

## 인구구조 변화가 지역경제에 미치는 영향\*

김태훈\*\*

이 연구는 한국의 17개 광역 시도의 2000년부터 2021년까지의 패널 데이터를 이용하여 고령 인구 비율이 1인당 지역내총생산에 미치는 영향을 추정했다. 고정효과 모형을 이용한 추정 결과 지역의 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때 1인당 지역내총생산은 0.4248~0.6111% 감소하는 것으로 나타났다. 산업별로는 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때 제조업의 1인당 총부가가치가 0.7573~0.7697% 감소했으며, 서비스업의 1인당 총부가가치에는 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않았다. 고령 인구 비율의 증가는 자본 투자에 부정적인 영향을 미쳤으며, 투자의 세부 항목 별로 살펴보았을 때 특히 지식생산물에 대한 투자가 감소하는 것으로 나타났다.

**핵심주제어:** 인구구조, 인구 고령화, 경제성장, 산업, 자본 투자

**JEL Classification:** J10, J11, E22, O40, O47

(접수일 : 2025. 1. 8., 수정일 : 2025. 1. 30., 게재확정일 : 2025. 1. 30.)

\* 이 연구에 대해 건설적인 조언을 해주신 익명의 두 심사위원께 감사드립니다. 이 논문은 2021년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 인문사회분야 신진연구자지원사업의 지원을 받아 수행된 연구입니다(NRF-2021S1A5A8062576).

\*\* 경희대학교 경제학과 부교수, 주소: 서울특별시 동대문구 경희대로 26, Tel: 02-961-0684, Email: tkim@khu.ac.rk

## I. 서론

인구 고령화는 선진국들과 동아시아 국가들에서 보편적으로 나타나고 있는 현상이지만, 그중에서도 한국은 고령화의 속도가 매우 빠르게 진행되고 있어 사회적인 우려를 낳고 있다. 이러한 인구구조의 변화는 공적연금과 건강보험과 같은 사회보험 시스템과 경제성장 등 사회 및 경제 전반에 걸쳐 중대한 영향을 미칠 수 있다(Doepke et al. 2023, The Economist, 2024). 2000년 이후의 통계를 살펴보면 65세 이상 고령 인구의 비율은 빠르게 증가하여 2024년에는 65세 이상 고령 인구의 비율이 20%가 넘는 초고령사회에 진입하게 되었다. 2000년에 65세 이상 고령 인구 비율이 6.88%였던 것을 고려하면 불과 25여 년 사이에 고령 인구 비율이 3배 가까이 증가한 것이다. 그러나 한국전쟁 이후 태어난 베이비붐 세대들이 본격적으로 고령 인구에 진입하고 있어 앞으로도 고령 인구 비율은 빠르게 증가할 것을 예상되고, 그 결과 장래 인구추계에 따르면 2050년에는 65세 이상 인구 비율이 40%를 넘어서게 된다. 반면에 한국의 경제성장률은 점차 둔화되는 양상이다. 2000-2004년에 5%를 초과하던 연평균 경제성장률은 2019-2023년의 최근 5년은 연평균 경제성장률이 2%대 수준으로 낮아졌다. 경제성장률이 추세적으로 낮아지는 것에 대한 우려가 커지고 있는 가운데, 인구 고령화의 심화는 경제성장에 대한 미래 전망을 더욱 어둡게 하는 요인이다.

인구 고령화는 노동 공급 및 자본축적, 소비 및 저축 성향 등에 미치는 영향의 경로를 통해 경제성장에 영향을 미칠 수 있다(Acemoglu and Restrepo, 2017). 일반적으로 고령화는 경제성장에 부정적인 요인으로 간주된다. 인적 자본(human capital)의 측면에서는 고령 근로자들은 인적 자본에 대한 투자를 적게 하는 경향이 있기 때문에(Ben-Porath, 1967) 인적 자본 투자보다 감가상각이 더 크게 이루어져 인적 자본의 축적이 둔화될 수 있고, 그에 따라 생산성이 감소할 수 있다. 또한 새로운 지식과 기술의 창출 및 혁신이 경제성장의 중요한 요인이 되는 디지털 지식경제의 시대에 인구의 고령화가 심해질수록 새로운 지식과 기술 개발이 둔화될 수 있고, 그에 따라 경제성장이 둔화될 수 있다. 이를 뒷받침하는 실증연구로 Aksoy et al. (2019)는 패널 VAR을 이용해 21개 OECD 국가들을 대상으로 분석한 결과 저출산·고령화의 인구구조 변화가 경제성장과 투자에 부정적인 영향을 주는 결과를 보고했다.

그러나 고령화가 경제성장에 미치는 영향이 언제나 부정적인 방향으로만 작동하는 것은 아닐 수 있다는 것을 주장하는 연구도 존재한다. 고령화의 심화와 생산연령인구의 감소가 오히려 자본 심화(capital deepening)와 자동화(automation)를 촉진하고(Acemoglu and Restrepo, 2022), 그에 따라 노동 생산성이 향상되어 오히려 경제가 더 빠르게 성장할 수 있다는 연구도 존재한다(Acemoglu and Restrepo, 2017). 또한 고령층이 보유한 오랜 경력과 경험이 오히려 노동생산성에 긍정적으로 작용할 수 있으며, 의료·헬스케어 산업 및 실버산업 등 고령 친화 산업의 성장으로 인한 새로운 시장 창출 효과, 숙련된 전문인력이 은퇴 시기가 늦어지거나 퇴직 이후에도 다양한 형태로 경제 활동에 참여함으로써 나타나는 시니어 경제의 부상 등 긍정적인 측면도 존재할 수 있다. 이러한 측면에서 보았을 때 인구 고령화와 경제성장의 관계는 데이터에 대한 실증분석을 통해 규명되어야 할 성격의 문제이며, 국가의 경제 구조 및 제도에 따라 그 관계가 다르게 나타날 가능성도 존재한다. 따라서 한국에서 저출산·고령화의 인구구조의 변화가 경제에 어떤 영향을 미치는지 분석하는 것은 중요한 의미를 갖는다.

국내의 선행연구는 고령화가 경제성장에 부정적일 수 있음을 보여주거나 이를 시사하는 연구가 많다. 안병권·김기호·육승환(2017)은 동태적 일반균형 모형을 이용한 시뮬레이션을 통해 인구 고령화가 한국의 경제성장률이 하락시킬 수 있음을 보였다. 이현훈·이영련·허현승(2008)은 77개국에 대한 데이터를 이용해서 부분조정모형을 통해 분석한 결과 고령인구 비율의 증가가 경제 성장에 부정적인 영향을 미치는 것으로 분석했다. 조하현 외(2019)는 시계열 자료를 이용해서 VARX 모형을 분석한 결과 고령화 및 총부양비의 증가가 경제성장에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 김원규·황원식(2017)은 한국의 시계열 데이터를 이용해서 생산가능인구비율이 감소할 때 투자, 노동, 총요소생산성, GDP가 감소하는 것을 보였다.

이 연구는 2000년부터 2021년까지 17개 광역 시도 단위의 패널 데이터를 이용해서 고령 인구 비율의 증가가 경제성장에 미치는 영향을 분석한다. 이원-고정효과 모형(Two-way fixed effects model)을 이용해서 시간에 따라 변하지 않는 지역 고유의 효과들을 모두 통제된 상황에서 고령 인구 비율이 더 많이 증가한 지역에서 지역내총생산과 지역의 총부가가치가 더 크게 감소했는지 분석한다. 또한 산업을 제조업과 서비스업으로 분류하여

고령 인구 비율의 증가가 제조업 생산과 서비스업 생산에 각각 어떤 영향을 미쳤는지 분석하고, 고령화로 특징지어지는 인구구조 변화가 산업별로 생산에 이질적인 영향을 미치는지 검증한다. 또한 고령화가 생산에 미치는 메커니즘의 하나로서 고령 인구 비율의 증가가 고정자본에 대한 투자 및 세부 항목별 고정자본 투자에 미치는 영향을 추정한다.

국내 선행연구들이 주로 시계열 데이터의 분석이나 거시모형을 통해 인구구조 변화가 경제성장에 미치는 영향을 분석한 반면, 이 연구는 미시계량적인 접근을 통해 인구구조 변화와 경제성장의 실증적 관계를 분석했다는 점에서 차별성이 있다. 또한 시계열 데이터의 사용이나 OECD 국가들의 비교가 아닌 국내의 광역시도 단위의 지역별 자료를 이용해서 지난 20여 년간 지역별로 다른 속도로 진행되어온 고령화가 지역 경제에 미친 영향을 분석했다. 그리고 산업을 제조업과 서비스업으로 분류하여, 고령화가 생산에 미치는 영향이 제조업과 서비스업에서 다르게 나타나는지 분석한다. 마지막으로 이 연구는 2000년부터 2021년까지의 긴 표본 기간에 대해 분석함으로써, 고령 인구 비율 변수에 존재하는 충분히 큰 변이들을 이용해서 추정의 정확성을 제고한다.

추정 결과를 요약하면, 이원-고정효과 모형을 이용한 추정 결과 광역 시도의 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때 지역내총생산이 0.4248~0.6111% 감소하는 것으로 나타났다. Maestas, Mullen, and Powell(2023)은 미국의 주별 패널자료(state-level panel data)를 이용해서 60세 이상 인구 비율의 증가가 1인당 GDP에 미치는 영향을 분석했는데, 분석 결과 60세 이상 인구 비율이 10% 증가할 때 1인당 GDP가 5.5% 감소하는 것으로 나타났다. 같은 단위로 환산하면 본 연구의 추정 결과는 60세 이상 인구 비율이 10% 증가할 때 1인당 GRDP가 4.2~6.1% 감소한다는 것이기 때문에, 고령 인구 비율이 경제성장에 미치는 효과의 추정치가 한국과 미국에서 상당히 유사한 것으로 나타났다. 산업별로는 고령 인구 비율이 증가함에 따라 서비스업에 비해 제조업의 생산이 더 크게 영향을 받은 것으로 나타난다. 고정효과 모형에 대한 추정 결과는 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때 제조업의 총부가가치가 0.7573~0.7697% 감소하는 것으로 나타난다. 서비스업에 대한 분석에서는 추정치의 크기가 작고 통계적으로 유의하지 않았다. 강종구(2023)는 OECD 29개국의 패널자료를 이용해서 인구 고령화가 산업구조에 미치는 영향을

분석했는데, 인구 고령화가 총부가가치에서 제조업이 차지하는 비중을 줄이고 서비스업의 비중은 늘리는 것으로 나타났다. 분석 대상은 다르지만 제조업의 총부가가치가 서비스업에 비해 상대적으로 더 크게 감소한다는 본 연구의 결과와 유사한 결과이다.

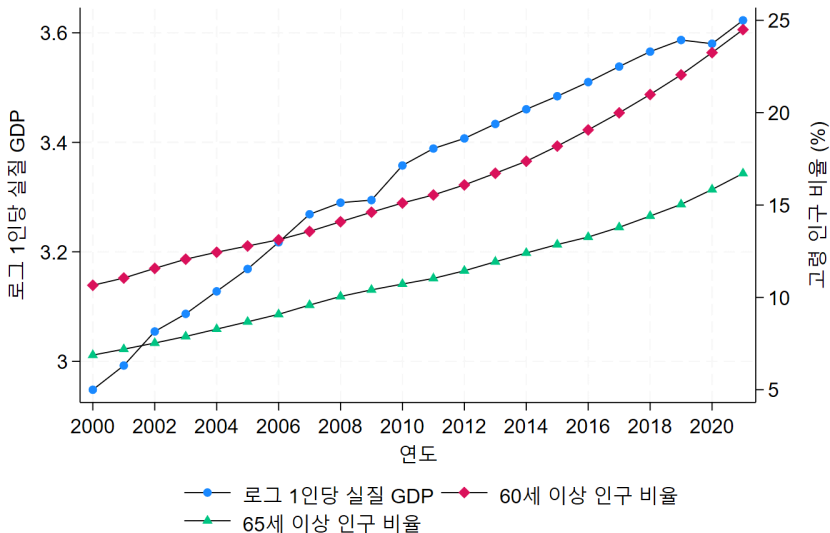
다음으로 인구 고령화가 생산에 부정적인 영향을 미치는 메커니즘을 분석하기 위해 고령화가 자본 투자에 미치는 영향을 분석했다. 고령 인구 비율의 증가는 고정자본에 대한 투자에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났지만, 추정의 정확성은 높지 않았다. 그러나 투자의 세부 항목별로 살펴보았을 때 60세 이상 인구 비율이 증가할 때 지식생산물에 대한 투자는 크게 감소하고 통계적으로 유의했다. 추정 결과 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때, 지식생산물 투자는 0.5493~0.5534% 감소하는 것으로 나타났다. 이 결과는 Acemoglu and Restrepo(2022)의 연구에서 인구 고령화의 심화가 기업이 자본에 대한 투자나 자동화를 촉진한다는 결과와 다른 결과이다. 즉, 이 연구의 결과는 적어도 현재까지는 한국에서 고령화가 오히려 자본 투자를 위축시키는 것을 보여준다. 이는 자본 투자 증가율의 감소가 인구 고령화가 생산에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 메커니즘 중 하나일 수 있음을 시사한다. 또한 지식생산물 투자가 유의하게 감소한 결과는 고령화가 지식생산을 크게 위축시킬 가능성을 시사한다. 노동 측면에서 지식생산의 주 역할을 담당하는 생산연령인구의 감소와 함께 자본 투자도 함께 감소한다면 생산연령인구의 감소만을 고려한 결과보다 그 부정적인 효과는 더 클 수 있기 때문이다. 이 연구의 결과는 고령화로 인한 충격을 완화하기 위해 대응이 필요함을 함의하며, 특히 고령 인구 증가율이 높은 지역에서 적극적인 대책이 이루어질 필요가 있음을 시사한다.

이 논문은 다음과 같이 구성된다. 2장은 전국 및 시도 단위에서 고령 인구 비율 및 지역내총생산의 변화 추세를 살펴본다. 또한 장래인구추계를 이용해서 미래의 전국 및 시도별 고령 인구 비율의 변화를 살펴본다. 3장은 계량모형을 소개한다. 4장은 데이터를 소개한다. 5장은 분석 결과를 보고하고 논의한다. 6장은 결론으로, 내용을 정리하고 연구의 시사점을 논의한다.

## II. 고령 인구 비율과 지역내총생산의 추세

### 1. 전국의 고령 인구 비율과 1인당 실질 GDP

〈그림 1〉은 2000년부터 2021년까지 전국 단위에서 로그 1인당 실질 GDP와 60세 이상 인구 비율의 변화를 보여준다. 65세 이상 인구는 고령 인구의 공식적 정의에 부합한다. 60세 이상 인구는 60세가 현재 한국에서 일반적인 정년퇴직 연령이고, 많은 근로자들이 이 정년퇴직 연령 이전에 생애 주직장에서 은퇴하는 것을 고려하면 실질적으로 인구구조 변화의 생산에 대한 영향을 분석하는데 있어 60세 이상 인구를 고려하는 것이 더 적절할 수 있다. 예를 들어 Maestas, Mullen, and Powell(2023)을 포함하여 여러 선행연구가 60세 이상 인구를 고령화를 나타내는 변수로 사용했다. 이러한 점을 반영하여 그림에서는 60세 이상 인구 비율과 65세 이상 인구 비율을 모두 나타냈고, 이후의 분석에서는 60세 이상 인구 비율을 인구구조를 나타내는 지표로 사용했다.



원자료: 한국은행 국민계정과 주민등록인구통계

〈그림 1〉 로그 1인당 GRDP와 60세 이상 인구 비율: 2000-2021년

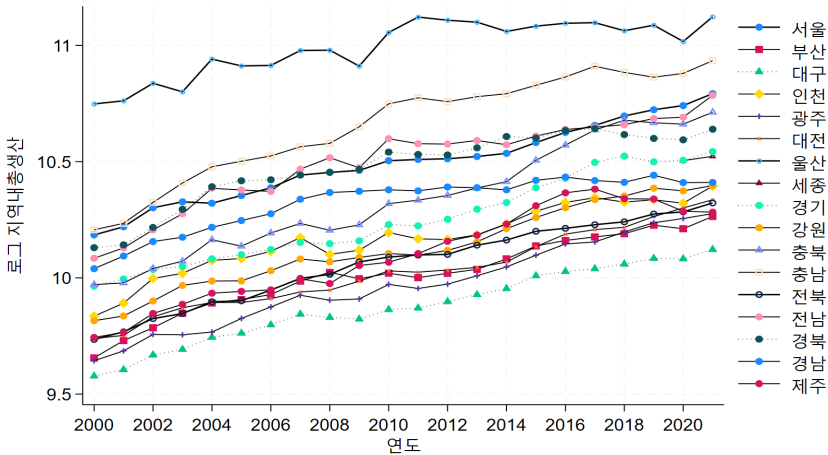
어느 인접한 두 해의 로그 1인당 실질 GDP의 차이는 경제성장률에 근사한다. 그림은 로그 1인당 실질 GDP와 60세 이상 인구 비율 모두 지속적으로 증가해왔음을 보여준다. 그러나 2008-2009년의 세계금융위기 시기를 제외하고서라도, 2010년경을 기점으로 로그 1인당 실질 GDP에 기울기는 그 이전에 비해 약간 완만해진 모습을 확인할 수 있다. 이는 평균적인 경제성장률이 다소 둔화되었음을 의미한다. 실제로 계산을 해보면 2000년부터 2010년까지의 연평균 경제성장률은 2.91%인 반면, 2010년부터 2021년까지 연평균 경제성장률은 1.69%이다. 60세 이상 인구 비율 및 65세 이상 인구 비율은 2010년대 초반 이후 더욱 빠르게 증가하고 있음을 그림을 통해 확인할 수 있다. 다만 60세 이상 인구 비율이 더 빠르게 증가하는 추세인데, 이는 한국 전쟁 이후에 태어난 베이비붐 세대가 2010년대 초반부터 60세 이상 인구로 편입되기 시작하기 때문인 것으로 생각된다. 65세 이상 인구 비율은 5년의 시차를 두고 2010년대 중반 이후에 증가 속도가 더 가팔라지고 있다. 시계열적인 관계로 변수들 사이의 영향을 규정하는 것에는 한계가 존재하지만, 고령화율이 더욱 빠르게 증가하기 시작한 2010년대 초 이후에 경제성장률 역시 다소 둔화된 사실은 인구구조 변화와 경제성장 사이의 관계를 보다 엄밀하게 분석할 필요성을 제시한다.

## 2. 광역 시도의 지역내총생산과 고령 인구 비율의 변화

〈그림 2〉는 2000년부터 2021년까지 17개 광역시도별의 로그 1인당 GRDP을 보여준다. 변화의 정도에는 차이가 있지만, 모든 지역에서 해당 시기에 1인당 지역내총생산이 증가하는 추세이다. 그러나 지역 간에는 1인당 지역내총생산에 상당한 차이가 존재하고, 그 시기별로 GRDP의 변동에도 지역 간 차이가 존재한다. 이 연구에서는 17개 광역시도 별로 다른 60세 이상 인구 비율의 변화가 지역별 1인당 GRDP의 변화에 어떤 영향을 미쳤는지 분석하는 것을 목표로 한다.

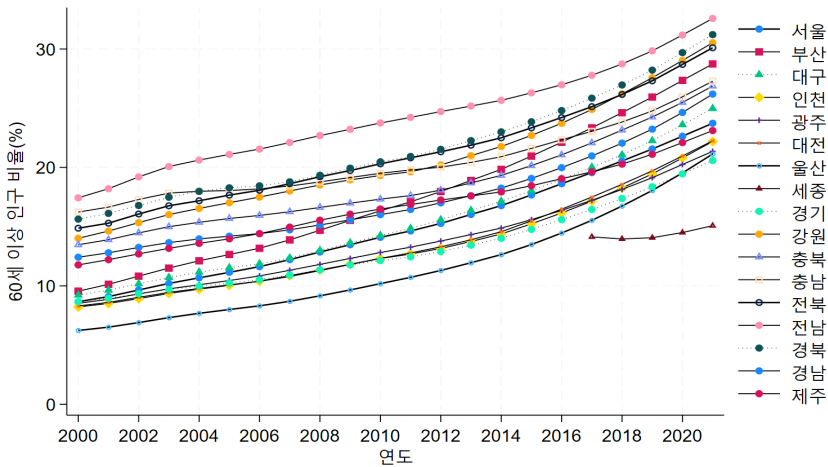
〈그림 3〉은 17개 광역 시도의 2000년부터 2021년까지 60세 이상 비율의 변화를 보여준다. 세종을 제외한 모든 지역에서 해당 시기에 65세 이상 인구 비율이 빠르게 증가하고 있다. 그러나 1인당 GRDP와 마찬가지로 65세 이상 인구 비율에 지역 간 상당한 차이가 존재하며, 증가 속도에도 차이가

존재함을 확인할 수 있다. 이 연구는 <그림 2>와 <그림 3>에 나타난 17개 광역 시도 사이에 존재하는 60세 이상 인구 비율과 1인당 GRDP의 연도별 변화의 변이를 이용해서 두 변수의 관계를 분석한다.



원자료: 지역소득 통계

<그림 2> 광역시도별 로그 1인당 GRDP: 2000-2021년

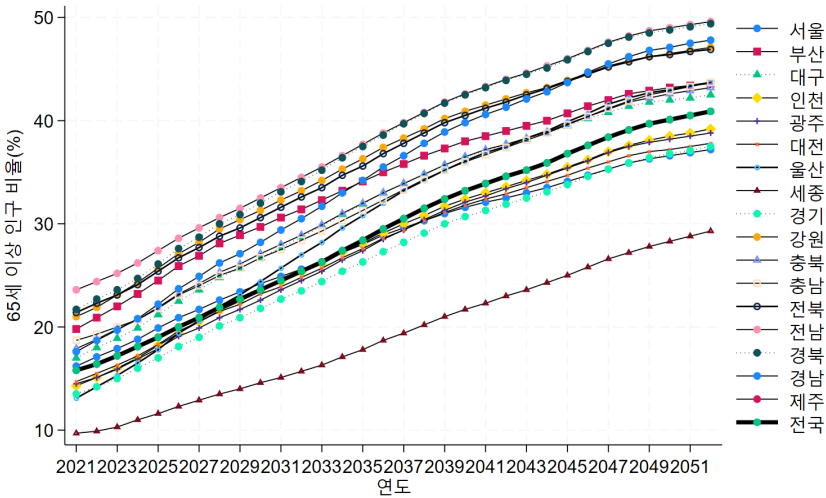


원자료: 주민등록인구통계

<그림 3> 광역시도별 60세 이상 인구 비율: 2000-2021년

### 3. 미래의 고령 인구 비율

다음으로 장래인구추계를 바탕으로 계산된 2021년부터 2052년까지 전국 및 각 광역 시도의 65세 이상 인구 비율이 <그림 4>에 제시되어 있다. 굵은 선과 초록색 원으로 표시된 것이 전국의 65세 이상 인구 비율인데 앞서 설명한 것처럼 2050년이 되면 65세 이상 인구가 전체 인구 대비 40%를 넘어설 것으로 예상된다. 또한 2052년까지 어느 해에도 예외가 없이 65세 이상 인구 비율이 빠르게 증가하는 것으로 나타난다.



원자료: 장래인구추계

<그림 4> 전국 및 광역시도의 65세 이상 인구 비율 추계: 2021-2052년

또한 그림은 지역별로 미래의 65세 이상 인구 비율에 큰 편차가 존재함을 보여준다. 전남과 경북은 2052년이 되면 65세 이상 인구 비율이 50%에 육박할 것으로 예상되며, 세종은 이 비율이 가장 낮으며, 경기도와 서울 역시 37% 내외로 상대적으로 낮은 고령 인구 비율이 실현될 것으로 예상된다.

### III. 계량모형

이 연구는 다음의 이원-고정효과 모형을 이용해서 로그 60세 이상 인구 비율과 로그 GRDP의 관계를 분석한다.

$$\log GDRP_{s,t} = \beta_0 + \beta_1 \log A_{s,t} + X_{s,t} \beta_2 + \rho_s + \gamma_t + \epsilon_{s,t} \quad (1)$$

위의 식에서  $\log GRDP_{s,t}$ 는 종속변수로 시도  $s$ 의 연도  $t$ 에서의 로그 1인당 실질 GRDP를 나타낸다.  $\log A_{s,t}$ 는 시도  $s$ 의 연도  $t$ 에서의 로그 60세 이상 인구의 비율로, 본 연구의 관심 대상이 되는 설명변수이다. 앞서 설명한 것과 같이 현재 한국에서 근로자의 법적인 정년퇴직 연령이 60세인 점, 그리고 많은 근로자들이 60세 이전에 주직장에서 퇴직하고 있는 점을 고려하여 60세 이상 인구 비율을 인구 고령화를 나타내는 지표로 사용했다.  $X_{s,t}$ 는 광역시도  $s$ 의 연도  $t$ 에서의 다른 통제변수들을 포함하는 벡터이다. 이 연구에서는 로그 성비, 로그 광역시도 인구, 로그 조혼인율, 로그 경제활동참가자 중 고등학교 학력자 비율, 로그 경제활동참가자 중 전문대졸 이상 학력자 비율이 포함되었다.  $\rho_s$ 는 광역 시도 고정효과를 나타내고,  $\gamma_t$ 는 연도 고정효과를 나타낸다.  $\epsilon_{s,t}$ 는 오차항이다.

위의 고정효과 모형에 대한 추정과 함께 임의효과 모형에 대한 추정 결과도 함께 보고한다. 고정효과 모형과 임의효과 모형의 차이는 고정효과 모형에서는 지역의 시간에 불변하는 특성들을 나타내는 고정효과를  $\rho_s$ 로 두고 모형에서 통제하는데 반면에, 임의효과 모형에서는 이러한 지역의 특성에 의한 효과가 무작위로 발생하는 확률변수로 두고 추정한다. 시간에 따라 변하지 않는 지역의 고유한 특성과 설명변수 간의 상관관계가 있는 경우에는, 고정효과 모형에서 이 효과를 통제하고 추정하기 때문에 일반적으로 고정효과 모형의 추정이 더 타당한 분석 방법으로 여겨진다. 임의효과 모형에서는 지역의 고유한 효과와 설명변수의 상관관계가 없다고 전제하기 때문에, 둘 사이에 상관관계가 존재한다면 적절한 추정 방법이 될 수 없다. 다만 임의효과 모형은 모형의 가정이 타당할 경우 추정이 더 효율적일 수 있으며, 추정

결과를 모집단에 대한 결과로 더 일반화함으로써 외적타당성을 제고할 수 있는 장점이 있다.

그러나 지역의 고유한 특성과 인구구조의 변화 및 경제성장률이 연관되어 있을 가능성을 배제할 수 없기 때문에, 이 연구에서는 고정효과 모형을 주 모형으로 설정하여 분석하고 임의효과 모형을 추가적인 결과로 함께 보고한다. 이 연구에서 추정의 대상이 되는 관심 모수는  $\beta_1$ 이다. 설명변수와 종속변수 모두 로그로 변환되었기 때문에, 이는 광역 시도의 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때, 해당 지역의 GRDP가  $\beta_1\%$  변화하는 것으로 해석할 수 있다.

## IV. 데이터

### 1. 지역소득통계

이 연구는 통계청에서 발간하는 지역소득통계에 담겨있는 1인당 지역내 총생산(Gross Regional Domestic Product: GRDP)와 총부가가치를 종속변수로 이용한다. 지역소득통계에 있는 주요 통계들은 국가통계포털에서 이용가능하다. GRDP는 일정 기간 동안에 일정 지역 내에서 새로이 창출된 최종생산물 가치의 합을 나타내며, 지역의 경제활동 수준과 성과를 측정하는 지표이다. 생산 측면에서 총부가가치는 산출액에서 중간소비를 차감한 것으로 정의된다. GRDP는 총부가가치에 순생산물세(생산물세-생산물보조금)를 더한 것이다.

이 연구에서는 GRDP, 총부가가치, 그리고 산업별 총부가가치가 종속변수로 사용되었다. 지역소득통계에서 산업별 생산은 산업별 총부가가치 정보만 제공되기 때문이다. 또한 지역소득통계에서 제공하는 지역별 총고정자본 형성 및 세부항목별 투자 변수들이 고령화가 생산에 미치는 영향에 대한 메커니즘을 분석하기 위해 변수로 사용되었다. 모든 변수들은 2020년을 기준으로 실질 가격으로 환산되었다.

## 2. 주민등록인구통계

주민등록인구통계는 행정안전부가 주민등록 제도를 기반으로 집계한 행정 데이터를 기반으로 작성된 인구수와 인구구조에 대한 통계이다. 본 연구에서는 주민등록인구통계에서 제공되는 연도별·시도별·각세별 인구수 데이터를 이용해서 60세 이상 인구 비율 변수를 만들어 사용했다.

## 3. 통제변수

다른 통제변수들은 연도별-시도별 로그 인구, 로그 성비, 로그 조혼인율, 로그 경제활동참가자 중 고졸 학력 비율, 로그 경제활동참가자 중 전문대졸 이상 학력 비율이 사용되었는데 이들은 모두 국가통계포털에서 제공하는 데이터를 통해 변수를 만들었다. 성비는 남성과 여성의 생산성이 다를 수 있다는 점, 조혼인율은 혼인 여부가 노동 생산성에 영향을 미칠 수 있다는 점 (Hersch and Stratton, 2000), 노동시장의 학력 구성은 학력 수준이 노동 생산성에 영향을 미칠 수 있다는 점이 고려되어 통제변수로 사용되었다. 혼인의 생산성 효과를 통제하기 위해서는 조혼인율보다는 유배우 비율을 사용하는 것이 더 적절하지만 표본 기간을 모두 포괄하는 해당 통계가 부재하여 조혼인율을 사용했다.

## 4. 요약통계량

〈표 1〉은 요약통계량을 보여준다. 이들은 2000년부터 2021년까지 17개 광역 시도에서 각 변수의 평균과 표준편차를 나타낸다. 패널 (a)에는 종속 변수들의 요약통계량이 제시되어 있는데, 1인당 실질 GRDP (2020년 가격 기준)의 평균은 약 2930.6만 원이다. 1인당 총부가가치는 1인당 GRDP에서 순생산물세를 제외한 것으로 평균 약 2645.8만 원이다. 제조업과 서비스업의 평균 인구 1인당 총부가가치는 각각 912.3만 원과 1405.2만 원이다. 이들 두 산업이 총부가가치의 대부분을 차지함을 알 수 있다. 투자 지출의 측면에서 1인당 총자본형성은 약 980.6만 원이고, 세부 항목별 투자 내역도 제시되어 있다. 핵심 설명변수인 60세 이상 인구 비율의 평균은 17.1%이다. 패널 (c)에는 통제변수들의 요약통계량이 제시되어 있다. 해석상의 편의를

위해 각 변수의 원래 값의 요약통계량을 표에 제시했으며, 회귀분석에서는 로그로 변환하여 분석을 수행했다.

〈표 1〉 요약통계량

변수	평균(표준편차)
(a) 종속변수 (단위: 백만원)	
1인당 GRDP	29.306 (11.422)
1인당 총부가가치	26.458 (9.357)
제조업 1인당 총부가가치	9.123 (7.870)
서비스업 1인당 총부가가치	14.052 (4.918)
1인당 총자본형성	9.806 (4.230)
1인당 건설투자	4.945 (1.858)
1인당 설비투자	2.747 (1.706)
1인당 지식재산생산물투자	1.845 (1.244)
(b) 설명변수	
60세 이상 인구 비율	0.171 (0.055)
(c) 통제변수	
광역시도 인구(명)	3,068,908.4 (3,016,529.3)
성비	100.6 (2.028)
고졸 경제활동인구(천 명)	989.0 (1,019.4)
전문대졸 이상 경제활동인구(천 명)	783.8 (985.8)
조혼인율	5.620 (0.955)
관측치 수	335

주: 1. 표의 각 숫자는 2000년부터 2021년까지 17개 광역 시도에서 각 변수의 평균을 나타내고, 괄호 안의 숫자는 표준편차를 나타냄. 2. 조혼인율은 인구 천 명당 혼인건수를 나타냄.

## V. 분석 결과

### 1. 그래프를 이용한 분석

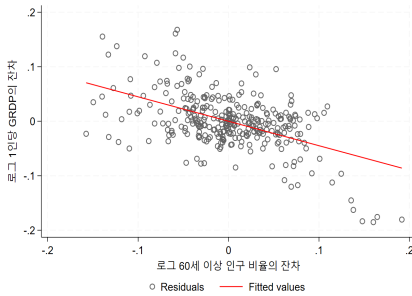
고정효과 모형에 대한 추정 결과를 확인하기에 앞서 고정효과 모형에서 추정하는 변수들 사이의 관계를 그래프를 통해 시각적으로 살펴보기로 한다. <그림 5>의 패널 (a)는 시도-연도별 로그 60세 이상 인구 비율을 광역 시도 고정효과와 연도 고정효과에 대해 회귀분석한 후 얻은 잔차를 변수  $x$ 로 하고, 종속변수인 로그 1인당 GRDP를 마찬가지로 시도 고정효과와 연도 고정효과에 대해 회귀분석한 후 얻은 잔차를 변수  $y$ 로 하는 산포도와 회귀선을 나타낸 것이다.

Frisch-Waugh 정리 (Frisch and Waugh, 1933)에 따라 <그림 5>의 회귀선은 식(1)에서 통제변수들을 나타내는  $X_{s,t}$ 를 제외하고 모형을 회귀 분석한 결과를 토대로 그린 회귀선과 같다. 즉, <그림 5>는 식(1)의 고정효과 모형에 대한 추정 결과를 시각적으로 표현한 것이다. 패널 (a)에 나타난 관계를 살펴보면 로그 60세 이상 인구 비율이 증가할수록, 로그 1인당 GRDP가 감소하는 경향이 있음을 보여준다. 즉, 60세 이상 인구 비율이 비율적으로 더 빠르게 증가한 지역에서 1인당 GRDP 증가율이 낮은 경향이 있다.

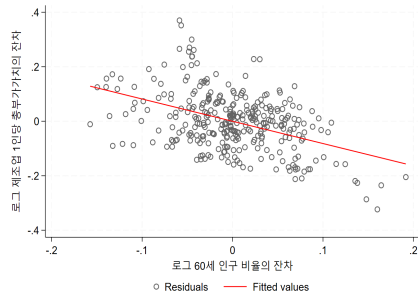
다음으로 산업별로 나누어 고령 인구 비율의 증가와 산업별 총부가가치의 관계를 살펴보았다. 패널 (b)는 제조업에서 로그 1인당 총부가가치에 대해 마찬가지로의 방법을 통해 그린 그림을 보여준다. 패널 (b)의 그림은 제조업에서도 60세 이상 인구 비율의 증가율이 높은 지역에서 제조업의 1인당 총부가가치 증가율이 낮은 경향이 있음을 보여준다. 패널 (c)는 서비스업의 로그 1인당 총부가가치에 대한 결과를 보여주는데, 60세 이상 인구 비율의 증가율이 높은 지역에서 서비스업의 1인당 총부가가치 증가율이 낮은 경향이 있지만 회귀선의 기울기의 절대값이 GRDP나 제조업의 총부가가치에 비해 작고 60세 이상 인구 비율의 잔차와 총부가가치의 잔차의 관계가 더 약한 것을 보여준다.

패널 (d)는 로그 1인당 총고정자본형성의 잔차와 로그 60세 인구 비율의 잔차의 관계를 보여준다. 로그 60세 이상 인구 비율이 높아질수록 총고정자본형성, 즉 자본자산에 대한 투자가 감소하는 것을 확인할 수 있다.

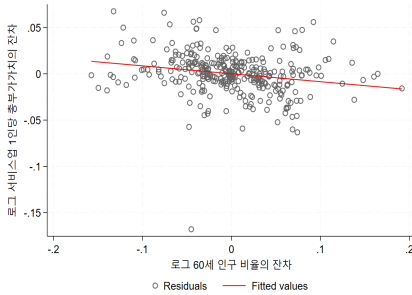
그림의 결과들은 지역 고유의 효과와 연도의 효과를 통제하더라도 고령 인구의 비율이 증가함에 따라 지역내총생산이 감소하고, 산업별로는 제조업의 1인당 총부가가치가 특히 크게 감소하며, 총고정자본의 형성 또한 감소하는 것을 보여준다. 결론적으로 그림에 나타난 결과들은 고령 인구 비율의 증가율이 높은 지역에서 경제성장률과 자본 투자 증가율이 낮은 것을 시각적으로 보여준다.



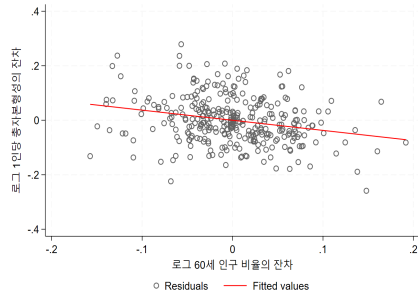
(a) 1인당 GRDP



(b) 1인당 제조업 총부가가치



(c) 1인당 서비스업 총부가가치



(d) 1인당 총고정자본형성

〈그림 5〉 로그 60세 이상 인구 비율의 잔차와 로그 경제 변수 잔차의 관계

## 2. 회귀분석 결과

이 절에서는 모형을 추정한 결과를 보고하고, 그 결과를 해석한다. 〈표 2〉는 로그 60세 이상 인구 비율이 로그 1인당 GRDP에 미치는 영향을 임의효과 모형과 고정효과 모형을 이용해 추정한 결과를 보여준다. 열(1)과 열(2)는

임의효과 모형에 대한 추정 결과를, 열(3)과 열(4)는 고정효과 모형에 대한 추정 결과를 나타낸다. 홀수 열은 광역 시도 고정효과와 연도 고정효과 이외의 통제변수를 통제하지 않은 결과를, 짝수 열은 통제변수들을 통제한 결과를 보여준다. 표준오차는 광역 시도 수준의 군집에 강건한 표준오차(cluster-robust standard error)가 계산되었다. 군집에 강건한 표준오차가 사용되었기 때문에 Hausman 검정은 수행할 수 없다. 다만 임의효과 모형과 고정효과 모형의 추정 결과가 전반적으로 큰 차이가 나지 않기 때문에, Hausman 검정을 통한 모형 선택의 필요성은 크지 않은 것으로 판단된다. 그럼에도 고정효과 모형이 시간에 따라 변하지 않은 시도 지역 고유의 관측 불가능한 효과를 통제한다는 점에서 고정효과 모형에 대한 추정치가 인구 고령화의 지역 경제에 대한 인과 효과에 더 가까울 것으로 생각되며, 따라서 이를 중심으로 논의를 진행하고자 한다.

임의효과 모형에 대한 추정 결과는 광역 시도 지역의 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때 1인당 GRDP가 0.4177~0.5644% 감소하는 것으로 나타난다. 고정효과 모형에 대한 추정 결과는 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때 1인당 GRDP가 0.4248~0.6111% 감소하는 것을 보여준다. 따라서 임의효과 모형에 대한 추정치보다 고정효과 모형에 대한 추정치의 크기가 더 크다. 그러나 같은 변수들을 통제했을 때 그 차이는 10% 이내로, 차이의 크기가 크지는 않다. 추정치들은 모두 적어도 5% 수준에서 통계적으로 유의하다. 다른 통제변수들의 효과는 성비가 낮을수록, 조혼인율이 높을수록 1인당 GRDP가 증가하는 것으로 나타난다.

식(1)에서 광역시도 고정 효과를 제외한 모형인 통합 OLS(Pooled OLS) 모형을 추정했지만, 추정 결과를 <표 2>에 보고하지는 않았다. 간략하게 통합 OLS 모형에 대한 추정 결과를 요약해서 설명하면, 통합 OLS 추정치는 RE 및 FE 추정치들과 부호는 동일하지만 추정치의 절대적 크기가 더 작고 통계적으로 유의하지 않았다. 통합 OLS 모형에서 시도 고정효과를 통제하고, 거기에 관측가능한 변수들을 더 통제함에 따라 인구 고령화의 부정적인 효과가 더욱 크게 추정되는 경향이 있음을 확인할 수 있다.

〈표 2〉 로그 1인당 60세 이상 인구 비율이 로그 1인당 GRDP에 미치는 영향: 임의효과 모형 및 고정효과 모형 추정 결과

	(1) RE	(2) RE	(3) FE	(4) FE
로그 60세 이상 인구 비율	-0.4177** (0.1902)	-0.5644** (0.2223)	-0.4248** (0.1890)	-0.6111*** (0.2048)
로그 인구		-0.0570 (0.2728)		-0.0159 (0.2953)
로그 성비		-3.730*** (0.9968)		-4.659*** (1.072)
로그 고졸 비율		0.2312 (0.1427)		0.2477* (0.1328)
로그 대졸 이상 비율		-0.1011 (0.1307)		-0.0415 (0.1212)
로그 조혼인율		0.4296*** (0.1271)		0.4592*** (0.1285)
통제변수	N	Y	N	Y
Observations	335	335	335	335

주: 1. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1. 2. 표준오차는 광역 시도 수준의 군집에 대해 강건한 표준오차임. 3. RE는 임의효과 모형에 대한 추정 결과, FE는 고정효과 모형에 대한 추정 결과를 나타냄. 4. 홀수 열에는 통제변수를 통제하지 않은 회귀분석 결과를, 짝수 열에는 통제변수들을 통제한 결과를 나타냄.

〈표 3〉은 총부가가치에 대한 결과를 보여준다. 임의효과 모형에 대한 추정 결과에서는 로그 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때 1인당 총부가가치가 0.3565~0.4268% 감소하는 것으로 나타난다. 고정효과 모형의 추정 결과는 로그 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때 1인당 총부가가치가 0.3634~0.4740% 감소한다. 따라서 추정 모형에 관계없이 추정치들이 상당히 유사한 범위 내에 있다는 것을 알 수 있다. 또한 모든 추정치들은 적어도 5% 수준에서 통계적으로 유의하다. GRDP에 대한 결과와 마찬가지로 동일한 변수들이 통제된 상황에서 임의효과 추정치와 고정효과 추정치가 상당히 유사하다.

〈표 3〉 로그 1인당 60세 이상 인구 비율이 로그 1인당 총부가가치에 미치는 영향: 임의효과 모형 및 고정효과 모형 추정 결과

	(1) RE	(2) RE	(3) FE	(4) FE
로그 60세 이상 인구 비율	-0.3565** (0.1424)	-0.4268** (0.1763)	-0.3634** (0.1418)	-0.4740*** (0.1601)
로그 인구		-0.0433 (0.2680)		-0.0054 (0.2935)
로그 성비		-2.594*** (0.8579)		-3.475*** (0.9137)
로그 고졸 비율		0.1793 (0.1336)		0.1935 (0.1229)
로그 대졸 이상 비율		-0.0714 (0.1252)		-0.0146 (0.1204)
로그 조혼인율		0.4435*** (0.1118)		0.4703*** (0.1154)
통제변수	N	Y	N	Y
관측치 수	335	335	335	335

주: 1. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1. 2. 표준오차는 광역 시도 수준의 군집에 대해 강건한 표준오차임. 3. RE는 임의효과 모형에 대한 추정 결과, FE는 고정효과 모형에 대한 추정 결과를 나타냄. 4. 홀수 열에는 통제변수를 통제하지 않은 회귀분석 결과를, 짝수 열에는 통제변수들을 통제한 결과를 나타냄.

〈표 4〉와 〈표 5〉는 총부가가치를 산업에 따라 제조업과 서비스업으로 나누어 제조업과 서비스업에서의 총부가가치에 대한 효과를 각각 추정한 결과를 보여준다. 〈표 4〉는 제조업에서의 총부가가치에 대한 결과를 보여주는데, 임의효과 모형에 대한 추정 결과는 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때 제조업의 총부가가치가 0.7020~0.7583% 감소하는 것으로 나타난다. 고정효과 모형에 대한 추정 결과는 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때 제조업의 총부가가치가 0.7573~0.7697% 감소하는 것을 보여준다. 통제변수들을 통제한 임의효과 모형에 대한 추정치를 제외하고, 다른 추정치들은 통계적으로 유의하다. 추정치의 크기는 추정 모형에 관계없이 상당히 유사한 것을 확인할 수 있다.

〈표 5〉는 서비스업의 1인당 총부가가치에 대한 결과를 보여준다. 추정 결과는 60세 이상 인구 비율이 증가할 때 서비스업의 1인당 총부가가치가 감소하는 것으로 나타나지만, 추정치의 크기는 -0.1 내외로 그 절대적인 크기가 크지 않다. 통계적 유의성의 측면에서는 통제변수를 통제하지 않은 임의효과 모형에 대한 추정치만 10% 수준에서 통계적으로 유의하고, 다른 추정 결과들은 통계적으로 유의하지 않다. 〈표 4〉와 〈표 5〉의 결과는 60세 이상 인구 비율로 표현되는 인구 고령화가 심화됨에 따라 서비스업보다 제조업 생산이 부정적인 영향을 더 크게 받을 가능성이 있음을 시사한다. 이러한 결과의 원인에 대한 가능한 설명으로, 고령화가 진행되면서 퇴직자 증가로 인해 숙련된 노동자가 감소할 경우 제조업에서 이를 대체할 인력이 충분치 않아 생산성 저하가 발생할 가능성이 있는 것으로 생각된다. 반면 서비스업의 경우 그 업종과 업태가 매우 다양하고, 일부 서비스업은 고령 노동자의 참여가 상대적으로 수월하거나 숙련 기술 의존도나 육체적 노동의 강도가 제조업에 비해 낮을 수 있기 때문에 고령화의 영향이 상대적으로 제한적일 수 있다.

〈표 4〉 로그 1인당 60세 이상 인구 비율이 제조업 로그 1인당 총부가가치에 미치는 영향: 임의효과 모형 및 고정효과 모형 추정 결과

	(1) RE	(2) RE	(3) FE	(4) FE
로그 60세 이상 인구 비율	-0.7583** (0.3120)	-0.7020 (0.4281)	-0.7697** (0.3118)	-0.7573* (0.4140)
로그 인구		0.4036 (0.6263)		0.5214 (0.5904)
로그 성비		-0.0854 (2.9151)		-1.7372 (2.9991)
로그 고졸 비율		0.2611 (0.2780)		0.3139 (0.2983)
로그 대졸 이상 비율		-0.4359 (0.3494)		-0.3323 (0.3672)
로그 조혼인율		0.8545*** (0.3109)		0.9202*** (0.3006)
관측치 수	335	335	335	335

주: 1. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1. 2. 표준오차는 광역 시도 수준의 군집에 대해 강건한 표준오차임. 3. RE는 임의효과 모형에 대한 추정 결과, FE는 고정효과 모형에 대한 추정 결과를 나타냄.

〈표 5〉 로그 1인당 60세 이상 인구 비율이 서비스업 로그 1인당 총부가가치에 미치는 영향: 임의효과 모형 및 고정효과 모형 추정 결과

	(1) RE	(2) RE	(3) FE	(4) FE
로그 60세 이상 인구 비율	-0.1080* (0.0647)	-0.0954 (0.0745)	-0.1064 (0.0649)	-0.0876 (0.0718)
로그 인구		-0.1401 (0.1187)		-0.1757 (0.1444)
로그 성비		-0.6357 (0.7764)		-0.3042 (0.7209)
로그 고졸 비율		-0.0089 (0.0511)		-0.0215 (0.0472)
로그 대출 이상 비율		0.1330*** (0.0413)		0.1132** (0.0397)
로그 조혼인율		0.0589 (0.0608)		0.0374 (0.0533)
관측치 수	335	335	335	335

주: 1. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1. 2. 표준오차는 광역 시도 수준의 군집에 대해 강건한 표준오차임. 3. RE는 임의효과 모형에 대한 추정 결과, FE는 고정효과 모형에 대한 추정 결과를 나타냄.

〈표 6〉은 로그 1인당 60세 이상 인구 비율 로그 1인당 총고정자본형성에 대한 효과 및 자본 투자를 세부 투자항목별로 나누어 분석한 결과를 보여 준다. 앞서 설명한대로 총고정자본형성은 경제에서 고정자본의 순 증가량을 측정하는 지표이다. 여기에서는 설명변수를 통제하지 않은 임의효과 및 고정효과 모형에 대한 추정 결과를 보고한다. 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때 총자본형성은 0.2964~0.3140% 감소하는 것으로 나타나지만, 이는 통계적으로 유의하지 않다. 추정치의 정확성이 높지는 않지만, 이 결과는 60세 이상 인구 비율이 증가할 때 생산이 감소하는 효과의 주요 메커니즘으로 자본에 대한 투자가 감소 효과가 있을 수 있음을 보여준다.

총자본형성을 건설, 설비, 지식생산물로 나누어 분석하면, 60세 이상 인구 비율이 증가할 때 건설, 설비, 지식생산물 투자 모두 감소하지만, 건설 및 설비 투자에 대한 효과는 통계적으로 유의하지 않다. 반면에 지식생산물에

대한 투자는 그 추정치의 절대적인 크기가 가장 크고 통계적으로 유의하다. 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때, 지식생산물 투자는 0.5493~0.5534% 감소하는 것으로 나타난다. 인구의 고령화로 노동생산성 감소, 고용률 감소 요인이 존재할 수 있는데(Maestas, Mullen, and Powell, 2023), 자본형성의 둔화는 노동력의 고령화 그 자체의 효과와 더불어 노동 생산성에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 요인이다. 또한 이 결과는 고령화에 의한 부정적 효과를 자본 투자 및 자동화(Acemoglu and Restrepo, 2022)등의 대응으로 그 효과를 충분히 완화시키지 못하고 있을뿐 아니라(Börsch-Supan, 2003) 오히려 인구 고령화가 더 빠르게 진행되는 지역에서 자본 투자 역시 감소하고 있음을 시사한다. 이는 인구 고령화가 더 빠르게 진행되는 지역에서 다른 지역에 비해 경제성장률이 둔화되는 중요한 원인 중 하나일 수 있다.

〈표 6〉 로그 1인당 60세 이상 인구 비율이 투자에 미치는 영향: 임의효과 모형 및 고정효과 모형 추정 결과

	(1) RE	(2) FE
총자본형성	-0.2964 (0.1810)	-0.3140 (0.1874)
세부 항목별 투자		
건설투자	-0.1355 (0.1507)	-0.1804 (0.2139)
설비투자	-0.2586 (0.3433)	-0.2991 (0.3442)
지식생산물투자	-0.5493** (0.2607)	-0.5534* (0.2747)
관측치 수	335	335

주: 1. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1. 2. 표준오차는 광역 시도 수준의 군집에 대해 강건한 표준오차임. 3. RE는 임의효과 모형에 대한 추정 결과, FE는 고정효과 모형에 대한 추정 결과를 나타냄. 4. 위의 임의효과 모형 및 고정효과 모형에 대한 추정은 다른 통제변수를 포함하지 않은 결과임.

## VI. 결론

본 연구는 2000년부터 2021년까지 한국의 광역시도 단위 패널데이터를 이용해서 60세 이상 고령 인구 비율의 증가가 지역 경제에 미치는 영향을 분석했다. 분석 결과, 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때, 1인당 GRDP가 약 0.4177~0.5644% 감소하는 것으로 나타났다. 특히 제조업에서는 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때 1인당 총부가가치가 0.7573~0.7697% 감소하여, 서비스업에 비해 제조업에서 고령 인구 비율 증가의 부정적 효과가 더 컸다.

고령 인구 비율의 증가는 자본 투자에도 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 세부 항목별로 나누어 볼 때 그 부정적 영향은 지식생산물 투자에서 특히 두드러졌다. 60세 이상 인구 비율이 1% 증가할 때 지식생산물 투자가 0.5493~0.5534% 감소했다. 이는 지식 기반 경제에서 핵심적인 R&D 및 지식 생산 활동이 고령화로 인해 약화될 가능성이 있음을 시사한다. 고령 인구 비율의 증가로 건설 및 설비투자 역시 감소하는 것으로 나타났지만, 통계적으로 유의하지는 않았다.

제조업에서 고령화의 부정적 영향이 두드러진 만큼, 로봇을 포함한 자동화 기술을 활용하여 노동력 감소에 대응할 수 있는 방안을 모색할 필요성이 있는 것으로 생각된다. 또한 지역에서 경쟁력이 있는 미래 산업을 발굴하고 성장시킬 필요성이 높다. 서비스업은 상대적으로 충격이 작았으나, 고령 인구 증가로 확대될 수 있는 실버산업과 고령 인력을 활용할 수 있는 고숙련 서비스업 등 새로운 시장 상황에 부합하는 산업을 발전시킬 필요성이 있다. 공급 측면에서 앞으로 고령층에 진입할 고령 인구가 과거와 비교하여 교육 수준이 높고 건강 상태가 개선된 것을 고려하면 이들의 노동력을 효과적으로 활용할 수 있는 방안을 모색할 필요성이 있는 것으로 생각된다(Bloom et al. 2010). 또한 여성 경제활동참가율이 여전히 주요 선진국보다 낮은 상황에서 이들의 경제활동 참가를 제고하고, 여성 인력을 적극적으로 활용하는 방안이 필요하다(Bloom et al. 2010). 고령화가 지식생산물 투자에 미치는 부정적 효과는 장기적으로 지역 경제의 혁신 역량을 약화시킬 가능성이 있어 이에 대해서도 대응 방안을 마련할 필요성이 크다.

본 연구는 한국에서 지역별 데이터를 이용해서 고령 인구 비율의 증가로

표현되는 인구구조의 변화와 경제성장 간의 관계를 분석하였으나 다음의 한계를 가진다. Maestas, Mullen, and Powell(2023)가 지적한 것처럼 지역 간 비교를 통해 인구구조 변화의 효과를 추정하는 것은 전국적인 단위에서 일반 균형적인 효과나 중앙정부의 정책 대응에 의한 효과를 반영하지 못하는 측면도 존재한다. 그들은 인구구조 변화의 전국적인 효과를 반영할 경우 인구 고령화의 생산에 대한 부정적인 효과가 더 크게 추정될 가능성을 언급한다. 그러나 중앙정부가 인구구조 변화에 대해 효과적으로 대응할 경우 생산연령 인구의 감소나 고령화로 인한 효과는 완화될 수 있을 것이다.

## 참고문헌

1. 강종구(2023). 「인구고령화가 산업구조에 미치는 영향: 국가패널자료를 사용한 분석」. 『산업연구』 7(2), 1-29.
2. 김원규·황원식(2017). 「저출산·고령화의 경제적 영향 분석」. 『산업연구』 1(1), 108-135.
3. 안병권·김기호·육승환(2017). 「인구고령화가 경제성장에 미치는 영향」. 『경제분석』 23(4), 1-33.
4. 이현훈·이영련·허현승(2008). 「인구구조의 변화가 경제성장에 미치는 효과」. 『경제발전연구』, 14(2), 27-51.
5. 조하현·임성훈·임형우. (2019). 「인구구조 변화가 경제성장에 미치는 효과: VARX 모형을 이용한 한국 (1987~ 2017) 사례 분석」. 『한국경제연구』 37(4), 113-141.
6. Acemoglu, D., and Restrepo, P. (2017). "Secular Stagnation? The Effect of Aging on Economic Growth in the Age of Automation." *American Economic Review*, 107(5), 174-179.
7. Acemoglu, D., and Restrepo, P. (2022). "Demographics and Automation." *The Review of Economic Studies*, 89(1), 1-44.
8. Bae, Y., & Kim, T. (2023). "The labor market impacts of graduating from university during a recession: Evidence and mechanisms." *Empirical Economics*, 64(2), 931-958.
9. Ben-Porath, Y. (1967). "The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings." *Journal of Political Economy*, 75(4, Part 1), 352-365.
10. Börsch-Supan, A. (2003). "Labor Market Effects of Population Aging." *Labour*, 17, 5-44.
11. Bloom, D. E., Canning, D., and Fink, G. (2010). Implications of Population Ageing for Economic Growth." *Oxford Review of Economic Policy*, 26(4), 583-612.
12. Doepke, M., Hannusch, A., Kindermann, F., and Tertilt, M. (2023). "The Economics of Fertility: A New Era." In *Handbook of the Economics of the Family* (Vol. 1, No. 1, pp. 151-254). North-Holland.

13. Frisch, R. and Waugh, F. V. (1933). "Partial Time Regressions as Compared with Individual Trends." *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 387-401.
14. Hersch, J. and Stratton, L. S. (2000). "Household Specialization and the Male Marriage Wage Premium." *ILR Review*, 54(1), 78-94.
15. Kim, J. S., & Kim, T. (2022). "Geographic spread of COVID-19 and local economies: Heterogeneous effects by establishment size and industry." *Journal of Regional Science*, 62(3), 696-731.
16. Kim, T. (2021). "Estimating pecuniary and non-pecuniary returns to college education for academically marginal students: Evidence from the college enrollment quota policy in South Korea." *Economics of Education Review*, 83, 102142.
17. Kim, T. (2022). "University Closures and Local Labor Markets During the COVID-19 Pandemic: The Case of South Korea." Available at SSRN 4225788.
18. Maestas, N., Mullen, K. J., and Powell, D. (2023). "The Effect of Population Aging on Economic Growth, the Labor Force, and Productivity." *American Economic Journal: Macroeconomics*, 15(2), 306-332.
19. The Economist. (2024, May). "Shrinking Populations Mean Less Growth and a More Fractious World." *The Economist*, p66.

ABSTRACT

## The Impact of Demographic Changes on the Local Economy

Taeheon Kim\*\*

This study estimates the impact of the proportion of the elderly population on per capita Gross Regional Domestic Product (GRDP) using panel data from 17 metropolitan and provincial regions in Korea spanning the years 2000 to 2021. The estimation results, derived from a two-way fixed-effects model, indicate that a 1% increase in the proportion of the population aged 60 and above leads to a decrease in per capita GRDP by 0.4177% to 0.5644%. By industry, a 1% increase in the proportion of the elderly population reduces the per capita total value added of the manufacturing sector by 0.7573% to 0.7697%, while it has no statistically significant impact on the per capita total value added of the service sector. Furthermore, the increase in the proportion of the elderly population negatively affects capital investment, with a particularly significant decline in investment in intellectual property products.

**Key Words:** Population Structure, Aging, Economic Growth, Industry, Capital Investment

**JEL Classification:** J10, J11, E22, O40, O47

---

\* I would like to thank the two anonymous reviewers for their constructive comments on this study. This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2021S1A5A8062576).

\*\* Associate Professor, Department of Economics, Kyung Hee University,  
Tel: 02-961-0684, E-mail: tkim@khu.ac.kr