

# 노동력 고령화가 인적자본 취업비중과 1인당 지역총생산에 미치는 효과: 우리나라 광역시와 도를 중심으로

이성훈<sup>1</sup>, 이향수<sup>2</sup>, 정용훈<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>고려대학교 경제통계학부, 교수, <sup>2</sup>건국대학교 인문사회융합대학, 교수

## The Effect of Workforce Aging on Human Capital Job and Regional Economic Performance in Korea: focusing on Metro Cities and Provinces

Seong-Hoon Lee<sup>1</sup>, Hyangsoo Lee<sup>2</sup>, Yonghun Jung<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Economics and Statistics, Korea University, Professor

<sup>2</sup>College of Humanities and Social Sciences, Konkuk University, Professor

**요약** 본 연구는 우리나라 광역시와 도를 중심으로 1995-2017년의 지역별 패널통계를 활용하여 노동력 고령화가 인적자본 취업비중과 1인당 지역총생산에 미치는 영향을 분석하였다. 지역별 고정효과를 반영한 2단계 최소자승 패널 회귀 분석 결과에서 노동력 고령화는 광역시의 인적자본 취업비중과 1인당 지역총생산에는 영향이 없는 반면, 도의 인적자본 취업비중과 1인당 지역총생산은 유의한 수준에서 감소시키는 것으로 나타났다. 또한 서비스 사업체 비중은 광역시의 인적자본 취업비중에 긍정적 영향을 미치지만 도에서는 그 효과가 유의하지 않게 나타났으며, 광역시에서는 인적자본 취업비중이 1인당 지역총생산 증가에 유의하게 기여하고 있지만 도의 경우는 물리적 자본이 1인당 지역총생산 증가에 유의하게 기여하고 있는 것으로 나타났다. 이와 같은 광역시와 도에 따른 다른 분석결과는 노동력 고령화에 대응하는 인적자본과 1인당 지역총생산 증가를 위한 광역시와 도의 최적화된 정책은 지역에 따라 차별화시켜야 함을 시사한다.

**주제어** : 고령화, 인적자본, 1인당 지역총생산, 지역경제, 패널분석

**Abstract** This study analyzes the effects of aging workforce on human capital and the per capita gross regional domestic product, using regional panel statistics from 1995 to 2017. According to the results of the two-stage least-squares panel regression analysis reflecting the fixed effects by region, the aging of the labor force had no effect on the human capital employment ratio and per capita gross domestic product in the metropolitan cities, but reduced human capital and per capita gross domestic product in the provinces. The share of service businesses had a positive effect on human capital in metropolitan cities, but the effect was not significant in the provinces. Human capital significantly contributed to the increase in per capita gross regional domestic product in the metropolitan cities, but the physical capital stock significantly contributed to the increase in per capita gross regional domestic product in the provinces. The results of this study suggest that the human capital job policy and the per capita regional GDP growth policy due to the aging workforce may be different between metropolitan cities and provinces.

**Key Words** : Ageing, Human capital, Per capita GRDP, Regional economy, Panel analysis

\*This work was financially supported by 2020 College of Public Policy at Korea University.

\*Corresponding Author : Yonghun Jung(yjung45@korea.ac.kr)

Received February 12, 2020

Revised May 3, 2020

Accepted May 20, 2020

Published May 28, 2020

## 1. 서론

우리나라의 노동력 고령화는 빠르게 진행되고 있다. 노동자의 연령이 노동의 한계생산과 연관이 있다면 노동력 고령화는 노동력의 저하와 노동의 질 감소를 야기하여 노동의 생산성에 부정적 영향을 끼친다. 또한 노동력 고령화는 고학력자로 측정된 인적자본의 취업 등 전반적인 경제성과에도 영향을 미친다.

이러한 노동력 고령화와 경제성과와의 관계는 지역경제의 성장과 산업구조의 변화에도 큰 영향을 미칠 수 있다. 노동력 고령화가 지역마다 다를 수 있고 또한 고령자가 취업 가능한 직업이 지역마다 다를 수 있기 때문에 노동력 고령화가 지역별 경제성장과 인적자본의 취업을 및 산업구조를 살펴보는 것은 매우 중요하다. 노동력 고령화로 인해 노동생산성이 저하되는 측면뿐만 아니라 생산가능인구의 유입과 이탈로 인한 노동생산성의 변화가 지역별로 차이가 있기 때문에 노동력 고령화에 따른 지역경제의 성과를 인구가 상대적으로 밀집된 광역시 지역과 그렇지 않은 도 지역으로 살펴보는 것은 매우 의미가 있다. 또한 고령자의 일자리 구조에 따라 노동력 고령화가 인적자본의 취업비율에 영향을 미치고 이 또한 광역시 지역과 도 지역이 다르게 나타날 것으로 예상되기 때문에 이에 대한 연구는 반드시 필요하다.

노동력 고령화로 인해 인적자본의 취업비율은 고령자 중 누가 취업을 하느냐에 의존할 것이다. 인적자본을 고학력자로 본다면 고학력 고령자를 위한 일자리가 많이 존재하여 고학력 고령자의 취업비중이 저학력자의 취업비중보다 높다면 고령화는 인적자본 취업비중을 향상시키는 역할을 할 것이고, 고학력 고령자를 위한 일자리가 희소하여 고학력 고령자의 취업비중이 저학력자의 취업비중보다 낮다면 고령화는 인적자본 취업비중을 감소시키는 역할을 할 것이다. 이러한 현상은 인구가 밀집되어 있는 광역시와 그렇지 않은 도에 따라 달라질 수 있다. 이처럼, 광역시와 도를 구분한 지역별 패널통계와 우리나라 노동력 고령화가 충분히 진행된 기간을 포함하여 노동력 고령화의 지역경제 성장 및 인적자본에 미치는 영향이 얼마나 차이가 있는지를 비교 추정하는 것이 본 연구의 기여 중의 하나이다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 제2장에서 고령화와 경제성과의 현황을 광역시와 도로 나누어 살펴보고, 제3장은 실증분석을 위한 자료 및 방법과 실증분석 결과에 대해 설명한다. 이어 본 연구의 실증분석 결과를 바탕으로 고령화와 지역경제 성과에 대한 정책적 시사점

을 제시한다.

## 2. 고령화와 경제성과

### 2.1 고령화와 경제성과 현황

행정안전부 주민등록 인구통계를 보면 우리나라 전체 인구는 2008년 말 4,954만 367명에서 2019년 말 현재 5,184만 9,861명으로 약 4.7% 성장하였다. 반면에 65세 인구 비중은 2008년 10.2% (5,069,273명)에서 2019년 15.5% (8,026,915명)로 1.5배 이상 증가하였다. 통계청 자료에 따르면 2018년 출산율을 유지할 경우 2050년에는 우리나라 총 인구는 4,640만명 수준으로 하락하는 반면 65세 이상 인구는 1,900만 7천명 수준까지 지속적으로 증가할 것으로 전망하고 있다.

우리나라의 고령화 속도는 세계 주요국과 비교해도 가파르게 증가하고 있다. 아래 Table 1은 통계청 자료에서 재구성한 세계 주요국의 65세 이상 인구비중 전망을 보여주고 있다. 이 자료에 따르면 2020년 우리나라 65세 인구비중은 15.7%로 세계 주요국인 일본 (28.4%), 미국 (16.6%), 프랑스 (20.8%)에 비해 현저히 낮은 수준이지만, 2050년에는 우리나라 65세 인구비중은 39.8%로 일본 (37.7%), 미국 (22.4%), 프랑스 (27.8%) 보다 현저히 높은 수준으로 전망하고 있다.

Table 1. Prospective Aging(over 65) Trend for Major Countries

Country	2000	2010	2020	2050
Korea	7.2	10.8	15.7	39.8
Japan	17.0	22.5	28.4	37.7
USA	12.3	13.0	16.6	22.4
France	16.1	16.9	20.8	27.8

Source: Statistics Korea

우리나라의 65세 이상 인구 구성비를 보면 2000년 7.2% 수준에서 2019년 14.9% 수준으로 약 2.1배 성장하였다. 이를 광역시와 도로 나누어 살펴보면 광역시 평균은 2000년 5.4% 수준에서 2019년 13.8% 수준으로 약 2.6배 성장한 반면, 도 평균은 2000년 10.0% 수준에서 2019년 17.3 수준으로 약 1.8배 성장하였다.

1인당 지역별 총생산(GRDP)은 2000년 13,573천원 수준에서 2017년 33,657천원 수준으로 약 2.5배 성장하였다. 이를 광역시와 도로 나누어 살펴보면 광역시 평균

은 2000년 13,687천원 수준에서 2017년 32,008천원 수준으로 약 2.3배 성장한 반면, 도 평균은 2000년 13,461천원 수준에서 2017년 35,123천원 수준으로 약 2.6배 성장하였다.

**Table 2. Regional Aging Ratio** (Unit %)

Region	2000	2005	2010	2015	2019
Total	7.2	9.0	10.8	12.8	14.9
Metro city average	5.4	7.0	9.0	11.3	13.8
Province average	10.0	12.3	14.2	15.5	17.3

Source: Statistics Korea

**Table 3. Per Capita GRDP**

Region	2000	2005	2010	2015	2017
Total	13,573	19,094	25,531	30,682	33,657
Metro city average	13,687	19,020	25,430	29,558	32,008
Province average	13,461	19,485	26,815	32,207	35,123

Source: Statistics Korea

전반적으로 광역시보다 도의 고령화 비중이 높은 편이지만 증가 속도는 광역시가 빠르다고 볼 수 있다. 반면에, 평균적으로 1인당 GRDP는 도가 광역시보다 높은 편이다. 이는 고령화가 속도가 가파르게 진행되고 있는 우리나라의 상황에서 고령화가 지역경제 성장에 미치는 영향이 광역시와 도에 따라 다르게 나타날 수 있음을 시사한다. 또한 지역경제 성장에 필요한 인적자본의 취업비중도 고령화가 진행되면서 광역시와 도에 다르게 나타날 수 있음을 시사한다. 따라서 고령화가 지역경제 성장 및 지역 인적자본 취업비중 등의 경제성과를 광역시와 도로 구분하여 고령화가 이들에 얼마나 영향을 미치는지 여부를 분석하는 것은 매우 중요하다.

## 2.2 고령화와 경제성과 선행연구

고령화와 경제성장과의 관계를 살펴본 논문으로는 우선 Feyrer(2007)의 국가 패널통계를 활용한 인구구조와 생산성과의 관계를 연구한 논문을 꼽을 수 있다. 이 논문에서는 연령 구조가 생산성에 미치는 영향이 임금과 경험과의 관계에 대한 미시적 경험에서 추정된 것보다 훨씬 크다는 것을 보여주고 있다. Malmberg 외(2008)와 Malmberg 외(2013)의 산업별데이터를 활용한 노동 연령과 노동 생산성과의 관계에 대한 연구에서도 노동 연

령이 경제성장에 상당한 영향을 미친다는 것을 보여주고 있다[1-3].

노동력 고령화가 경제성장을 감소시킨다는 결과를 보여준 다수의 해외 연구 결과가 있다. Tang 외(2006)는 캐나다의 10개 지역별 패널통계를 활용하여 그리고 Gronqvist(2009)는 1970~2005년까지의 핀란드 산업별 패널통계를 활용하여 노동력 고령화가 노동 생산성에 부정적 효과를 미친다는 것을 보여주고 있다. 국가 패널통계를 활용하여 Gomez 외(2008)와 Aiyar 외.(2016)는 고령화가 경제성장에 부정적인 영향을 미친다는 것을 보여주고 있으며, Bongaarts(2004)와 Elmeskov(2004)도 고령화가 경제성장을 악화시킨다는 것을 보여주고 있다. 또한, Lee 외(2007)는 대만을 대상으로 그리고 Peng(2008)은 중국을 대상으로 하여 고령화가 생산성을 감소시킨다는 실증분석 결과를 보여주고 있다[4-11].

이와는 대조적으로, 노동력 고령화가 경제성장을 반드시 저해하지 않는다는 해외 연구 결과도 다수 존재한다. 노동과 자본으로 이루어진 생산함수에서 노동과 자본이 대체관계에 있다면, 고령화가 진행되면서 고령화된 노동력 대신 자본의 투입 비율을 높여 생산량을 증가시키고, 노동력 고령화로 인한 생산가능인구의 감소를 대체할 수 있는 노동력 절감 및 기술혁신 등을 유발하여 경제성장의 가장 중요한 엔진인 총요소생산성을 증가시킬 수 있기 때문에 노동력 고령화가 경제성장에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 주장도 존재한다[12-13].

고령화로 인한 노동력 공급 감소와 노동에 의한 생산성에 대한 관계를 우리나라를 대상으로 연구한 논문도 다수 있다. 이 연구들의 공통점은 생산가능인구 증가는 노동 생산성에 긍정적인 영향을 미치기 때문에, 노동력 고령화는 생산가능인구의 급격한 저하를 야기시켜 노동 생산성에 부정적 영향을 미친다는 것이다[14-22].

우리나라 지역별 패널을 활용하여 노동력 고령화와 지역경제 생산성과 관계를 분석한 논문도 있다. 김의준 외(2011)는 수도권과 비수도권으로 지역을 구분하여 일반 균형모형 속에서 고령화가 경제성장에 미치는 부정적인 영향을 분석하고 있다. 이영성(2008)은 1995-2006년까지 지역별 패널통계를 이용하여 고령화가 노동 생산성을 감소시킨다는 결과를 보여주고 있다. 정용훈 외(2019)는 노동력 고령화가 본격적으로 진행된 기간이 포함된 1995-2017년의 지역별 패널통계를 이용하여 노동력 고령화와 노동 생산성과의 관계를 살펴보았다[23-25].

이처럼, 고령화가 지역경제에 미치는 영향을 분석한 논문은 고령화가 지역경제의 생산성에 미치는 영향에 한

정하여 분석하고 있어, 노동력 고령화가 인적자본의 취업 비율 등 지역경제 성과에 미치는 영향을 다각도로 분석하고 있지 못하다. 또한, 광역시와 도의 차이에 따라 고령화가 지역경제 성과에 미치는 영향이 달라질 수 있는 지에 대한 연구도 이루어지지 않고 있다. 따라서 본 연구는 이영성(2008)이 활용한 통계의 기간을 1995-2017년으로 확장하고, 정용훈 외(2019)의 지역별 패널을 광역시와 도로 구분하여 분석한다. 또한, 노동력 고령화가 지역경제 성장에 미치는 영향뿐만 아니라 노동력 고령화가 인적자본의 취업비율 등 지역경제 성과에 미치는 영향을 다각도로 분석한다.

### 3. 실증분석

#### 3.1 활용된 자료와 변수설명

통계청과 한국은행에서 수집된 1995년부터 2017년까지의 자료를 활용해서 고령화가 지역경제의 노동 생산성과 인적자본의 취업률 비중에 미치는 영향을 실증분석하였다. 본 연구에서 사용된 광역시는 서울특별시, 부산광역시, 대구광역시, 인천광역시, 광주광역시, 대전광역시, 울산광역시 등 7개 지역이며, 도는 경기도, 강원도, 충청북도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주특별자치도 등 8개 지역이다.

본 연구에서 고려한 패널회귀분석에 사용한 종속변수는 연도별 해당 지역 노동생산성(1인당 실질총생산)과 인적자본 취업비율(총 취업자 중 4년제 대학졸업 졸업자의 비중)이다. 이외에 독립변수와 도구변수로는 노동력 고령화(지역별 총취업자 중 60세 이상의 인구 비중), 1인당 총자본스톡, 금융과 보험 종사자 비중(금융과 보험 종사자수/사업체 총종사자수), 사업서비스 종사자 비중(사업서비스 종사자수/사업체 총종사자수) 및 실업률 등이다.

#### 3.2 실증분석 모형

고령화가 광역시와 도의 지역별 1인당 실질총생산에 미치는 영향을 분석하기 위해 콤팩트한 형태의 생산함수를 이용한 패널회귀분석 고정효과(Fixed effect) 모형은 다음의 식과 같다.

$$\ln y_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln A_{i,t} + \alpha_2 \ln H_{i,t} + \alpha_3 \ln k_{i,t} + \alpha_4 \ln X_{i,t} + FE_{i,t} + \epsilon_{i,t}$$

여기서  $i$ 는 각 지역,  $t$ 는 광역시 또는 도,  $ln$ 는 연도를 나타낸다. 종속변수인  $y$ 는 노동자 1인당 지역별 실질총생산

(지역별 실질총생산/총취업자)을 의미하며, 독립변수  $A$ 는 노동력 고령화를 나타내는 변수로 지역별 총취업자 중 60세 이상의 고령화 비율이다. 독립변수인  $H$ 는 인적자본 취업비율로 총취업자 중 4년제 대학졸업자의 비중을 의미하며,  $k$ 는 노동자 1인당 지역별 총자본스톡으로 지역별 총자본스톡을 총취업자 수로 나누어 구한 값이다. 이외에도  $X$ 는 1인당 지역별 실질총생산에 영향을 미칠 수 있는 경기변동 및 산업구조 등을 나타내는 통제변수들을 나타낸다. 또한, 본 회귀식에서 포함되지 않은 지역별 비관찰적인 요소를 고려하기 위해 지역 터미변수를 활용한 패널 고정효과(Fixed Effect) 모형을 활용한다.  $\epsilon$ 는 오차항을 나타낸다.

위에서 설정한 패널회귀 고정효과 모형에서 인적자본 취업비율을 나타내는  $H$ 변수는 고령화에 영향을 받는 내생변수로 이 내생성을 없애고자 도구변수를 사용한 2단계 최소자승법(2SLS) 패널회귀 고정효과 모형으로 추정한다. 1단계 패널회귀 고정효과 모형은 다음과 같다.

$$\ln H_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln A_{i,t} + \beta_2 \ln Z_{i,t} + FE_{i,t} + \mu_{i,t}$$

여기서  $Z$ 는 추가적인 도구변수로 1인당 지역별 총자본스톡, 실업률, 사업서비스 종사자 비중 등이며,  $\mu$ 는 오차항을 나타낸다. 이 결과로 얻어진 인적자본 취업비율 추정치  $\hat{H}$ 를 내생성이 통제된 변수로 사용한 2단계 패널회귀 고정효과 모형은 다음과 같다.

$$\ln y_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln A_{i,t} + \alpha_2 \ln \hat{H}_{i,t} + \alpha_3 \ln k_{i,t} + \alpha_4 \ln X_{i,t} + FE_{i,t} + \epsilon_{i,t}$$

따라서 본 논문에서는 지역터미 고정효과를 반영한 2SLS 패널회귀 고정효과 모형으로 추정한다.

#### 3.3 실증분석 결과

1단계 최소자승 패널회귀 다중회귀 고정효과 결과는 지역별 노동력 고령화가 인적자본 취업비율에 미치는 효과를 나타낸다. 종속변수는 인적자본 취업비율이며, 독립변수들은 노동력 고령화 외에 통제 도구변수인 1인당 자본스톡, 전반적인 경기변동을 반영하는 실업률, 지역 산업구조를 반영하는 사업서비스 종사자 비중이다. 변수들 간의 시계열 상관(Serial correlation)을 제거하기 위해서 모든 독립변수들에 대해 1년 전기의 값을 사용한다. 전체 지역을 분석한 결과에서는 노동력 고령화가 인적자본 취업비율에 통계적으로 유의하게 음의 영향을 미치고

있다. 광역시와 도로 구분하여 분석한 결과를 보면, 광역시(Metro city)에서는 고령화의 인적자본 취업률 저하 효과가 통계적으로 유의하게 나타나지 않고 있으며, 도(Province)에서 노동력 고령화가 인적자본 취업비중에 미치는 음의 영향력이 매우 유의하게 나타나고 있다. 이는 노동력 고령화가 진행되면서 신규 인적자본의 유입 또는 고령자의 인적자본 취업비중이 저하되지만 감소효과는 도보다는 광역시에서 적게 나타남을 의미한다. 이는 광역시가 도보다 인적자본을 흡수할 수 있는 일자리가 더 많게 제공되고 있기 때문인 것으로 보인다.

노동력 고령화 변수 외에 다른 변수들의 인적자본 취업비중에 미치는 효과를 살펴보면 다음과 같다. 1인당 자본스톡의 부호는 양으로 나타나고 있으며 그 효과는 광역시보다 도가 더 크다. 실업률 변수는 광역시와 도 모두 통계적으로 유의하지 않게 나타난다. 마지막으로 사업자 비중은 광역시에서는 통계적으로 유의한 양의 영향을 나타내고 있지만, 도에서는 통계적으로 유의하지 않게 나타나고 있다. 이는 광역시에서는 서비스 사업체의 증가가 인적자본 일자리 공급을 어느 정도 제공하고 있는 것으로 해석할 수 있다.

Table 4. First stage: The Effect of Labor Ageing on Human Capital

	All	Metro city	Province
<b>ln(labor ageing)</b>	<b>-0.127***</b>	<b>-0.00427</b>	<b>-0.271***</b>
	<b>(0.0412)</b>	<b>(0.0718)</b>	<b>(0.0964)</b>
ln(per capita capital stock)	0.568***	0.439***	0.613***
	(0.0705)	(0.0970)	(0.103)
ln(unemployment rate)	-0.0130	-0.0350	0.00611
	(0.0145)	(0.0218)	(0.0201)
ln(service employment rate)	0.0548**	0.0626**	0.0426
	(0.0263)	(0.0296)	(0.0466)
year	0.0260***	0.0235***	0.0270***
	(0.00311)	(0.00445)	(0.00495)
Region Dummy	Yes	Yes	Yes
N	349	151	198
R <sup>2</sup>	0.962	0.960	0.947

Dependent variable is ln(Human capital)  
Standard errors in parentheses  
\* p < 0.10, \*\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.01

1단계 최소자승 패널회귀 고정효과에 이어 2단계 최소자승 패널회귀 고정효과 분석결과는 지역별 노동력 고령화와 추정된 인적자본 취업비중이 노동 생산성(1인당 지역총생산)에 미치는 효과를 나타낸다. 종속변수는 1인

당 지역총생산이며, 독립변수들은 노동력 고령화, 1단계에서 추정된 인적자본 취업비중, 1인당 자본스톡, 전반적인 경기변동을 반영하는 실업률, 지역 산업구조를 반영하는 금융·보험 종사자 비중이다. 2단계에서도 변수들 간의 시계열 상관(Serial correlation)을 제거하기 위해서 모든 독립변수들에 대해 1년 전기의 값을 사용한다.

전체 지역을 분석한 결과에서는 노동력 고령화가 1인당 지역총생산에 통계적으로 유의하게 음의 영향을 미치고 있다. 광역시와 도로 구분하여 분석한 결과를 보면 광역시(Metro city)보다 도(Province)에서 노동력 고령화가 1인당 지역총생산에 미치는 음의 영향력이 더 강하게 나타나고 있다. 이는 노동력 고령화로 인해 도의 노동 생산성 저하가 광역시보다 훨씬 크게 나타나고 있음을 의미한다. 1단계에서 추정된 인적자본 취업비중은 광역시에서만 노동 생산성에 통계적으로 유의하게 나타나고 있다. 이는 인적자본이 노동 생산성에 미치는 영향이 광역시에서 중요한 역할을 하고 있음을 의미한다. 반면에 1인당 자본스톡은 도에서 노동 생산성에 양의 효과를 크게 나타내고 있다. 이외에도 실업률은 광역시와 도 모두 통계적으로 유의하지 않게 나타나고 있다. 금융·보험 종사자 비중은 도에서 노동 생산성에 통계적으로 유의한 음의 영향을 나타내고 있다. 이는 도에서는 제조업이 상대적으로 노동 생산성을 증가시키는데 기여했기 때문인 것으로 해석할 수 있다.

Table 5. Second stage: The Effect of Labor Ageing on Labor Productivity

	All	Metro city	Province
<b>ln(labor ageing)</b>	<b>-0.197***</b>	<b>-0.0370</b>	<b>-0.246***</b>
	<b>(0.0360)</b>	<b>(0.0471)</b>	<b>(0.0827)</b>
ln(Human capital)	-0.174	0.707**	-0.186
	(0.189)	(0.290)	(0.225)
ln(per capita capital stock)	0.399***	-0.290*	0.540***
	(0.118)	(0.155)	(0.150)
ln(Human capital)	-0.174	0.707**	-0.186
	(0.189)	(0.290)	(0.225)
ln(unemployment rate)	-0.0109	0.0218	-0.00559
	(0.0106)	(0.0178)	(0.0132)
ln(finance_insurance employment rate)	-0.183***	-0.0518	-0.352***
	(0.0398)	(0.0407)	(0.0678)
year	0.0209***	0.000731	0.0127*
	(0.00546)	(0.00691)	(0.00740)
Region Dummy	Yes	Yes	Yes
N	333	144	189
R <sup>2</sup>	0.977	0.992	0.959

Dependent variable is ln(labor productivity)  
Standard errors in parentheses  
\* p < 0.10, \*\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.01

#### 4. 결론 및 정책적 시사점

본 연구는 지역 노동력 고령화가 인적자본 취업비중과 1인당 지역총생산에 미치는 효과를 2단계 최소자승 패널 회귀 고정효과로 분석하였다. 노동력 고령화가 노동 생산성에 부정적인 영향을 끼친다는 기존 연구와 거의 비슷한 결과를 얻었지만, 노동력 고령화가 인적자본 취업비중에 미치는 영향에 대한 분석은 기존 문헌에 없는 내용이며 또한 광역시와 도를 구분하여 이를 비교 분석한 것도 새로운 분석이다.

본 연구의 실증분석 결과를 통해 다음과 같은 정책적 시사점을 제시할 수 있다. 실증분석 결과, 고령화의 인적자본 취업비중을 감소시키는 효과는 광역시가 아니라 도에서 발생하고 있으며, 광역시보다는 도에서 인적자본을 흡수할 수 있는 일자리를 창출하는 정책시스템을 구축해야 할 것이다. 서비스 사업체 비중이 광역시에서 인적자본 취업비중을 증가시키고 있는 것처럼 도에서도 인적자본 일자리를 제공하는 새로운 방안을 찾아내는데 노력을 기울여야 할 것이다.

노동력 고령화가 1인당 지역총생산에 미치는 영향은 광역시에서는 거의 없는 것으로 나타나지만 도에서는 통계적으로 유의하게 음으로 나타나고 있기 때문에 고령화의 노동 생산성 저하에 대한 대책이 도에서 더욱 시급한 문제이다. 또한, 광역시에서는 인적자본이 노동 생산성 향상에 크게 기여하고 있지만 도에서는 1인당 자본스톡이 노동 생산성에 향상에 크게 기여하고 있는 점으로 보아, 광역시에서는 인적자본의 일자리 제공 확대 정책이 노동 생산성 향상에 매우 중요한 반면 도에서는 물리적 자본 확대가 더 중요한 정책이 될 수 있음을 시사하고 있다. 이는 향후 이를 대체할 수 있는 인공지능의 발전 방향에 대한 정책에도 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 특히, 인공지능의 발전에 대한 정책을 지역에 따라 노동력 대체와 자본 대체로 나누어 고려해야 할 것이다.

본 연구는 고령화가 1인당 지역총생산에 미치는 영향을 광역시와 도로 나누어 분석함에 지역적 특성을 모두 고려하지 못하고 있다는 한계점을 가지고 있으며, 향후 더욱 다양한 지역적 특성을 고려한 연구가 이루어져야 할 것이다.

#### REFERENCES

- [1] Feyrer, James. (2007). *Demographics and Productivity*, *The Review of Economics and Statistics*, 89(1), 100-109. DOI : 10.1162/rest.89.1.100
- [2] Malmberg, Bo, Thomas Lindh and Max Halvarsson. (2008). *Productivity Consequences of Workforce Aging: Stagnation or Horndal Effect?*. *Population and Development Review*, 34, 238-256.
- [3] Mahlberg, Bernhard, Inga Freund and Alexia Prskawetz. (2013). *Ageing productivity and wages in Austria: sector level evidence*, *Empirica*, 40(4), 561-584. DOI : 10.1007/s10663-012-9192-9
- [4] Tang, Jianmin and Carolyn Macleod. (2006). *Labor force ageing and productivity performance in Canada*, *Canadian Journal of Economics*, 39(2), 582-603. DOI : 10.1111/j.0008-4085.2006.00361.x
- [5] Gronqvist, Charlotta. (2009). *The effect of labor force ageing on productivity in Finland*. *BoF Online* 7/2009
- [6] Gomez, Rafael and Pablo Hernandez de Cos. (2008). *Does population ageing promote faster economic growth?*. *Review of Income and Wealth*, 54(3), 350-372. DOI : 10.1111/j.1475-4991.2008.00279.x
- [7] Aiyar, Shekhar, Christian Ebeke and Xiaobo Shao. (2016). *The impact of workforce ageing on European productivity*, *IMF Working Paper* 238
- [8] J. Bongaarts. (2004). *Population aging and the rising cost of public pensions*, *Population and Development Review*, 30(1), 1-23.
- [9] J. Elmeskov. (2004). *Ageing, public budgets, and the need for policy reform*, *Review of International Economics*, 12(2), 233-242.
- [10] S. Lee and A. Mason. (2007). *Who gains from the demographic dividend? Forecasting income by age*, *International Journal of Forecasting*, 23(4), 603-619.
- [11] X. Peng. (2008). *Demographic shift, population ageing and economic growth in China: A computable general equilibrium analysis*, *Pacific Economic Review*, 13(5), 680-697.
- [12] D. E. Bloom, D Canning & G. Fink. (2010). *Implications of population ageing for economic growth*, *Oxford Review of Economic Policy*, 26(4), 583-612. DOI : 10.1093/oxrep/grq038
- [13] D. Acemoglu and P. Restrepo. (2017). *Secular Stagnation? The Effect of Aging on Economic Growth in the Age of Automation*, *American Economic Review*, 107 (5), 174-79. DOI: 10.1257/aer.p20171101
- [14] C. S. Jung. (2012). *Ageing Society and Labor Market*, *Journal of Digital Convergence*, 10(1), 185-194. DOI : 10.14400/JDPM.2012.10.1.185
- [15] M. Y. Kim & S. J. Byun. (2018). *The Improvement Index of Smart Public Services to Advance Information Accessibility for the Elderly*. *Journal of Digital Convergence*, 16(5), 43-53. DOI: 10.14400/JDC. 2018.16.5.043

[16] J. C. Son, D. Y. Lee & S. Y. Jung. (2016). *The Impact of Population Aging on Economic Growth and Its Policy Implications*, *Journal of Korean Economics Studies*, 34(2), 153-191.

[17] K. H. Shin & Y. J. Whang (2005). *Aging and Aggregate Labor Productivity*, *Economic Analysis*, 11(2), 1-35.

[18] H. S. Lee, S. H. Lee & J. A. Choi. (2016). *Redifining Digital Poverty : A Study on Target Changes of the Digital Divide Survey for Disabilities, Low Income and Elders*, *Journal of Digital Convergence*, 14(3), 1-12. DOI : 10.14400/JDC.2016.14.3.1

[19] H. S. Lee & S. H. Lee. (2019). *Diagnosis of Organizational Culture: Focused on Public Institutions A Study on the Relationship between Level of Digital Informatization and Satisfaction Level of Elderly People: Focusing on community, meeting, and community involvement activities*, *Journal of Digital Convergence*, 17(2), 1-7. DOI : 10.14400/JDC.2019.17.2.001

[20] J. K. Kang & J. Y. Lee. (2015). *Status and Tasks of ICT-based Welfare Services for the Elderly Living Alone*, *Journal of Digital Convergence*, 13(1), 67-76. DOI : 10.14400/JDC.2015.13.1.67

[21] Y. S. Koh. (2016). *A Exploratory Study on the Digital Aging Policies as Solutions for a Aging Society*, *Journal of Digital Convergence*, 14(11), 115-123. DOI : 10.14400/JDC.2016.14.11.115

[22] S. Y. An & D. H. Kim (2014). *Does the Aging Labor Force Reduce Labor Productivity?: An Empirical Analysis of Korea Case*, *Journal of Korean Economics Studies*, 32(4), 157-181.

[23] U. J. Kim, Geoffrey J.D. Hweings, H. D. Cho & C. G. Lee (2011). *Analysis of Regional Economic Impacts of Population Aging: an Application of Interregional CGE Model for Korea*, *Journal of the KRSA*, 27(1), 19-36.

[24] Y. S. Lee (2008). *The Effects of Population Ageing to Regional Economy*, *Journal of Korea Planning Association*, 43(7), 7-10.

[25] H. S. Lee & S. H. Lee. (2019). *The impact of Workforce Aging on Labor Productivity: Using the Regional Panel Dataset in Korea*, *Journal of Digital Convergence*, 17(11), 1-7. DOI : 10.14400/JDC.2019.17.11.001

이 성 훈(Seong-Hoon Lee)

[종신회원]



- 1990년 2월 : 고려대학교 영문학과 (문학사)
- 1993년 8월 : 고려대학교 대학원 (경제학석사)
- 2002년 9월 : 뉴욕주립대학교 대학 (경제학 박사)
- 2011년 3월 ~ 2016년 2월 : 청주대학교 경제학과 교수
- 2016년 3월 ~ 현재 : 고려대학교 경상대학 경제학과 교수
- 관심분야 : 지식자본, 생산성, 산업조직

이 향 수(Hyangsoo Lee)

[종신회원]



- 1993년 2월 : 이화여자대학교 행정학과(행정학사)
- 1996년 2월 : 이화여자대학교 대학원(행정학석사)
- 2004년 2월 : 이화여자대학교 대학원(행정학박사)
- 2007년 3월 ~ 현재 : 건국대학교 공공인재대학 행정학부 교수
- 관심분야 : 지식관리, 정보화정책, 전자정부, 정책분석평가

정 용 훈(Yonghun Jung)

[정회원]



- 2000년 2월 : 서강대학교 경제학과 (경제학사)
- 2002년 2월 : 서강대학교 대학원(경제학석사)
- 2010년 1월 : 뉴욕주립대 대학원(경제학박사)
- 2013년 3월 ~ 2018년 2월 : 인하대학교 국제통상학과 교수
- 2018년 3월 ~ 현재 : 고려대학교 경제통계학부 교수
- 관심분야 : 국제경제, 생산성, 산업조직
- E-Mail : yjung45@korea.ac.kr