 0$)라고 가정하는데 3차 미분값은 한계효용을 2차 미분한 값으로, 한계효용 곡률의 척도이다. 3차 도함수가 양수이면 한계효용이 감소하고 있다는 것을 의미하고 이는 현재소비가 증가함에 따라 평평해진다. 이를 나타내면 [그림 4-3]과 같이 3차 도함수가 양수일 때 한계효용이 우하향하는 것을 볼 수 있다.

A의 최적화 문제는 제1절의 내용과 동일하며 불확실성으로 인해 변화된 A의 제약조건 하에서 기대 효용을 최대화하여 확인하고자 한다.

[그림 4-3] 불확실성의 영향과 예비적 저축 효과



자료 : 안정혜(2019)

미래소비와 미래소비에 대한 한계효용의 관계를 나타내면 [그림 4-3]과 같다. 미래소득의 불확실성으로 인한 미래소비에 대한 기댓값은 C_{t+1}^h 와 C_{t+1}^l 의 가운데에 위치하게 되고 이때 한계효용은 $u'(E(C_{t+1}))$ 이다. 높은 상태의 미래소비(C_{t+1}^h)에 대한 한계효용은 $u'(C_{t+1}^h)$, 낮은 상태의 미래소비(C_{t+1}^l)에 대한 한계효용은 $u'(C_{t+1}^l)$ 인데, 이때 두 한계효용의 평균은 $E(u'(C_{t+1}))$ 으로, 두 점을 직선으로 그었을 때 가운데에서 위치한다.

3차 도함수가 양수($u'''(C_t) > 0$)이면 항상 미래소비에 대한 한계효용의 평균값이 미래소비에 대한 기댓값의 한계효용보다 크다. [그림 4-3]에서 확인할 수 있는 것과 같이 $E(u'(C_{t+1})) > u'(E(C_{t+1}))$ ⁵⁾이며, 두 값의 차이는 미래소득에 대한 불확실성이 높아질수록 더 커진다.

미래소득의 불확실성이 높아질수록 미래소비에 대한 한계효용의 평균이 더 커진다는 것은 현재소비가 줄어든다는 것을 의미한다. 효용을 극대화시키는 1계 조건에서 $E(u'(C_{t+1}))$ 이 커지면 현재소비에 대한 한계효용을 나타내는 $u'(C_t)$ 도 커진다. 현재소비가 한 단위 증가할 때 현재소비에 대한 한계

5) 옌센 부등식(Jensen's inequality)

효용은 감소하는 특성을 가지기 때문에 현재소비에 대한 한계효용이 커진다는 것은 현재소비가 줄어든다는 것을 의미한다. 이는 A의 미래소득에 대한 불확실성이 존재하면 A는 미래를 대비하기 위하여 현재소비를 줄이고 저축을 늘리는 것으로 정리할 수 있는데, 경제학에서는 이를 예비적 저축(Pre-cautionary saving) 효과라고 한다.

예비적 저축 효과를 출산율에 적용하면 다음과 같다. 한 가정의 미래소득에 대한 불확실성이 존재하여 예비적 저축 효과가 나타나면 그 가정은 현재소비를 증가시킬 수밖에 없는 출산을 미루거나 회피하는 방법으로 현재소비를 줄이고 미래를 대비하기 위한 저축을 증가시키려고 할 것이다. 이러한 상황에서는 출산 관련 비용 지원 등 정부의 정책이 시행되더라도 예비적 저축효과가 정부의 정책으로 인한 소득효과보다 크다면 출산은 비합리적인 선택이 된다는 것을 의미한다.

위의 경제이론적 관점을 바탕으로 제5장에서는 미래소득에 대한 불확실성을 높은 주택가격과 노동시장의 고용 불안정성으로 정하고, 두 불확실성이 출산율 변화에 미치는 영향을 실증적으로 계량 분석한다.

제5장 분석모형

제1절 분석단위

1. 분석단위

1) 연구대상

본 연구는 불확실성이 출산율에 어떠한 영향을 미치는지 파악한다. 서울 특별시와 6개 광역시(부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산) 71개⁶⁾ 기초자치단체를 연구대상으로 한다.

2) 분석방법

본 연구는 2004년부터 2021년까지 71개 지방자치단체를 연구대상으로 파이썬(Python)을 활용하여 패널데이터 분석(Panel Data Analysis)을 실시한다.

패널데이터 분석은 패널데이터(Panel Data)를 이용한 계량 분석으로, 패널데이터는 횡단면 데이터(Cross-Sectional Data)와 시계열 데이터(Time-Series Data)를 하나로 합쳐놓은 데이터를 말한다. 하나 이상의 동일한 여러 개체들을 복수의 시간에 걸쳐 관측한 데이터를 뜻한다.

본 연구에서는 패널데이터의 특성을 활용하여 고정효과모형(Fixed Effects Model)을 이용한다. 고정효과모형은 각 기초자치단체별 관측되지 않는 특성의 차이를 나타내는 오차항을 처리할 때 오차항으로 표시되는 지역별 특성이 고정된 값을 갖는다고 가정하기 때문에 이를 사용한다.

2. 분석모델

연구모델 1에서는 71개 기초자치단체를 대상으로 불확실성과 관련된 변수 중 하나인 주택종합 매매/전세가격지수가 출산율에 미치는 영향을 살펴본다. 연구모델 1의 1에서는 주택종합 매매가격지수를, 연구모델 1의 2에서는 주택종합 전세가격지수를 고려하여 분석한다.

연구모델 2에서는 불확실성과 관련된 변수 중 나머지 변수인 성별 근로자 고용형태가 출산율에 미치는 영향을 살펴보고, 연구모델 3에서는 미래 불확실성 관련 변수의 영향을 종합적으로 살펴본다.

6) 주택종합 매매/전세가격지수를 변수로 사용함에 있어 3개 구(부산 강서구, 인천 강화군, 인천 옹진군)에 대한 자료가 없어 연구대상에서 제외하였다.

$$\begin{aligned} \text{조출생률}_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1(\text{주택종합매매/전세가격지수})_{i,t-1} \\ & + \beta_2(\text{성별상용근로자및임시·일용근로자수})_{i,t-1} \\ & + \beta_3(\text{통제변수})_{i,t-1} + \text{error} \end{aligned}$$

일반적으로 임신 후 출산까지 최소 10개월 이상의 시간이 소요되기 때문에 독립변수 및 통제변수가 종속변수에 영향을 주는 시점은 최소 1년 전이다. 다수의 선행연구에서 시차를 두어 연구한 것과 마찬가지로 본 연구에서도 종속변수에 대해 독립변수와 통제변수를 후행변수(lagged variable)로 구성한다.

제2절 자료 및 변수의 설정

1. 종속변수

본 연구의 종속변수로는 조출생률을 사용한다. 조출생률(Crude birth rate)은 인구 천 명당 출생아수를 의미하는 것으로 인구구조변화에 따른 출산 변화를 명확히 볼 수 있는 변수이다. 박진백·이재희(2016)에 따르면, 주택시장의 경우 상당부분 가구구조에 따라 주택의 수요가 결정되기 때문에 인구구조 변화의 포착이 쉬운 조출생률을 활용하여 분석하는 것이 유리할 수 있고 합계출산율의 경우는 특정시점에서 1명의 여성이 평생에 걸쳐 출산할 수 있는 자녀의 수를 나타내기 때문에 특정시점의 순수한 출산력을 측정하는 것으로 인구구조 변화의 영향력이 배제되기 때문에 주택시장과의 관계를 분석하는데 제한점이 있을 수 있다. 시군구 조출생률 자료는 통계청 국가통계포털(KOSIS)의 ‘인구동향조사’에서 확인할 수 있다.

2. 독립변수

본 연구는 불확실성이 출산율에 미치는 영향을 살펴보고자 높은 주택가격과 노동시장의 고용 불안정성을 불확실한 미래의 소득에 영향을 미치는 요인으로 선정한다.

높은 주택가격은 한 가정의 출산이라는 선택에 부정적인 영향을 주는 주요 원인일 수 있다. 한국은행에서 발표한 ‘2023년 1/4분기 가계신용’에 따르면 주택담보대출 관련 은행권 및 비은행권 대출은 약 1,018조원으로, 전체

가계부채 약 1,738조원의 약 59%를 차지할 만큼 주택마련을 위한 지출은 가계에 큰 경제적 부담을 준다. 이러한 경제적 부담은 지속적인 지출이 필연적인 출산에 부정적 영향을 줄 것이다. 이를 실증적으로 분석하기 위해 주택가격에 관한 변수로 주택종합 매매/전세가격지수를 선정한다. 주택종합 매매/전세가격지수는 주택의 형태를 구분하지 않고 아파트, 단독주택, 연립주택 총 3가지 주거 형태를 모두 고려하기 때문에 해당 변수를 사용한다. 주택종합 매매/전세가격지수는 2023년 1월을 기준으로 100의 값을 가지는데 본 연구에서는 해당 연도 월을 종합적으로 고려하기 위해 연도별 평균값을 주택종합 매매/전세가격지수로 사용한다. 가격지수의 값이 클수록 출산에 부(-)의 영향을 미칠 것으로 판단된다. 자료는 KB부동산 데이터허브에서 확인할 수 있다.

임시·일용근로자 등 비정규직 근로자의 증가와 같은 노동시장의 고용 불안정성 또한 다양한 경제적 의사결정에 부정적인 영향을 미치며, 특히 본 연구에서 주목하는 출산이라는 선택을 나중에 미루게 하는 요인이 될 수 있다. 정규직과 비정규직 근로자 구분 없이 노동활동을 하는 여성에게 출산과 육아가 부담이라는 점 또한 출산율 하락의 중요 요인이다. 이러한 노동시장의 고용 불안정성을 확인하기 위해 성별(남성/여성) 상용근로자 수⁷⁾와 임시·일용근로자 수⁸⁾를 변수로 설정한다. 본 연구의 종속변수인 조출생률이 인구 천 명당 출생아를 뜻하기 때문에 근로자수 역시 인구 천 명당 근로자수로 설정한다.

$$\text{남성 상용근로자수} = \frac{\text{남성 상용근로자수}}{\text{총인구}} \times 1,000$$

$$\text{여성 상용근로자수} = \frac{\text{여성 상용근로자수}}{\text{총인구}} \times 1,000$$

$$\text{남성 임시·일용근로자수} = \frac{\text{남성 임시·일용근로자수}}{\text{총인구}} \times 1,000$$

$$\text{여성 임시·일용근로자수} = \frac{\text{여성 임시·일용근로자수}}{\text{총인구}} \times 1,000$$

자료는 고용노동부 사업체노동실태현황에서 확인할 수 있다.

7) 고용 계약기간이 1년 이상인 근로자 또는 고용 계약기간이 정해지지 않고 정규직원으로 일하는 자로서 사업체에서 급여를 지급하는 자를 말한다.

8) 고용 계약기간이 1년 미만인 근로자로서 사업체에서 급여를 지급하는 자를 말한다.

3. 통제변수

본 연구에서 통제변수로는 조혼인율, 조이혼율, 재정자립도 변수를 사용한다. 우리나라는 혼외출산이 부정적으로 인식되는 경향이 있기에 혼인과 출산은 유의미한 정(+)의 관계를 가지는 반면, 이혼율은 출산에 부(-)의 영향을 미칠 것이라고 가정한다. 또한, 재정자립도가 높을수록 경제적인 안정성과 사회복지 제공이 보장되어 출산과 육아 등에 필요한 경제적 부담을 줄인다고 가정한다. 조혼인율과 조이혼율은 국가통계포털(KOSIS) 인구동향조사에서, 시군구별 재정자립도 자료는 국가통계포털(KOSIS)의 e-지방지표에서 확인할 수 있다.

<표 5-1> 변수 설명

구분	변수명	내용	단위
종속변수	조출생률	인구 천 명당 출생아 수	명
독립변수	주택종합 매매 가격지수	주택(아파트, 단독, 연립) 매매가격 종합지수 (2023년 1월 = 100)	%
	주택종합 전세 가격지수	주택(아파트, 단독, 연립) 전세가격 종합지수 (2023년 1월 = 100)	%
	남성 상용근로자수	(남성상용근로자수/총인구)*1,000	총인구 천 명당
	남성 임시·일용근로자수	(남성임시·일용근로자수/총인구)*1,000	총인구 천 명당
	여성 상용근로자수	(여성상용근로자수/총인구)*1,000	총인구 천 명당
통제변수	조혼인율	인구 천 명당 혼인건수	건
	조이혼율	인구 천 명당 이혼건수	건
	재정자립도	재정수입 정도	%

제3절 분석내용

1. 분석도구

본 연구의 분석을 위해 파이썬(Python)을 사용한다. 파이썬(Python)은 인터프리터 방식의 프로그래밍 언어로, 다양한 라이브러리와 데이터 분석 기능을 제공하여 데이터를 수집하고 분석하며 시각화할 수 있는 도구이다. 주피터 노트북(Jupyter Notebook)과 같은 대화형 개발 환경을 통해 코드 작성과 결과물 공유가 용이하며, 일관된 코드 작성이 가능하고 간결하여 효율적인 분석이 가능하다는 장점으로 데이터 분석에 널리 활용되고 있다.

또한, 파이썬(Python) 활용에 대한 도움으로 ChatGPT를 활용한다. GPT는 "Generative Pre-trained Transformer"의 약자로, 기계 학습 모델 중 하나인 트랜스포머(Transformer) 아키텍처를 기반으로 한다. ChatGPT는 대화를 진행하면서 자연스러운 응답을 생성하고 다양한 주제에 대한 지식과 정보를 제공할 수 있는 능력을 갖춘 인공지능 모델이다.

[그림 5-1]은 ChatGPT 활용 예시로, 분석 중 발생한 오류 해석과 해결방법에 대해 ChatGPT에 질문을 하면 그에 대한 답변을 제시하는데, 이와 같이 ChatGPT는 파이썬(Python) 등 분석도구 사용 시 정확한 코드 입력에 도움을 준다.

[그림 5-1] ChatGPT 활용 예시

The image shows a screenshot of a Jupyter Notebook interface. On the left, a Python code cell contains the following code:

```
Traceback (most recent call last)
~\AppData\Local\Temp\ipykernel_4488\2662190401.py in
<module>
    19 df2_grouped['지역명'] = df2_grouped['지역명'].astype(str)
    20 df2_grouped['연도'] = df2_grouped['연도'].astype(str)
----> 21 merged_data = pd.merge(panel_data, df1_grouped,
df2_grouped, on=['지역명', '연도'], how='inner')
    22 print(merged_data)
```

Below the code, a red error message is displayed: "TypeError: merge() got multiple values for argument 'how'".

On the right side of the screenshot, a ChatGPT chat window is open. It contains the following text:

이 오류는 'merge()' 함수 호출에서 'how' 인자에 여러 개의 값을 전달했기 때문에 발생한 것입니다. 'merge()' 함수는 'how' 인자에 하나의 값을 받아야 합니다. 예상하건대 'how' 인자의 값이 잘못 전달되었을 가능성이 높습니다.

해결 방법으로는 'merge()' 함수 호출에서 'how' 인자를 수정하여 하나의 값만 전달해야 합니다. 예를 들어, 다음과 같이 수정할 수 있습니다:

```
merged_data = pd.merge(panel_data, df1_grouped, on=['지역명', '연도'], how='inner')
```

위 코드에서 'merge()' 함수의 'how' 인자 값은 'inner'로 설정되어 있습니다. 'inner'는 공통된 키 값을 가진 데이터만 병합하려는 의미입니다. 다른 가능한 값으로는 'outer', 'left', 'right'가 있습니다. 이 값을 적절히 선택하여 데이터를 병합하면 됩니다.

예를 들어, 'outer' 값을 사용하면 모든 키 값을 포함한 외부 조인이 이루어집니다. 'left' 값은 왼쪽 데이터 프레임의 키 값을 기준으로 병합되며, 'right' 값은 오른쪽 데이터 프레임의 키 값을 기준으로 병합됩니다.

본 연구에서는 주피터 노트북(Jupyter Notebook)을 활용한 분석내용을 나열하며, 분석범위인 서울특별시와 6개 광역시(부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산) 71개 기초자치단체 중 서울특별시 기초자치단체를 기준으로 작성하였다.

2. 분석경과

1) 데이터 수집 및 전처리

본 연구에 필요한 데이터를 수집하기 위해서는 API를 사용해야 한다. 먼저, 파이썬(Python)에서 공공 데이터를 자동으로 조회할 수 있는 라이브러리인 'PublicData-Reader' 설치를 위해 아래의 코드를 입력한다.

```
pip install PublicDataReader
```

분석 변수인 조출생률, 조혼인율, 조이혼율 등 인구통계자료는 통계청 국가통계포털(KOSIS) 공유서비스 API⁹⁾를, 주택종합 매매/전세가격지수는 KB 부동산 데이터허브¹⁰⁾를 활용하여 데이터를 확인할 수 있다.

가. 주택종합 매매/가격지수

주택종합 매매가격지수 수집은 다음과 같다. 'PublicDataReader' 모듈에서 'import' 문을 사용하여 KB부동산 데이터인 'Kbland'를 가져온다. 'import' 문은 라이브러리나 모듈을 파이썬(Python) 프로그램에 가져오는 데 사용되는 명령어이다. 이후 KB부동산 데이터에 접근할 수 있는 API 객체 생성을 위해 'Kbland' 클래스의 인스턴스를 생성하여 'api' 변수에 할당한다. API 객체 생성한 후 'params'라는 변수에 파라미터¹¹⁾를 딕셔너리¹²⁾ 형태로 저장한다. 이 파라미터는 데이터를 가져오기 위한 요청 조건을 설정하는 데 사용되며 여기서는 월간주간구분코드, 매물종별구분, 매매전세코드, 지역코드, 기간을 설정한다. 각 항목마다 원하는 데이터를 출력하기 위해 월간주간구분코드(01 : 월간), 매물종별구분(98 : 주택종합), 매매전세코드(01 : 매매), 지역코드(11 : 서울)를 구분하여 데이터프레임(DataFrame)¹³⁾을 설정한다.

데이터프레임 설정 후 API 객체의 `get_price_index` 메서드(객체에 속한 함수)를 호출하여 데이터를 가져온다. '**params' 구문은 'params' 딕셔너리의 키-값 쌍을 인자로 전달하는 방식으로, 이를 통해 데이터를 요청하고 결과를 'df' 변수에 할당한다. 'df'는 'pandas'의 데이터프레임 객체로 데이터를 저장하고 다루기 위한 테이블 형식의 구조이다.

9) <https://kosis.kr/openapi/index/index.jsp>

10) <https://data.kbland.kr/>

11) 파라미터(Parameter)는 함수나 메서드에 전달되는 값들을 가리키며, 함수나 메서드를 정의할 때 어떤 값들을 받을지 명시하는 데 사용된다.

12) 딕셔너리(Dictionary)는 키(key)-값(value) 쌍으로 이루어진 데이터 구조를 말하며, 키와 값을 연결하여 데이터를 저장하고 관리한다.

13) 데이터프레임(DataFrame)은 열(column)과 행(row)으로 구성된 테이블 형태로 데이터를 저장하고 조작하는 구조이다.

[그림 5-2] 주택종합 매매가격지수 조회(1)

```
# 11. 서울
# KB 부동산 데이터 불러오기
from PublicDataReader import Kbland
api = Kbland()
params = {
    "월간주간구분코드": "01",
    "매물종별구분": "98",
    "매매전세코드": "01",
    "지역코드": "11",
    "기간": "",
}
df = api.get_price_index(**params)
df.tail()
```

데이터프레임 확인 후 데이터 조작 및 분석을 위한 도구를 제공하는 라이브러리인 'Pandas'를 가져오기 위해서는 아래의 코드를 입력한다. 'as pd'는 'pandas'를 'pd'라는 이름으로 사용할 수 있도록 별칭(alias)을 지정하는 것이다.

```
import pandas as pd
```

지정한 데이터프레임명을 'df1'로 설정한 후 'dropna()' 함수를 사용하여 데이터의 결측치를 제거한다. 다음으로 시군구 자료 작성이 시작된 2003년부터 분석자료기간을 설정하기 위해 'pd.to_datetime()' 함수를 사용하여 df1의 '날짜' 열을 날짜 형식으로 변환하면 날짜와 관련된 기능을 활용할 수 있다. 다음으로 '날짜' 열이 2003-01-01 이후의 행들로 구성된 데이터프레임을 선택한 후 인구통계자료와의 연결을 위해 '날짜' 열에서 연도 정보를 추출하여 '연도' 열을 생성한다. 이후 'df1'에서 '지역명'과 '연도'를 기준으로 그룹화한 후 해당 그룹별로 평균값을 구한 결과를 새로운 데이터프레임인 'df1_grouped'에 저장한다. 해당 데이터프레임에는 광역 단위의 데이터도 포함되어 있기 때문에 광역 단위 데이터를 제외하기 위해 '지역명' 열에서 '서울'인 값을 제외한다. 이후 조회할 주택종합 전세가격지수와 구분 위해 rename() 함수를 사용하여 '가격지수' 열을 '주택종합매매'로 열데이터명을 변경하는데 [그림 5-3]의 코드로 나타낼 수 있다.

[그림 5-3] 주택종합 매매가격지수 조회(2)

```
# pandas 라이브러리 임포트하여 pd로 별칭 지정
import pandas as pd
# 데이터프레임 객체인 df1 생성
df1 = pd.DataFrame(df)
# 결측치 제거
df1 = df1.dropna()
# '날짜' 열을 날짜 형식으로 변환 후 2003년 이후만 선택
df1['날짜'] = pd.to_datetime(df1['날짜'])
df1 = df1.loc[df1['날짜'] >= '2003-01-01']
# '연도' 열 생성
df1['연도'] = df1['날짜'].dt.year
# '지역명', '연도'를 기준으로 그룹화, 그룹별 평균 계산 후 df1_grouped에 저장
df1_grouped = df1.groupby(['지역명', '연도']).mean().reset_index()
# '지역명'에서 '서울' 제외
df1_grouped = df1_grouped[df1_grouped['지역명'] != '서울']
# 열이름 변경
df1_grouped = df1_grouped.rename(columns={'가격지수': '주택종합매매'})
print(df1_grouped)
```

위의 코드를 실행하면 [그림 5-4]와 같이 결과가 출력된다.

[그림 5-4] 주택종합 매매가격지수 조회 결과

	지역명	연도	주택종합매매
21	강남구	2003	44.611961
22	강남구	2004	44.491094
23	강남구	2005	47.364247
24	강남구	2006	56.101312
25	강남구	2007	62.079715
...
541	중랑구	2019	82.602469
542	중랑구	2020	86.702376
543	중랑구	2021	96.328058
544	중랑구	2022	100.912378
545	중랑구	2023	99.260226

[525 rows x 3 columns]

주택종합 전세가격지수는 위의 코드를 동일하게 진행하되 [그림 5-2]에서 매매전세코드들 '02'로 입력하고, [그림 5-3]에서 데이터프레임명을 'df2_grouped'로 입력한 후 '가격지수' 열을 '주택종합전세'로 열데이터명을 변경한다.

이후 주택종합 매매가격지수와 주택종합 전세가격지수를 병합하기 위해 'pandas' 라이브러리의 'merge()' 함수를 사용한다. '지역명' 열과 '연도' 열을 기준으로 지정 후 두 데이터프레임에서 공통된 행만을 유지하는 병합방법 (how='inner' : inner는 교집합을 의미)을 지정하여 병합된 결과를 'merged_data' 라는 변수에 저장하는 코드를 입력하면 다음과 같은 결과가 출력된다.

[그림 5-5] 주택종합 매매/전세가격지수 병합 결과

```
merged_data = pd.merge(df1_grouped, df2_grouped, on=['지역명', '연도'], how='inner')
print(merged_data)
```

	지역명	연도	주택종합매매	주택종합전세
0	강남구	2003	44.611961	43.098944
1	강남구	2004	44.491094	41.687815
2	강남구	2005	47.364247	40.325590
3	강남구	2006	56.101312	45.224792
4	강남구	2007	62.079715	48.158836
...
520	중랑구	2019	82.602469	87.379215
521	중랑구	2020	86.702376	89.136351
522	중랑구	2021	96.328058	96.429806
523	중랑구	2022	100.912378	100.612092
524	중랑구	2023	99.260226	98.047288

[525 rows x 4 columns]

나. 성별(남/여) 상용근로자수, 임시·일용근로자수
 성별(남/여) 상용근로자수 및 임시·일용근로자수를 수집할 수 있는 KOSIS 공유서비스는 Open API로, API 인증키 발급 후 사용할 수 있다. KOSIS 공유서비스 통계목록에서 고용노동부 사업체노동실태현황 URL을 생성하여 수집한다. 사업체노동실태현황 데이터는 5년 단위로 구성되어 있기 때문에 연도별로 구분하여 URL을 생성해야 한다. [그림 5-6]은 예시로 가장 최근 데이터인 2017~2021년 데이터를 가져오는 절차를 보여준다.

먼저 데이터를 가져오기 위해 사용할 API키를 변수에 저장한 후 데이터를 가져올 API의 URL을 문자열로 정의한다(URL에는 필요한 매개변수와 값을 포함하고 한다). 이후 'requests' 라이브러리의 'get()' 함수를 사용하여 API에 HTTP GET 요청을 보내고 받은 데이터를 파이썬(Python) 객체로 파싱하여 변수에 저장 후 데이터프레임으로 변환하여 필요한 열을 선택하여 새로운 데이터프레임에 저장한다.

[그림 5-6] 상용근로자수 및 임시·일용근로자수 조회(1)

```
# 2017~2021년 근로자수 데이터 가져오기
import requests
import pandas as pd
api_key = "발급받은 API 인증키"
url1 = "생성한 URL"
# HTTP 요청 보내기
response = requests.get(url1)
# json 데이터를 파이썬 객체로 변환하기
data1 = response.json()
df1 = pd.DataFrame(data1)
# 'PRD_DE', 'ITM_NM_ENG', 'DT', 'C1_NM' 열 선택하여 새로운 DataFrame으로 할당
df1 = df1.loc[:, ['PRD_DE', 'ITM_NM_ENG', 'DT', 'C1_NM']]
```

연도별 근로자수 데이터를 [그림 5-6]의 절차와 같이 데이터프레임으로 정리한 후 하나의 근로자수 데이터로 병합하는 방법은 [그림 5-7]과 같다.

‘pd.concat()’ 함수를 사용하여 각 연도별 근로자수 데이터(df1~df5)를 행 방향으로 연결한 후 ‘C1_NM’과 ‘PRD_DE’ 열을 인덱스로 설정하여 새로운 데이터프레임을 생성하면 행의 고유성이 보장된다. 이후 행과 열을 기준으로 데이터를 재구성하여 보기 위해 피벗 테이블을 생성하는데 ‘C1_NM’과 ‘PRD_DE’를 인덱스로, ‘ITM_NM_ENG’를 열로 설정하고 ‘DT’를 값으로 사용한다. 열데이터명은 편의에 따라 각각 ‘상용남’, ‘상용여’, ‘임시남’, ‘임시여’로 변경한다.

이후 기본 정수 인덱스를 사용하도록 인덱스를 재설정하면 ‘C1_NM’과 ‘PRD_DE’ 열이 다시 데이터프레임의 열로 이동하는데 데이터 처리의 유연성 및 분석의 일관성 유지를 위해 해당 열을 문자열로 설정한다.

[그림 5-7] 상용근로자수 및 임시·일용근로자수 조회(2)

```
# 연도별 근로자수 데이터 합치기
con_df = pd.concat([df1, df2, df3, df4, df5])
# 'C1_NM', 'PRD_DE' 열 인덱스로 설정
con_df_panel = con_df.set_index(['C1_NM', 'PRD_DE'])
# 피벗테이블 함수로 패널데이터 생성
con_df_panel = pd.pivot_table(con_df, values='DT', index=['C1_NM', 'PRD_DE'], columns=['ITM_NM_ENG'])
# 열이름 변경
con_df_panel = con_df_panel.rename(columns={'Regular employees(Male)': '상용남'})
con_df_panel = con_df_panel.rename(columns={'Regular employees(Female)': '상용여'})
con_df_panel = con_df_panel.rename(columns={'Temp & daily employees(Male)': '임시남'})
con_df_panel = con_df_panel.rename(columns={'Temp & daily employees(Female)': '임시여'})
# 인덱스 재설정
con_df_panel = con_df_panel.reset_index()
# 문자열(str)로 데이터 타입 변경
con_df_panel['C1_NM'] = con_df_panel['C1_NM'].astype(str)
con_df_panel['PRD_DE'] = con_df_panel['PRD_DE'].astype(str)
```

종속변수인 조출생률이 인구 천 명당 출생아수이므로 근로자수 또한 천 명당 근로자수로 설정한다. KOSIS 공유서비스에서 인구데이터 URL을 생성하여 아래와 같은 식으로 데이터를 설정한다.

[그림 5-8] 인구데이터 조회

```
# 인구데이터 가져와서 인구천명당 근로자수로 변경
import requests
import pandas as pd
api_key = "발급받은 API 인증키"
urlP = "생성한 URL"
response = requests.get(urlP)
dataP = response.json()
df_P = pd.DataFrame(dataP)
df_P = df_P.loc[:, ['PRD_DE', 'ITM_NM', 'DT', 'C1_NM']]
df_P_panel = df_P.set_index(['C1_NM', 'PRD_DE'])
df_P_panel = pd.pivot_table(df_P, values='DT', index=['C1_NM', 'PRD_DE'], columns=['ITM_NM'])
df_P_panel = df_P_panel.reset_index()
df_P_panel['C1_NM'] = df_P_panel['C1_NM'].astype(str)
df_P_panel['PRD_DE'] = df_P_panel['PRD_DE'].astype(str)
```

인구데이터를 불러온 후 'pd.merge()' 함수를 사용하여 근로자수 데이터와 인구데이터를 병합한다. 'pd.merge()' 함수는 공통된 열(또는 인덱스)의 값을 기준으로 병합하며, 여기에서는 'C1_NM'과 'PRD_DE' 열을 기준으로 병합한다. 병합 후 '상용여' 열을 '총인구수' 열로 나누고 1000을 곱하여 새로운 열을 생성하는데 이 과정을 '상용남', '임시여', '임시남' 열에도 각각 적용하여 해당 열들을 생성하면 인구 천 명당 근로자수를 계산할 수 있다.

[그림 5-9] 상용근로자수 및 임시·일용근로자수와 인구데이터 병합

```
# 근로자수 데이터와 인구데이터 합치기
con_data_P = pd.merge(con_df_panel, df_P_panel, on=['C1_NM', 'PRD_DE'], how='inner')
# 인구천명당 근로자수로 변경
con_data_P['상용여'] = con_data_P['상용여'] / con_data_P['총인구수']*1000
con_data_P['상용남'] = con_data_P['상용남'] / con_data_P['총인구수']*1000
con_data_P['임시여'] = con_data_P['임시여'] / con_data_P['총인구수']*1000
con_data_P['임시남'] = con_data_P['임시남'] / con_data_P['총인구수']*1000
con_data_P = con_data_P.loc[:, ['PRD_DE', 'C1_NM', '상용여', '상용남', '임시여', '임시남']]
# 열 이름 변경
con_data_P = con_data_P.rename(columns={'C1_NM': '지역명'})
con_data_P = con_data_P.rename(columns={'PRD_DE': '연도'})
con_data_P['지역명'] = con_data_P['지역명'].astype(str)
con_data_P['연도'] = con_data_P['연도'].astype(str)
```

[그림 5-9]와 같이 근로자수 데이터와 인구데이터를 병합하여 인구 천 명당 근로자수로 변경한 데이터는 [그림 5-10]과 같다.

[그림 5-10] 인구 천 명당 상용근로자수 및 임시·일용근로자수 처리결과

	연도	지역명	상용여	상용남	임시여	임시남
0	2003	강남구	280.704076	474.687935	41.096305	36.805003
1	2004	강남구	276.166143	454.581885	42.961937	42.113423
2	2005	강남구	280.246770	492.278738	55.003707	56.841354
3	2006	강남구	295.613361	473.495594	43.273892	48.927758
4	2007	강남구	318.063028	502.128502	45.440122	61.644544
...
470	2017	중랑구	51.743397	54.663348	24.400700	16.608447
471	2018	중랑구	53.751280	54.460590	23.712268	18.672698
472	2019	중랑구	55.907208	56.907170	23.696838	18.694508
473	2020	중랑구	54.524679	52.429428	21.778456	15.518036
474	2021	중랑구	61.696140	56.584484	21.030076	15.136182

[475 rows x 6 columns]

다. 조출생률, 조혼인율, 조이혼율

인구통계자료 또한 KOSIS 공유서비스 Open API를 통해 데이터를 확인할 수 있다. 통계자료목록에서 인구동향조사 URL을 생성하여 조출생률, 조혼인율, 조이혼율 데이터를 불러온 후 필요한 열을 선택하여 'df_s'이라는 데이터프레임으로 설정한다. [그림 5-11]에서 사용된 코드는 [그림 5-6] 상용근로자 및 임시·일용근로자 조회 시 사용한 코드와 동일하게 적용된다.

[그림 5-11] 인구동향데이터 조회(1)

```
# 인구동향데이터 불러오기
import requests
api_key = "발급받은 API 인증키"
url = "생성한 URL"
response = requests.get(url)
data = response.json()
df = pd.DataFrame(data)
df_s = df.loc[:, ['PRD_DE', 'ITM_NM', 'DT', 'C1_NM']]
```

인구동향데이터를 불러온 후 [그림 5-7] 상용근로자수 및 임시·일용근로자수 조회(2)와 같이 데이터를 정리하여 'C1_NM'과 'PRD_DE', '조출생률 (천명당)', '조이혼율 (천명당)', '조혼인율 (천명당)' 열로 구성된 새로운 데이터프레임을 설정한다. 앞선 주택종합 매매/전세가격지수와 근로자수 데이터와의 병합을 위해 'C1_NM'과 'PRD_DE' 열데이터명을 각각 '지역명'과 '연도'로 변경하고 나머지 열 또한 편의에 따라 열데이터명을 변경하여 정리된 데이터를 출력하면 아래와 같이 확인할 수 있다.

[그림 5-12] 인구동향데이터 조회(2)

```
from linearmodels.panel import PanelOLS
panel_data_s = df_s.set_index(['C1_NM', 'PRD_DE'])
panel_data_s = pd.pivot_table(df_s, values='DT', index=['C1_NM', 'PRD_DE'], columns=['ITM_NM'])
panel_data_s = panel_data_s.reset_index()
panel_data_s = panel_data_s[['C1_NM', 'PRD_DE', '조출생률 (천명당)', '조이혼율 (천명당)', '조혼인율 (천명당)']]
panel_data_s = panel_data_s.rename(columns={'C1_NM': '지역명'})
panel_data_s = panel_data_s.rename(columns={'PRD_DE': '연도'})
panel_data_s = panel_data_s.rename(columns={'조출생률 (천명당)': '조출생률'})
panel_data_s = panel_data_s.rename(columns={'조이혼율 (천명당)': '조이혼율'})
panel_data_s = panel_data_s.rename(columns={'조혼인율 (천명당)': '조혼인율'})
panel_data_s['지역명'] = panel_data_s['지역명'].astype(str)
panel_data_s['연도'] = panel_data_s['연도'].astype(str)
print(panel_data_s)
```

ITM_NM	지역명	연도	조출생률	조이혼율	조혼인율
0	강남구	2003	8.3	2.4	6.4
1	강남구	2004	7.9	2.1	6.5
2	강남구	2005	7.3	1.9	6.8
3	강남구	2006	8.0	2.0	7.1
4	강남구	2007	8.8	2.1	6.9
...
495	중랑구	2018	6.1	2.3	5.6
496	중랑구	2019	5.7	2.4	5.2
497	중랑구	2020	4.8	2.2	4.7
498	중랑구	2021	4.7	2.0	4.2
499	중랑구	2022	NaN	1.8	4.5

[500 rows x 5 columns]

라. 재정자립도

재정자립도 역시 KOSIS 공유서비스 Open API 통계자료목록에서 URL을 생성할 수 있다. 재정자립도 데이터를 불러오는 코드는 [그림 5-6]에서 URL을 재정자립도 데이터로 생성한 URL로 변경하면 된다. 데이터를 불러온 후 필요한 열을 선택하여 데이터프레임을 생성한다.

[그림 5-13] 재정자립도 데이터 조회

```

from linearmodels.panel import PanelOLS
# 'C1_NM'과 'PRD_DE' 열 인덱스 설정
panel_data_s_1 = df_s_1.set_index(['C1_NM', 'PRD_DE'])
# 피벗테이블 함수로 패널데이터 생성
panel_data_s_1 = pd.pivot_table(df_s_1, values='DT', index=['C1_NM', 'PRD_DE'], columns=['ITM_NM'])
# 인덱스를 컬럼으로 변환
panel_data_s_1 = panel_data_s_1.reset_index()
# 지역명, 연도, 재정자립도 정보만 추출
panel_data_s_1 = panel_data_s_1[['C1_NM', 'PRD_DE', '재정자립도(세입과목개편전)']]
# 열이름 변경
panel_data_s_1 = panel_data_s_1.rename(columns={'C1_NM': '지역명'})
panel_data_s_1 = panel_data_s_1.rename(columns={'PRD_DE': '연도'})
panel_data_s_1 = panel_data_s_1.rename(columns={'재정자립도(세입과목개편전)': '자립도'})
df3_grouped = panel_data_s_1[['지역명', '연도', '자립도']]
df3_grouped['지역명'] = df3_grouped['지역명'].astype(str)
df3_grouped['연도'] = df3_grouped['연도'].astype(str)
    
```

마. 데이터 병합

앞서 전처리한 주택종합 매매/전세가격지수, 인구 천 명당 성별 상용근로자 및 임시·일용근로자수, 조출생률·조이혼율·조혼인율과 재정자립도 데이터를 하나의 데이터로 병합한다. 각 데이터의 데이터프레임명은 주택종합 매매/전세가격지수-merged_data, 인구 천 명당 성별 상용근로자 및 임시·일용근로자수-con_data_P, 조출생률·조이혼율·조혼인율-panel_data_s, 재정자립도-df3_grouped이다. 각 데이터의 '지역명', '연도' 열을 문자열로 데이터타입을 다시 정리한 후 'pd.merge()' 함수를 사용하여 병합하면 아래와 같은 결과를 확인할 수 있다.

[그림 5-14] 데이터 병합 결과

```

merged_data_1 = pd.merge(merged_data, con_data_P, on=['지역명', '연도'], how='inner')
merged_data_2 = pd.merge(merged_data_1, panel_data_s, on=['지역명', '연도'], how='inner')
merged_data_3 = pd.merge(merged_data_2, df3_grouped, on=['지역명', '연도'], how='inner')
    
```

	지역명	연도	주택종합매매	주택종합전세	상용여	상용남	임시여	임시남	조출생률	조이혼율	조혼인율	자립도
0	강남구	2003	44.611961	43.098944	280.704076	474.687935	41.096305					
1	강남구	2004	44.491094	41.687815	276.166143	454.581885	42.961937					
2	강남구	2005	47.364247	40.325590	280.246770	492.278738	55.003707					
3	강남구	2006	56.101312	45.224792	295.613361	473.495594	43.273892					
4	강남구	2007	62.079715	48.158836	318.063028	502.128502	45.440122					
...
470	중랑구	2017	75.422149	82.909828	51.743397	54.663348	24.400700					
471	중랑구	2018	79.028658	85.524323	53.751280	54.460590	23.712268					
472	중랑구	2019	82.602469	87.379215	55.907208	56.907170	23.696838					
473	중랑구	2020	86.702376	89.136351	54.524679	52.429428	21.778456					
474	중랑구	2021	96.328058	96.429806	61.696140	56.584484	21.030076					

	임시남	조출생률	조이혼율	조혼인율	자립도
0	36.805003	8.3	2.4	6.4	87.6
1	42.113423	7.9	2.1	6.5	91.4
2	56.841354	7.3	1.9	6.8	89.9
3	48.927758	8.0	2.0	7.1	87.2
4	61.644544	8.8	2.1	6.9	88.0
...
470	16.608447	6.8	2.4	5.7	23.2
471	18.672698	6.1	2.3	5.6	23.3
472	18.694508	5.7	2.4	5.2	25.2
473	15.518036	4.8	2.2	4.7	24.9
474	15.136182	4.7	2.0	4.2	22.7

[475 rows x 12 columns]

전체 데이터를 병합한 후 타 지역과의 구분을 위해 데이터명을 'd_seoul'로 변경하고 '지역명'과 '연도'를 기준으로 정렬한다. 이후 본 연구에서 사용하고자 하는 래그변수를 생성한다. 'shift(1)'는 선택한 열의 값을 1행씩 이동시키는 것을 의미하며, 각 그룹 내에서 이전 행의 값을 가져와서 래그변수를 생성한다. 현재 '지역명' 열에 구군명만 명시되어 있으므로 '지역명' 열에 '서울'을 추가한다. 이때 '서울'과 '지역명' 값 사이에 공백을 두려면 '서울 '로 코드를 입력하면 된다.

데이터 정리 결과는 [그림 5-16]와 같다.

[그림 5-15] 래그변수 생성

```
# 데이터명 변경
d_seoul = pd.DataFrame(merged_data_3)
# 지역명과 연도를 기준으로 정렬
d_seoul = d_seoul.sort_values(['지역명', '연도'])
# 래그변수 생성
d_seoul['래그_주택종합매매'] = d_seoul.groupby('지역명')['주택종합매매'].shift(1)
d_seoul['래그_주택종합전세'] = d_seoul.groupby('지역명')['주택종합전세'].shift(1)
d_seoul['래그_상용여'] = d_seoul.groupby('지역명')['상용여'].shift(1)
d_seoul['래그_상용남'] = d_seoul.groupby('지역명')['상용남'].shift(1)
d_seoul['래그_임시여'] = d_seoul.groupby('지역명')['임시여'].shift(1)
d_seoul['래그_임시남'] = d_seoul.groupby('지역명')['임시남'].shift(1)
d_seoul['래그_조이혼율'] = d_seoul.groupby('지역명')['조이혼율'].shift(1)
d_seoul['래그_조혼인율'] = d_seoul.groupby('지역명')['조혼인율'].shift(1)
d_seoul['래그_자립도'] = d_seoul.groupby('지역명')['자립도'].shift(1)
# '지역명' 열에 '서울' 추가
d_seoul['지역명'] = '서울 ' + d_seoul['지역명']
print(d_seoul)
```

[그림 5-16] 데이터(래그변수) 생성 결과

	지역명	연도	주택종합매매	주택종합전세	상용여	상용남	임시여	#			
0	서울 강남구	2003	44.611961	43.098944	280.704076	474.687935	41.096305				
1	서울 강남구	2004	44.491094	41.687815	276.166143	454.581885	42.961937				
2	서울 강남구	2005	47.364247	40.325590	280.246770	492.278738	55.003707				
...				
472	서울 중랑구	2019	82.602469	87.379215	55.907208	56.907170	23.696838				
473	서울 중랑구	2020	86.702376	89.136351	54.524679	52.429428	21.778456				
474	서울 중랑구	2021	96.328058	96.429806	61.696140	56.584484	21.030076				
			임시남	조출생률	조이혼율	...	자립도	래그_주택종합매매	래그_주택종합전세	래그_상용여	#
0			36.805003	8.3	2.4	...	87.6	NaN	NaN	NaN	
1			42.113423	7.9	2.1	...	91.4	44.611961	43.098944	280.704076	
2			56.841354	7.3	1.9	...	89.9	44.491094	41.687815	276.166143	
...			
472			18.694508	5.7	2.4	...	25.2	79.028658	85.524323	53.751280	
473			15.518036	4.8	2.2	...	24.9	82.602469	87.379215	55.907208	
474			15.136182	4.7	2.0	...	22.7	86.702376	89.136351	54.524679	
			래그_상용남	래그_임시여	래그_임시남	래그_조이혼율	래그_조혼인율	래그_자립도			
0			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN			
1			474.687935	41.096305	36.805003	2.4	6.4	87.6			
2			454.581885	42.961937	42.113423	2.1	6.5	91.4			
...					
472			54.460590	23.712268	18.672698	2.3	5.6	23.3			
473			56.907170	23.696838	18.694508	2.4	5.2	25.2			
474			52.429428	21.778456	15.518036	2.2	4.7	24.9			

[475 rows x 21 columns]

2) Panel OLS 분석

앞서 서울 기초자치단체를 기준으로 데이터를 수집하고 전처리하는 과정을 나열하였다. 해당 과정을 부산, 대구, 인천¹⁴⁾, 광주, 대전, 울산까지 수행하면 총 7개의 데이터프레임이 생성된다. 전체 데이터로 Panel OLS 분석을 하기 위해 아래와 같이 'pd.concat' 함수를 이용하여 행을 기준으로 데이터를 병합한다. 아래의 코드에서 'ignore_index=True'는 데이터를 병합할 때 설정하는 파라미터로, 새로운 인덱스를 부여한다. 이는 병합된 데이터프레임에서 행을 식별하는 데 도움이 된다.

```
merged_data_all = pd.concat([d_seoul, d_busan, d_daegu, d_incheon,
                             d_gwangju, d_daejeon, d_ulsan], ignore_index=True)
```

전체 데이터를 병합한 후 Panel OLS 분석을 위해 'linearmodels' 패키지에서 제공하는 'PanelOLS' 클래스를 가져오는 코드를 입력한다, 이후 병합한 전체 데이터를 '지역명'과 '연도'를 기준으로 한 패널데이터를 생성하고 결측치를 제거한다.

[그림 5-17] Panel OLS 분석(1)

```
# OLS 분석하기
from linearmodels.panel import PanelOLS
panel_all = merged_data_all.set_index(['지역명', '연도'])
panel_all = panel_all.dropna()
```

[그림 5-18]은 연구모델 1의 1 분석을 예시로 보여준다. 먼저 분석을 위한 'model'을 생성하는데 이때 괄호의 가장 앞 변수는 종속변수를, 나머지 변수는 독립변수를 나타낸다. 종속변수에 '~1'을 붙이는 것은 모든 개체에 대해 상수항(Intercept)을 포함시킨다는 의미로, 해당 모델에서 상수항을 고려하여 종속변수와 독립변수 간의 관계를 분석하고자 하는 의도이다.

또한, 고정효과모형을 사용하기 위해 'EntityEffects'를 코드에 포함한다. 'EntityEffects'를 패널데이터 모델에 포함시키면 개체 간 차이를 고려하고 개체 내에서의 변동을 분석할 수 있으며, 패널데이터 분석 결과를 보다 신뢰할 수 있는 방식으로 도출할 수 있다.

14) 인천광역시의 경우 2018년 7월을 기준으로 기초자치단체 중 남구가 미추홀구로 명칭이 변경되었다. 파이썬(Python)으로 인천의 각 데이터를 조회할 때는 데이터값을 확인한 후 남구를 미추홀구로 변경하여 데이터를 사용해야 한다. 데이터명을 변경하는 코드는 다음과 같다. `df['C1_NM'] = df['C1_NM'].replace('남구', '미추홀구')`

이후 'fit()' 함수를 사용하여 모델을 적합시키고 결과를 얻는데, 이때 'cov_type='clustered', cluster_entity=True'¹⁵⁾를 사용한다.

[그림 5-18] Panel OLS 분석(2)

```
model = PanelOLS.from_formula('조출생률 ~ 1 + ' + '래그_주택종합매매 + ' + '래그_조이혼율 + '
                             '래그_조혼인율 + ' + '래그_자립도 + ' + 'EntityEffects', data=panel_all)
results1 = model.fit(cov_type='clustered', cluster_entity=True)
print(results1)
```

위와 같이 Panel OLS 분석 코드를 입력하여 출력한 결과는 [그림 5-19]와 같다. 연구모델별로 분석하고자 하는 변수를 입력하여 반복하면 연구모델별 분석결과를 확인할 수 있다.

[그림 5-19] Panel OLS 분석 결과

PanelOLS Estimation Summary						
Dep. Variable:	조출생률	R-squared:	0.8363			
Estimator:	PanelOLS	R-squared (Between):	0.3835			
No. Observations:	1278	R-squared (Within):	0.8363			
Date:	Thu, Jun 01 2023	R-squared (Overall):	0.6467			
Time:	00:15:40	Log-likelihood	-1293.6			
Cov. Estimator:	Clustered	F-statistic:	1536.5			
Entities:	71	P-value	0.0000			
Avg Obs:	18.000	Distribution:	F(4,1203)			
Min Obs:	18.000	F-statistic (robust):	484.07			
Max Obs:	18.000	P-value	0.0000			
Time periods:	19	Distribution:	F(4,1203)			
Avg Obs:	67.263					
Min Obs:	0.0000					
Max Obs:	71.000					
Parameter Estimates						
	Parameter	Std. Err.	T-stat	P-value	Lower CI	Upper CI
Intercept	0.6956	0.6314	1.1018	0.2708	-0.5431	1.9344
래그_자립도	0.0123	0.0048	2.5506	0.0109	0.0028	0.0218
래그_조이혼율	0.1470	0.0677	2.1707	0.0302	0.0141	0.2798
래그_조혼인율	1.4464	0.0509	28.426	0.0000	1.3465	1.5462
래그_주택종합매매	-0.0320	0.0051	-6.3025	0.0000	-0.0420	-0.0220
F-test for Poolability: 38.245						
P-value: 0.0000						
Distribution: F(70,1203)						
Included effects: Entity						

15) 'cov_type='clustered', cluster_entity=True'를 사용하면 클러스터링된 표준 오차를 개체를 기준으로 고려하여 추정하는 것이 가능하다. 이를 통해 개체 간 또는 시간 간의 상관관계를 고려하여 보다 정확한 추정 결과를 얻을 수 있다.

제4절 분석결과

1. 기초통계

2004년부터 2021년까지 71개 지방자치단체의 연도별 조출생률의 기초통계량은 <표 5-2>와 같다.

연도별 조출생률의 평균값을 살펴보면 2012년의 평균 조출생률이 약 9.2명으로 다소 상승한 후 2013년부터 지속적으로 감소하는 추세를 보인다. 가장 최근 값인 2021년 평균 조출생률은 약 4.7명으로 2012년과 비교하여 조출생률이 2배 이상 감소한 것을 확인할 수 있다.

<표 5-2> 연도별 조출생률(2004~2021년) 기초통계

(단위 : 천 명당)

구분	평균	표준편차	최소값	최대값
2004년	9.356338	1.75798	6.2	14.6
2005년	8.484507	1.648779	5.5	13.2
2006년	8.670423	1.697594	5.7	13.2
2007년	9.471831	1.79461	6.2	14.2
2008년	8.849296	1.669549	5.4	13.8
2009년	8.342254	1.567679	4.9	12.6
2010년	8.854930	1.625317	5.1	13.1
2011년	8.869014	1.564023	5.5	13.3
2012년	9.185915	1.651778	5.6	13.3
2013년	8.277465	1.568457	5.0	12.6
2014년	8.287324	1.618547	5.0	14.0
2015년	8.242254	1.58598	4.9	13.2
2016년	7.626761	1.562229	4.8	12.6
2017년	6.615493	1.42945	3.8	11.5
2018년	5.977465	1.368649	3.4	11.5
2019년	5.507042	1.324637	2.7	10.7
2020년	4.833803	1.213253	2.3	9.1
2021년	4.715493	1.151725	2.1	8.4

71개 지방자치단체의 패널데이터(2004~2021년) 기초통계는 <표 5-3>과 같다.

<표 5-3> 패널데이터 기초통계

(단위 : 천 명당, %)

구분	표본수	평균	표준편차	최소값	최대값
조출생률	1,278	7.79	2.16	2.10	14.60
주택종합 매매 가격지수	1,278	69.02	13.09	36.27	104.09
주택종합 전세 가격지수	1,278	70.48	15.75	37.25	108.89
남성 상용근로자수	1,278	101.66	111.05	23.24	950.39
남성 임시·일용근로자수	1,278	159.46	164.73	23.34	1,315.84
여성 상용근로자수	1,278	24.92	20.35	6.01	186.61
여성 임시·일용근로자수	1,278	25.94	20.60	4.65	137.14
조혼인율	1,278	2.32	0.56	1.30	4.90
조이혼율	1,278	5.91	1.19	2.50	9.40
재정자립도	1,278	33.59	15.09	11.40	92.70

주 : 소수점 셋째자리에서 반올림

2. 분석결과¹⁶⁾

<표 5-4> 연구모델별 분석결과

구분	연구모델 1의 1 (t-1)	연구모델 1의 2 (t-1)	연구모델 2 (t-1)	연구모델 3 (t-1)
주택종합 매매 가격지수(%)	-0.0320*** (0.0051)			
주택종합 전세 가격지수(%)		-0.0336*** (0.0049)		-0.0342*** (0.0049)
남성 상용근로자수 (천 명당)			0.0001 (0.0038)	0.0000 (0.0017)
남성 임시·일용근로자수 (천 명당)			-0.0044 (0.0067)	-0.0018 (0.0055)
여성 상용근로자수 (천 명당)			-0.0038 (0.0032)	0.0015 (0.0021)
여성 임시·일용근로자수 (천 명당)			-0.0091 (0.0083)	-0.0032 (0.0066)
조혼인율(천 명당)	1.4464*** (0.0509)	1.3795*** (0.0615)	1.5373*** (0.0539)	1.3813*** (0.0657)
조이혼율(천 명당)	0.1470** (0.0677)	0.0969 (0.0637)	0.3893*** (0.0785)	0.0932 (0.0599)
재정자립도(%)	0.0123** (0.0048)	0.0006 (0.0054)	0.0067 (0.0052)	0.0012 (0.0053)
상수	0.6956 (0.6314)	1.7606** (0.7599)	-1.7065*** (0.5733)	1.7558** (0.7466)
표본수	1,278	1,278	1,278	1,278
지방자치단체수	71	71	71	71
R-squared	0.8363	0.8438	0.8213	0.8442

주 1. ()은 표준오차
 2. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

16) 본 분석결과는 고정효과모형을 적용한 분석결과로, 랜덤효과모형 결과는 부록에 수록하였다.

1) 연구모델 1의 1

연구모델 1은 불확실성 요인 중 하나인 높은 주택가격이 출산율에 미치는 영향을 분석한다. 이러한 분석을 위해 주거비용에 대한 변수를 주택종합 매매/전세가격지수로 선정하였다. 주택종합 매매가격지수와 전세가격지수는 매우 밀접하게 관련되어 있어 두 변수를 함께 사용하면 다중공선성(Multicollinearity)¹⁷⁾의 문제가 발생할 수 있기 때문에 두 변수를 구분하여 별도의 연구모델로 분석한다.

연구모델 1의 1은 주택종합 매매가격지수가 조출생률에 미치는 영향을 분석하였는데 분석결과는 <표 5-4>의 1열과 같다.

분석 결과, 주택종합 매매가격지수는 1% 유의수준에서 조출생률 증가에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 주택종합 매매가격지수가 1% 높으면 천 명당 출생아 수가 0.0320명이 낮은 것으로 추정되었다.

기타 통제변수의 추정 결과로는 조혼인율이 1% 유의수준에서, 조이혼율은 5% 유의수준에서 조출생률 증가에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 재정자립도는 5% 유의수준에서 조출생률 증가에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

주택종합 매매가격지수가 조출생률에 미치는 영향을 지역별로 분석한 결과는 <표 5-5>와 같이 확인할 수 있다.

분석결과, 서울, 대구, 광주, 대전, 울산은 1%의 유의수준에서, 부산은 10%의 유의수준에서 주택종합 매매가격지수와 조출생률이 부(-)의 관계를 가지는 것으로 나타났다. 반면, 인천의 경우 주택종합 매매가격지수와 조출생률 간의 아무런 영향이 없는 것으로 나타났는데 이에 대해서는 좀 더 지역에 대한 세부적인 파악이 필요한 것으로 판단된다.

17) 다중공선성(Multicollinearity)은 회귀분석에서 독립변수들 간에 높은 상관관계가 나타나는 현상이다. 다중공선성은 독립변수들 간에 강한 선형 관계가 있을 때 발생하며, 이는 회귀 모델의 해석과 예측력을 해치는 문제를 일으킬 수 있다.

<표 5-5> 연구모델 1의 1 – 지역별 분석결과

구분	전체	서울	부산	대구
주택종합 매매가격지수(%)	-0.0320*** (0.0051)	-0.0227*** (0.0055)	-0.0190* (0.0113)	-0.0410*** (0.0062)
조혼인율(천 명당)	1.4464*** (0.0509)	1.3249*** (0.0752)	1.4075*** (0.1786)	1.2248*** (0.0907)
조이혼율(천 명당)	0.1470** (0.0677)	0.4987*** (0.1119)	0.2260* (0.1180)	0.1281 (0.2637)
재정자립도(%)	0.0123** (0.0048)	0.0155** (0.0070)	-0.0088 (0.0117)	0.0178 (0.0146)
상수	0.6956 (0.6314)	-0.9976 (0.6850)	0.3308 (1.7749)	2.9406** (1.1612)
표본수	1,278	450	270	144
지방자치단체수	71	25	15	8
R-squared	0.8363	0.8832	0.7977	0.7921
구분	인천	광주	대전	울산
주택종합 매매가격지수(%)	-0.0106 (0.0241)	-0.0757*** (0.0113)	-0.0763*** (0.0133)	-0.0256*** (0.0082)
조혼인율(천 명당)	1.5001*** (0.0627)	1.3160*** (0.2176)	1.2833*** (0.0539)	1.5697*** (0.0249)
조이혼율(천 명당)	0.2999 (0.2037)	-0.1423 (0.2066)	0.5384*** (0.0704)	0.4094*** (0.1459)
재정자립도(%)	0.0247*** (0.0071)	0.0061 (0.0204)	-0.0545* (0.0311)	0.0429** (0.0164)
상수	-1.6315 (2.1315)	6.3967*** (1.7642)	6.1130*** (2.1132)	-1.1138 (0.7006)
표본수	144	90	90	90
지방자치단체수	8	5	5	5
R-squared	0.8066	0.8300	0.9393	0.9187

주 1. ()은 표준오차

2. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

2) 연구모델 1의 2

연구모델 1의 2는 주택종합 전세가격지수가 조출생률에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과는 <표 5-4>의 2열과 같다.

주택종합 전세가격지수는 주택종합 매매가격지수와 마찬가지로 1%의 유의수준에서 조출생률 증가에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 주택종합 전세가격지수가 1% 높으면 천 명당 출생아 수가 0.0336명 감소하는 것으로 추정되었다.

본 연구모델에서의 통제변수 추정 결과, 조혼인율은 1% 유의수준에서 조출생률 증가에 긍정적인 영향을 미치고 조이혼율과 재정자립도는 출생률의 변화에 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 주택종합 매매가격지수를 독립변수로 한 연구모델 1의 1과 비교했을 때 독립변수는 유사한 결과가, 통제변수는 차별된 결과치를 확인하였다.

주택종합 전세가격지수가 조출생률에 미치는 영향을 지역별로 분석한 결과는 <표 5-6>과 같은데 분석 결과를 살펴보면, 10%의 유의수준인 부산을 제외한 나머지 지역은 모두 1%의 유의수준에서 주택종합 매매가격지수와 조출생률이 부(-)의 관계를 가지는 것으로 나타났다.

<표 5-6> 연구모델 1의 2 - 지역별 분석결과

구분	전체	서울	부산	대구
주택종합 전세가격지수(%)	-0.0336*** (0.0049)	-0.0532*** (0.0061)	-0.0159* (0.0095)	-0.0350*** (0.0060)
조혼인율(천 명당)	1.3795*** (0.0615)	1.1209*** (0.0732)	1.4224*** (0.1733)	1.2677*** (0.1069)
조이혼율(천 명당)	0.0969 (0.0637)	0.0152 (0.1068)	0.2295* (0.1233)	0.1541 (0.2909)
재정자립도(%)	0.0006 (0.0054)	-0.0186*** (0.0066)	-0.0094 (0.0119)	0.0170 (0.0144)
상수	1.7606** (0.7599)	4.8000*** (0.9872)	0.0905 (1.6636)	2.3472* (1.2760)
표본수	1,278	450	270	144
지방자치단체수	71	25	15	8
R-squared	0.8438	0.9015	0.7968	0.7907
구분	인천	광주	대전	울산
주택종합 전세가격지수(%)	-0.0421*** (0.0130)	-0.0640*** (0.0120)	-0.0703*** (0.0097)	-0.0240*** (0.0081)
조혼인율(천 명당)	1.2559*** (0.0848)	1.4236*** (0.2402)	1.3309*** (0.0368)	1.5769*** (0.0255)
조이혼율(천 명당)	-0.0743 (0.1173)	-0.0177 (0.2111)	0.5499*** (0.0706)	0.4192*** (0.1361)
재정자립도(%)	0.0270** (0.0122)	0.0014* (0.0220)	-0.0572** (0.0274)	0.0454*** (0.0157)
상수	3.0299** (1.3093)	5.2423** (2.1889)	5.8254*** (1.7297)	-1.3496* (0.7177)
표본수	144	90	90	90
지방자치단체수	8	5	5	5
R-squared	0.8316	0.8296	0.9390	0.9193

- 주 1. ()은 표준오차
 2. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

3) 연구모델 2

연구모델 2는 노동시장의 고용 불안정성을 불확실성의 또 다른 요인으로 선정하여 출산율과의 관계를 분석한다. 노동시장의 고용 불안정성과 관련된 변수로는 성별 근로자 고용형태에 대한 변수로 성별 상용근로자수 및 성별 임시·일용근로자수를 사용하였는데 분석결과는 <표 5-4>의 3열과 같이 확인할 수 있다.

연구모델 2의 분석결과를 살펴보면, 남성 상용근로자수, 여성 상용근로자수, 남성 임시·일용근로자수, 여성 임시·일용근로자수 모두 조출생률 변화에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 많은 선행연구에서 제시한 불안정한 고용상황이 출산율에 부정적인 영향을 미친다는 결과와는 상반되는 결과이다.

기타 통제변수의 추정 결과를 살펴보면 조혼인율과 조이혼율은 1% 유의수준에서 조출생률에 긍정적인 영향을 미치고 재정자립도는 아무 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

71개 기초자치단체 전체 패널데이터로 연구모델 2를 분석한 결과 성별 근로자 고용형태가 조출생률 변화에 유의미하지 않다는 결과에 따라 지역별 차이를 확인하고자 광역자치단체별로 구분하여 분석한 결과는 <표 5-7>와 같다.

서울과 부산, 대구의 경우 남성 상용근로자수, 여성 상용근로자수, 남성 임시·일용근로자수, 여성 임시·일용근로자수 모두 조출생률 변화에 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 71개 기초자치단체 전체 분석결과와 유사한 결과를 보였다.

인천, 광주, 대전, 울산은 전체 분석결과와 사뭇 다른 양상을 보였는데 먼저 인천과 울산은 남성 상용근로자수가 조출생률의 증가에 각각 1%, 5%의 유의수준에서 유의미한 것으로 나타났고 여성 상용근로자수는 조출생률 증가에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났는데 각각의 유의수준은 1%, 10%이다. 반면, 광주와 대전은 1%의 유의수준으로 남성 상용근로자수가 조출생률 증가에 부정적인 영향을 미치며 여성 상용근로자수의 경우 광주는 1%의 유의수준으로 조출생률 증가에 긍정적인 영향을, 울산은 10%의 유의수준에서 부정적인 영향을 미치는 것을 확인할 수 있다. 여성 임시·일용근로자수는 인천, 광주, 대전, 울산 모두 조출생률의 변화에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이러한 지역적 차이에 대해서는 보다 더 세부적인 분석이 필요할 것으로 판단된다.

<표 5-7> 연구모델 2 - 지역별 분석결과

구분	전체	서울	부산	대구
남성 상용근로자수 (천 명당)	0.0001 (0.0038]	-0.0005 (0.0038)	-0.0053 (0.0043)	-0.0165 (0.0188)
남성 임시·일용근로자수 (천 명당)	-0.0044 (0.0067)	0.0019 (0.0075)	-0.0054 (0.0059)	-0.0013 (0.0155)
여성 상용근로자수 (천 명당)	-0.0038 (0.0032)	-0.0002 (0.0022)	-0.0079 (0.0057)	0.0058 (0.0152)
여성 임시·일용근로자수 (천 명당)	-0.0091 (0.0083)	-0.0064 (0.0116)	-0.0022 (0.0055)	0.0015 (0.0160)
조혼인율(천 명당)	1.5373*** (0.0539)	1.4151*** (0.0667)	1.3657*** 0.1750	1.5399*** (0.1577)
조이혼율(천 명당)	0.3893*** (0.0785)	0.7603*** (0.1224)	0.2001 (0.1695)	0.5294* (0.3127)
재정자립도(%)	0.0067 (0.0052)	0.0138** (0.0068)	-0.0157 (0.0146)	0.0158 (0.0225)
상수	-1.7065*** (0.5733)	-3.2813*** (0.7809)	0.9884 (1.2149)	-0.9877 (1.1975)
표본수	1,278	450	270	144
지방자치단체수	71	25	15	8
R-squared	0.8213	0.8788	0.8025	0.7518
구분	인천	광주	대전	울산
남성 상용근로자수 (천 명당)	0.0178*** (0.0040)	-0.0630*** (0.0163)	-0.0212*** (0.0070)	0.0092** (0.0037)
남성 임시·일용근로자수 (천 명당)	-0.0032 (0.0202)	-0.0191 (0.0206)	-0.0109 (0.0147)	-0.0356*** (0.0129)
여성 상용근로자수 (천 명당)	-0.0468*** (0.0116)	0.0322** (0.0161)	-0.0338*** (0.0088)	-0.0281* (0.0169)
여성 임시·일용근로자수 (천 명당)	-0.0118 (0.0264)	-0.0011 (0.0216)	-0.0248 (0.0267)	0.0031 (0.0366)
조혼인율(천 명당)	1.0947*** (0.0673)	1.8034*** (0.4416)	1.1470*** (0.0731)	1.3894*** (0.0893)
조이혼율(천 명당)	-0.0764 (0.1371)	0.8375** (0.4067)	0.0244 (0.3347)	0.5125* (0.2788)
재정자립도(%)	0.0406*** (0.0153)	0.0349 (0.0422)	-0.0375 (0.0288)	0.0513*** (0.0179)
상수	1.8311 (1.1305)	1.0157 (3.9094)	8.3154*** (2.1722)	-1.8828*** (0.4858)
표본수	144	90	90	90
지방자치단체수	8	5	5	5
R-squared	0.8467	0.8186	0.9286	0.9315

주 1. ()은 표준오차
 2. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

4) 연구모델 3

연구모델 3은 불확실성의 요인인 높은 주택가격과 노동시장의 고용 불안정성을 종합적으로 하여 출산율에 미치는 영향을 분석한다. 연구모델 1에서 언급한 바와 같이 주택종합 매매가격지수와 전세가격지수는 다중공선성의 문제 발생 여지가 있기 때문에 주택가격에 관한 변수는 주택종합 전세가격지수를 선택한다. 분석결과는 <표 5-4>의 4열과 같다.

연구모델 3 분석결과, 주택가격 요인의 변수인 주택종합 전세가격지수는 1%의 유의수준에서 조출생률 증가에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났는데 이는 연구모델 1의 2의 추정 결과와 의미하는 바가 같다.

노동시장의 고용 불안정성 변수인 성별 상용 및 성별 임시·일용근로자수를 살펴보면 성별 및 고용형태를 막론하고 모두 조출생률에 아무 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 연구모델 2의 추정 결과와 유사한 것으로 보인다.

<표 5-4>의 4개의 연구모델 전체에서 조혼인율이 조출생률 증가에 1% 유의수준에서 유의미한 것으로 나타났는데 이는 변수 설정단계에서 가정한 결과와 같이 혼인이 출산에 미치는 긍정적인 영향이 존재하며 출산의 전 단계인 혼인이 증가하는 것이 출산 증가까지 영향을 준다는 것을 의미한다.

조혼인율 변수와 상반되게 연구모델 1의 1과 연구모델 2에서 조이혼율 변수는 조출생률 증가에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났는데 이 부분은 추가적인 연구가 필요한 것으로 판단된다.

연구모델 3을 지역별로 분석한 결과는 <표 5-8>과 같다.

서울, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산은 주택종합 전세가격지수와 조출생률이 정(+)의 관계에 있는 것으로 나타났다. 반면, 부산의 경우 주택종합 전세가격지수와 조출생률 간의 유의미한 관계가 성립되지 않는 것으로 나타났다. 성별 근로자 고용형태와 관련해서 여성 근로자에 초점을 맞추어 보면, 대구와 대전에서 여성 상용근로자의 수와 조출생률이 부(-)의 관계에 있는 것으로 나타났다.

이를 다음과 같이 해석할 수 있다. 제4장 경제이론적 분석에서 명시한 것과 같이 자산에 의한 소득효과와 근로에 의한 소득효과를 합한 것이 소득효과인데 이때 본 연구에서 자산에 의한 소득효과를 주거비용(주택가격), 근로에 의한 소득효과를 안정적인 고용으로 보면 자산에 의한 소득효과가 근로의 소득효과를 압도하는 것으로 생각할 수 있다.

<표 5-8> 연구모델 3 - 지역별 분석결과

구분	전체	서울	부산	대구
주택종합 전세가격지수(%)	-0.0342*** (0.0049)	-0.0580*** (0.0064)	-0.0112 (0.0084)	-0.0452*** (0.0064)
남성 상용근로자수 (천 명당)	0.0000 (0.0017)	-0.0006 (0.0012)	0.0001 (0.0029)	0.0204*** (0.0073)
남성 임시·일용근로자수 (천 명당)	-0.0018 (0.0055)	0.0063 (0.0054)	-0.0037 (0.0037)	0.0479*** (0.0140)
여성 상용근로자수 (천 명당)	0.0015 (0.0021)	0.0015 (0.0016)	-0.0067 (0.0042)	-0.0201*** (0.0052)
여성 임시·일용근로자수 (천 명당)	-0.0032 (0.0066)	-0.0082 (0.0061)	0.0015 (0.0067)	-0.0258 (0.0167)
조혼인율(천 명당)	1.3813*** (0.0657)	1.0796*** (0.0588)	1.3866*** (0.1825)	1.5287*** (0.1718)
조이혼율(천 명당)	0.0932 (0.0599)	-0.0524 (0.1113)	-0.0037 (0.1573)	-0.6976** (0.3153)
재정자립도(%)	0.0012 (0.0053)	-0.0152*** (0.0054)	0.0029 (0.0150)	0.0330 (0.0280)
상수	1.7558** (0.7466)	5.3294*** (0.9489)	0.8897 (1.5157)	2.0984 (1.3224)
표본수	1,278	450	270	144
지방자치단체수	71	25	15	8
R-squared	0.8442	0.8993	0.7985	0.8206
구분	인천	광주	대전	울산
주택종합 전세가격지수(%)	-0.0614*** (0.0133)	-0.0582*** (0.0206)	-0.0345*** (0.0064)	-0.0418*** (0.0097)
남성 상용근로자수 (천 명당)	0.0036 (0.0028)	0.0108*** (0.0027)	0.0093*** (0.0015)	0.0036 (0.0025)
남성 임시·일용근로자수 (천 명당)	-0.0008 (0.0118)	-0.0524*** (0.0119)	-0.0059 (0.0103)	-0.0202 (0.0229)
여성 상용근로자수 (천 명당)	-0.0064 (0.0088)	0.0076 (0.0087)	-0.0268*** (0.0078)	0.0151 (0.0091)
여성 임시·일용근로자수 (천 명당)	0.0037 (0.0183)	-0.0270 (0.0216)	0.0388* (0.0153)	-0.0565 (0.0377)
조혼인율(천 명당)	1.0065*** (0.1434)	1.4011*** (0.2702)	1.5354*** (0.1481)	1.4968*** (0.1127)
조이혼율(천 명당)	-0.2629* (0.1337)	0.5392** (0.2708)	-0.1409 (0.3611)	-0.1165 (0.2012)
재정자립도(%)	0.0161 (0.0111)	-0.0338 (0.0228)	0.0303*** (0.0053)	0.0105 (0.0089)
상수	6.7169*** (1.6629)	4.6673* (2.6563)	1.6728 (1.9356)	2.6810** (1.2732)
표본수	144	90	90	90
지방자치단체수	8	5	5	5
R-squared	0.7985	0.8957	0.9216	0.9296

주 1. ()은 표준오차

2. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

제6장 결론

본 연구에서는 출산에 영향을 미치는 경제적 요인 중 높은 주택가격과 노동시장의 고용 불안정성을 불확실성의 요인으로 선정하여 Eric Sims(2012; Yoo, Dongwoo(2018)에서 재인용)의 시차(2시점)가 있는 극대화 모형을 이용해 불확실성이 출산율에 미치는 영향에 대해 경제이론적으로 분석하고 이를 모형화하여 계량 분석하였다.

시차(2시점)가 있는 극대화 모형 분석에 따른 결과는 다음과 같다. 개인은 현재와 미래라는 2시점을 살며 현재시점에서 출산을 한다고 가정하며 2시점의 예산제약 하에 전체 효용을 극대화시키는 현재소비와 미래소비를 결정한다. 이때, 개인의 미래소득에 불확실성이 존재하면 개인은 미래에 대한 대비를 위해 현재소비를 줄이고 저축을 늘린다. 경제학에서는 이를 예비적 저축 효과라고 한다. 미래소득이 불확실하면 현재시점의 개인은 많은 비용이 드는 출산과 양육을 피하는 선택으로 예비적 저축을 늘린다는 것이다.

이러한 경제이론적 분석을 바탕으로 불확실성이 출산율에 미치는 영향을 실증적으로 분석하기 위해 2004년~2021년 서울특별시와 6개 광역시의 71개 기초자치단체를 분석단위로 하여 패널데이터 분석을 실시하였다. 계량 분석에는 파이썬(Python)을 사용하였고, 파이썬(Python)의 코드, 오류 해결 등에 ChatGPT를 활용하였다. 종속변수인 출산율에 대한 변수는 인구 천 명당 출생아수를 의미하는 조출생률로 선정하고, 독립변수인 주택가격에 대한 변수는 주택종합 매매가격지수와 주택종합 전세가격지수를, 근로자 고용형태에 대한 변수는 인구 천 명당 성별 상용근로자 및 임시·일용근로자수를 선정하여 고정효과모형(Fixed Effects Model)을 이용하였다. 임신 및 출산의 시점을 고려하여 독립변수와 통제변수는 후행변수로 구성하였다.

실증분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 주택가격 변수인 주택종합 매매가격지수와 주택종합 전세가격지수는 각각 조출생률 증가에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 주택가격이 높아지면 주거비용이라는 미래소비에 대한 부담이 높아져서 현재의 소비를 줄이기 위해 출산이라는 선택을 하지 않는 경향이 나타날 수 있다는 것을 시사한다.

둘째, 노동시장의 불안정성과 관련된 변수인 성별 상용근로자 및 임시·일용근로자는 조출생률의 변화에 아무 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 불안정한 고용상황과 출산율 간의 유의미한 관계를 제시한 앞선 유사한 연구와는 다른 결과이기에 이에 대한 좀 더 세부적인 연구가 필요하다.

경제이론적 분석 결과와 실증분석 결과를 종합하면 다음과 같다.

한 개인과 가계가 출산이라는 결정을 할 때 주거비용 부담 등 불확실성을 포함한 경제적 요인을 중요하게 고려하는 바, 불확실성에 대한 부담을 줄일 수 있는 실질적인 대책이 필요하다. 2006년 제1차 저출산·고령사회 기본계획을 시작으로 16년 이상 저출산 문제를 해결하기 위한 여러 정책들이 시행되어 왔으나 여전히 급속한 속도로 출산율은 감소하고 고령화 역시 지속적으로 심화되고 있기 때문에(김우림, 2021) 실질적으로 체감할 수 있는 정책 지원이 필요하다.

먼저, 출산율 제고를 위해서는 주거비용에 대한 정책 지원을 통해 경제적 부담을 줄이는 것이 필요하다. 그러나 수요와 공급의 불일치에 따른 행복주택 및 매입임대 지원의 높은 공가율, 낮은 지원 한도로 인한 전세임대 지원의 계약 취소 증가 등 현재 추진되는 주거 지원 정책의 한계점이 존재함에 따라(김우림, 2021) 현실적인 지원을 위해 현재의 지원 정책을 점검하고 실효성을 제고할 수 있는 방안 마련이 필요할 것이다.

육아·돌봄에 대한 지원 또한 필요하다. 본 실증분석에서 노동시장의 고용 불안정성은 출산율에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으나 개인을 대상으로 한 설문조사 결과를 살펴보면, 저출산의 원인으로 경제적 부담과 함께 일과 가정 양립의 어려움이 높은 순위를 차지하는 등 고용형태의 구분 없이 맞벌이 등 경제활동을 위해 일을 하는 가정에 출산과 육아 부담은 여전히 존재한다(동아일보, 2023). 특히 일하는 부모는 출산 후 돌봄 등 육아에 대한 부담으로 직장에 복귀하지 못하게 될 가능성이 높기 때문에 돌봄에 대한 지원은 필수적이다(관계부처합동, 2020). 이러한 돌봄 지원의 하나의 예로 초등학교 하교시간 연장을 제시할 수 있다. KB경영연구소에서 발표한 ‘2019 한국 워킹맘 보고서’에 따르면 워킹맘의 퇴사 고민 시점으로 ‘아이가 초등학교에 입학할 때’가 1순위일 만큼 자녀의 초등학교 전환기가 일하는 부모에게는 가장 돌봄 지원이 필요한 시기라고 할 수 있다(오현정·황원경, 2019). 자녀의 하교시간과 부모의 퇴근시간이 일치하지 않아 발생하는 돌봄의 공백을 해소하기 위해 초등학교의 쉬는 시간과 점심시간을 늘려서 하교시간과 퇴근시간의 격차를 줄이는 방법 등 여러 관점에서의 돌봄을 고려해볼 수 있을 것이다.

자산적, 제도적 등 전반적인 불확실성을 줄이는 것이 필요하나 부동산 시장 안정 등 자산적 불확실성을 통제하는 것은 현실적으로 적용이 어렵기 때문에 육아·돌봄 정책 시행 등을 통해 제도적 불확실성을 상대적으로 낮춤으로써 출산율 제고의 단기적 효과를 기대할 수 있다.

마지막으로, 실증분석에 사용된 파이썬(Python)과 분석에 도움을 준 ChatGPT 활용 결과는 다음과 같다.

파이썬(Python)은 다양한 데이터 소스와 API와의 연동이 쉽고 Pandas와 같은 라이브러리를 활용하여 데이터를 다루기 쉽게 처리할 수 있기 때문에 데이터 수집과 전처리, 분석을 보다 효율적으로 수행했다. 파이썬(Python) 사용 중 오류 발생 등 문제점에 대해서는 인공지능 모델인 ChatGPT를 활용하여 오류 원인과 해결방법에 대해 대화형 질의응답을 통해 빠르고 명확한 답변을 얻을 수 있었다. ChatGPT에 대한 높은 관심과 산업, 경제 등 여러 분야에서의 활용성이 확장될 수 있다는 점을 고려하였을 때, 변화하는 시대상황에 대한 반응으로 경제학분야 또한 ChatGPT를 보다 더 적극적으로 활용하고 적용해야 할 필요성이 있다고 판단된다.

부록

<표 6-1> 연구모델별 분석결과(랜덤효과모형)

구분	연구모델 1의 1 (t-1)	연구모델 1의 2 (t-1)	연구모델 2 (t-1)	연구모델 3 (t-1)
주택종합 매매 가격지수(%)	-0.0331*** (0.0051)			
주택종합 전세 가격지수(%)		-0.0346*** (0.0049)		-0.0338*** (0.0050)
남성 상용근로자수 (천 명당)			0.0023 (0.0025)	0.0019 (0.0016)
남성 임시·일용근로자수 (천 명당)			-0.0056 (0.0069)	-0.0010 (0.0048)
여성 상용근로자수 (천 명당)			-0.0058 (0.0030)	-0.0021 (0.0018)
여성 임시·일용근로자수 (천 명당)			-0.0096 (0.0083)	-0.0054 (0.0057)
조혼인율(천 명당)	1.4380*** (0.0505)	1.3698*** (0.0619)	1.5102*** (0.0527)	1.3465*** (0.0651)
조이혼율(천 명당)	0.1733*** (0.0652)	0.1089* (0.0624)	0.3545*** (0.0765)	0.0773 (0.0619)
재정자립도(%)	0.0069 (0.0046)	-0.0033 (0.0051)	0.0072 (0.0046)	-0.0059 (0.0050)
상수	0.9439 (0.6272)	1.9897*** (0.7392)	-1.5972*** (0.3922)	2.4666*** (0.7383)
표본수	1,278	1,278	1,278	1,278
지방자치단체수	71	71	71	71
R-squared	0.8283	0.8368	0.8111	0.8337

주 1. ()은 표준오차
 2. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

참고문헌

- Sims, Eric. (2012). Intermediate Macroeconomics: Consumption, Lecture note.
- Yoo, Dongwoo. (2018). Local Government Startup Supporting Policy. 지방정부연구, 22(3), 445-459.
- 관계부처합동. (2020). 제4차 저출산·고령사회 기본계획.
- 국가기록원. 인구정책 어제와 오늘 홈페이지.
<https://theme.archives.go.kr/next/populationPolicy/viewMain.do>
- 김민영. (2015). 우리나라 주택가격과 사교육비의 현황과 출산율에 대한 영향 분석. 국내석사학위논문 한남대학교 대학원.
- 김우림. (2021). 저출산 대응 사업 분석·평가. 국회예산정책처.
- 동아일보. (2023). “미혼여성 45% “출산 원치않아”...양육 부담·비용 우려“, 1월 5일.
<https://www.donga.com/news/Society/article/all/20230105/117298451/1>
- 매경이코노미. (2023). “성인 2명 중 1명, ‘경제적 부담’에 출산 꺼려”, 3월 23일.
<https://www.mk.co.kr/economy/view.php?sc=50000001&year=2023&no=215480>
- 박선권. (2022). 제4차 「저출산고령사회 기본계획」의 문제점과 개선 방향-저출산 대응을 중심으로. 국회입법조사처.
- 박진백. (2022). 주택가격 상승이 출산율 하락에 미치는 동태적 영향 연구. 국토연구원. WP 22-29.
- 박진백·이재희. (2016). 경기변동에 따른 주택가격변동이 출산율에 미치는 영향. 육아정책연구, 10(3), 51-69.

- 보건복지부. (2022). 2022년 지방자치단체 출산지원정책 사례집.
- 서미숙. (2013). 주택가격 변화에 따른 여성 출산율에 관한 연구. 여성경제연구, 10(1), 63-79.
- 안정혜. (2019). 출산장려금 지원 정책의 효과 분석: 경제학적 접근. 국내석사학위논문 울산대학교 대학원.
- 오현정·황원경. (2019). 2019 한국 워킹맘보고서. KB경영연구소.
- 유진성. (2022). 종사자 특성에 따른 혼인율 및 출산율 비교분석. KERI Insight, 22(12), 1-36.
- 이삼식·최효진. (2014). 가임기 기혼여성의 노동시장 참여형태가 출산 이행에 미치는 영향. 보건사회연구, 34(4), 153-184.
- 이소영. (2023). 2023년 인구정책의 전망과 과제. 한국보건사회연구원.
- 이진. (2008). 기혼 여성의 경제활동과 저출산 현상에 관한 연구: 여성 노동의 비정규직화가 출산에 미치는 영향을 중심으로. 국내석사학위논문 성공회대학교.
- 저출산고령사회위원회·관계부처합동. (2022). 인구구조 변화와 대응방안.
- 조성호·문승현. (2021). 일자리 관련 요인과 출산 의향에 관한 연구. 保健社會研究, 41(4), 262-279.
- 통계청. (2023). 인구동향조사.
- 하준경. (2012). 저출산의 경제적 요인 분석: 소득불평등 및 교육비 부담과의 관계를 중심으로. 사회경제평론, 39, 137-174.
- 한국은행. (2023). 2023년 1/4분기 가계신용(잠정).

Abstract

A Study on Impact of Uncertainty on Fertility Rates : An Economic Approach Using Python and ChatGPT

This study is an economic analysis of the impact of uncertainty of high housing prices and employment instability in the labor market on the fertility rate. For analysis, an economic theory was examined using inter-temporal maximization model, and it was modeled and quantitatively analyzed. Python is employed as the analytical tool, and ChatGPT is utilized for assistance.

The results of the analysis using a inter-temporal maximization of Eric Sims (2012; re-cited in Yoo, Dongwoo (2018)) are as follows. When uncertainty exists in an individual's future income, an individual reduces current consumption and increases savings to prepare for the future, which is called a preliminary savings effect in economics. If future income is uncertain, individuals at this point increase their preliminary savings with the option of avoiding costly childbirth and parenting. As a result of quantitative analysis of this, it was confirmed that an increase in housing prices among uncertainties affects a decrease in fertility rates.

According to the study's findings, economic factors, including uncertainties such as housing costs, are considered important when individuals and households decide to give birth, so practical policy support is needed to reduce the burden of uncertainty such as housing support and care support from various perspectives.

Python used in empirical analysis and the results of ChatGPT use that helped the analysis are as follows. Python can collect, preprocess, and analyze data more efficiently using various libraries, and problems such as errors while using Python can be quickly and clearly answered using ChatGPT. Considering the possibility of expanding the use of ChatGPT in various fields, it is suggested that active use in the field of economics is necessary in response to the changing times.