

숙련 편향적 기술진보가 지역 소득 격차에 미치는 효과: 지역 패널 자료를 이용한 실증분석

김시원*

한국 경제는 1998년 외환위기를 기점으로 경제적 불평등이 악화되었으며, 불평등은 지역 소득 격차의 형태로도 나타나고 있다. 본 연구는 숙련 편향적인 기술진보와 지역 간 고학력 노동자 집중현상이 지역 간 소득 격차의 동인의 하나로 작용하였다는 추론을 검증하였다. 이론으로부터 유도된 계량모형의 추정 결과, 대졸 노동자의 상대적 공급 증가가 지역의 평균 소득을 증가시키는 것으로 나타났다. 이 같은 효과는 평균 학교교육 연수가 통제변수로 포함되었기 때문에 전통적인 인적자본 효과와는 구별된다. 본 연구 추정 결과의 중요한 함의는 성숙한 경제로 진입할수록 대학 이상의 고등 교육이 중요해질 수 있다는 것이다.

핵심주제어: 숙련 편향적 기술진보, 불평등 확대, 고학력 집중, 지역 소득 격차
경제학문헌목록 주제분류: J01, I24, O15

I. 서론

최근 한국 경제는 성장률 정체와 더불어 경제적 불평등도 악화되고 있는 실정이다. WID(world inequality database) 자료에 따르면, 우리나라의 상위 10% 소득계층의 소득 비중은 1998년 외환위기 이전에는 안정적인 수준을 보이는 유럽 국가들에 가까웠으나, 이후 급격하게 상승하여 2010년대 이후 선진공업국 중 가장 불평등도가 심한 국가 중 하나인 미국과 거의 같은 수준을 유지하고 있다. 경제적 불평등은 다양한 형태로 나타날 수 있고 그 원인도 다양하다. 예를 들어, 대기업/수출 주도의 경제성장 구조의 고착화로 대기업-중소기업의 격차가 확대되어

* 전남대학 경제학부 교수, 전화: (062) 530-1461, E-mail: seekim@jnu.ac.kr
논문투고일: 2021. 9. 15 수정일: 2021. 11. 7 게재확정일: 2021. 11. 24

왔는데, 2018년에는 30대 대기업 집단의 제조업 출하 비중이 66%에 이른다. 외환 위기 전에는 5% 전후의 수준에 머물렀던 청년실업률이 2000년대에는 7~8%, 2017년에는 9.8%까지 상승하는 등 경제적 불평등은 세대 간 불평등의 양상을 띠기도 한다. 비정규직 비중은 2004년 37%로 정점을 찍은 후 다소 완화되기는 하였지만, 여전히 30%를 웃도는 수준이고 정규직과의 임금 격차는 오히려 확대되고 있다.

경제적 불평등은 지역 간 격차의 형태로도 나타나고 있다. 2019년 서울·경기의 GRDP 비중은 47.4%, 인구집중도는 44.3%에 달하는 것으로 나타났다. 인구집중은 단지 인구 규모의 차원뿐 아니라 교육수준과 같은 질적인 차원에서도 진행되고 있다. 2020년 서울의 취업자 중 4년제 대학 이상 졸업자의 비중은 47.4%였다. 이는 광역시 중 가장 대졸 비중이 높은 광주보다 약 10% 포인트 높은 수준이며 가장 낮은 인천보다는 20% 포인트 이상 차이가 나는 수준이다. 도시지역에 고학력 노동자가 집중되는 것은 불가피한 측면이 있다. 그러나 서울과 광역시를 제외한 광역지자체끼리 비교를 해도 수도권 집중현상이 나타난다. 경기도의 취업자 중 대졸 이상자의 비중은 35.8%로 두 번째로 높은 제주도보다 7.2% 포인트 높으며 가장 낮은 전라남도보다는 14.0% 포인트나 높은 수준이다. 고학력자의 서울·경기 집중은 지역 간 소득 격차의 한 원인으로 작용할 수 있을 뿐 아니라 정치, 문화를 포함하여 사회 전반에 걸쳐 부정적 영향으로 확대될 수 있다는 데에 그 심각성이 더해진다. 이에 본 연구는 지역 간 고학력자 집중이 지역 소득 격차에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

소득 불평등의 악화는 우리나라만이 겪은 문제는 아니다. 특히, 미국의 소득 불평등에 주목할 필요가 있는데, 미국의 상위 1% 소득계층의 소득 비중은 다른 국가들을 완전히 압도할 정도로 큰 폭의 상승세를 기록하였다. 상위 소득계층의 소득 비중의 증가에 대해서는 다양한 원인이 제시될 수 있을 것이다. 토마 피케티는 소득 불평등 문제에 전 세계적인 관심을 환기시킨 영향력 있는 저서인 『21세기 자본』에서 자본에 대한 수익률 증가를 소득 불평등 확대의 주요 요인으로 제시하였다. 반면, 특별히 미국의 최상위 소득계층의 소득 비중 확대에 주목한 일련의 학자들이(예를 들면, Katz and Murphy, 1992; Krueger, 1993; Goldin and Katz, 1998; Acemoglu, 1998, 2002) 기술진보(technological advances)의 성격 변화와 이에 따른 학력 간 임금 불평등의 확대를 주요 원인으로 제시하였다.

과거 기술진보는 주로 자연재해나 인간의 육체적 한계를 극복하는 방향으로 이루어져 왔으며, 중요한 기술적인 개선이나 발명은 인류의 경제생활뿐 아니라

사회 전반에 지대한 영향을 미쳐왔다. 그러나 인류 역사의 대부분 기술진보는 대체로 느리게 진행되었으며, 18세기 중반에 시작된 산업혁명에 이르러서야 비로소 급격한 사회·경제적 변혁을 초래하는 동인으로 작용하였다. 산업혁명은 제임스 와트(James Watt)의 증기기관의 혁신적인 개량이 떠오를 정도로 동력의 혁명이기도 하였다. 효율적인 동력의 사용으로 생산공정은 수력이나 풍력과 같은 자연의 힘이나 가축의 힘으로부터 벗어나 자동화의 길에 접어들 수 있었다. 19세기 말에는 숙련 노동자가 하던 작업을 분업과 전문화를 통해 단순작업화하고 자동화함으로써 대량생산이 가능하게 되었다. 이 같은 기술진보를 숙련 대체적(skill-replacing)이라고 한다. 20세기 들어 기술진보의 성격에 또 다른 변화가 발생하였고 사회·경제에 미치는 충격에도 이전과는 다른 양상이 나타나기 시작하였다. 즉, 기존의 기술진보가 주로 숙련 노동자를 대체한 반면, 새로운 기술진보는 오히려 숙련 노동자를 필요로 하는 숙련 보완적인(skill-complementary) 성격이 나타났다. 이 같은 기술진보를 숙련 편향적(skill-biased)이라고 한다.

Katz and Murphy(1992)는 대졸/고졸 노동자의 임금 격차가 1970년 하향 추세에서 1980년대 급격한 상승세로 전환된 사실에 주목하고, 수요-공급 모형을 이용하여 분석을 시도하였다. 그들은 안정적인 수요곡선을 가정하는 경우, 1970년대에 이어 1980년대에도 지속적으로 증가한 대졸 노동자의 공급과 대졸 프리미엄의 증가 현상이 서로 부합할 수 없으며, 수요곡선의 이동이 공급 증가를 압도하였다는 분석 결과를 제시하였다. 그들은 국제무역 등 다양한 원인들을 검토하였으나 숙련 편향적 기술진보가 고학력 수요곡선의 이동의 주요 원인이라고 결론지었다. Berman *et al.*(1998)과 Machin and Reenen(1998)은 숙련 편향적 기술진보와 이에 따른 임금 격차의 확대는 미국에 국한된 것은 아니며, 일본, 호주를 포함하여 유럽의 선진 경제들에서도 관찰되는 현상이라는 증거를 제시하였다. 한편, Card and Lemieux(2001)는 미국에서 숙련/비숙련 노동자의 임금 격차는 젊은 노동자층에 집중되었으며, 이 같은 추세는 영국과 캐나다에서도 관찰된다는 분석 결과를 제시하였다. Acemoglu(2002)는 숙련 편향적 기술진보와 관련된 주요 논점과 증거들을 검토하였다. 그는 길게는 20세기 초부터 기술진보는 숙련 보완적이었다고 주장하고, 숙련 편향적인 기술진보가 노동시장과 소득 불평등에 미치는 효과에 대한 발전된 관점을 제시하였다. 좀 더 최근에는 Acemoglu and Autor(2010)가 기존의 연구들을 더욱 발전시켜 노동시장 양극화(polarization) 현상을 설명하고 증거들을 제시하였다.

본 연구는 숙련 편향적 기술진보와 이에 따른 노동시장 구조 변화가 우리나라

지역 소득 격차에 미친 영향을 분석한다. 우리나라는 미국이나 유럽의 선진 경제 보다는 늦었지만, 1998년 외환위기 이후 정보통신산업이 약진하는 등 숙련 편향적 기술진보가 진행되었다는 견해에 경제학자들은 대체로 동의하고 있다. 이에 따라 기술진보가 우리나라 경제·사회에 미치는 영향에 관한 많은 연구가 이루어졌지만, 선진 경제들에 비하면 여전히 부족한 실정이다. 첫째, 숙련 편향적 기술진보의 특징 중에 하나는 산업 내에서 고학력으로의 노동수요 전환이 발생한다는 것인데(Katz and Murphy, 1992; Berman *et al.*, 1994; Atutor *et al.*, 1998), 일련의 연구들이 1990년대 중반 이후에 산업 내 노동수요 전환이 증가하였다는 분석 결과를 제시하였다(정진호 등, 2004; Choi and Jeong, 2005; 신석하, 2007; 최강식·조윤해, 2013). 신석하(2007)는 노동수요 전환과 더불어 정보통신기술 산업 투자의 증가가 숙련 노동자의 임금 비중을 증가시킨다는 회귀분석모형 추정 결과를 근거로 숙련 편향적 기술 변화가 정보통신기술과 관련이 있다는 추론을 제시하였다. 또 다른 방향의 연구는 VAR 모형(vector autoregression)을 이용하여 숙련 편향적 기술의 고용효과를 분석하였다. 강규호(2006)는 숙련 편향적 기술혁신으로 고용 및 산출량이 증가하고 노동생산성이 향상되었다는 결과를 제시하였다. 반면, 김남주(2016)는 숙련 편향적 기술진보는 미숙련 노동자를 대체하고 총고용 수준의 하락도 초래한다는 결과를 제시하였다. 한편, Lee and Kim(2013)은 개방경제일수록 숙련 편향적 기술의 영향이 크게 나타난다는 일반균형모형의 시뮬레이션 결과를 제시하였다. 이들은 또한 첨단기술(high-tech) 산업일수록 숙련 프리미엄이 높아진다는 회귀분석 결과를 제시하였다.

이상의 국내 연구들은 대부분 숙련/미숙련 노동자의 임금 격차의 변화에 대한 요인분석을 통해 우리나라에서도 숙련 편향적인 기술진보가 발생하였으며, 그것이 노동시장 고용구조 변화의 한 원인이었다는 것을 보여 준다. 그러나 지역 간 격차 또는 수도권/비수도권의 양극화라는 관점에서 숙련 편향적 기술진보의 영향을 분석한 연구는 사실상 전무한 실정이다. 위에서 언급된 바와 같이 서울·경기로 인구가 집중되고 있을 뿐 아니라 고학력 노동력의 집중현상이 진행되고 있으며, 이 같은 고학력 집중이 지역경제에 미치는 효과를 평가할 필요가 있다. Acemoglu(2002)는 전형적인 모형(canonical model)을 중심으로 숙련 편향적 기술진보와 관련하여 검정 가능한 직관을 제시하였다. 특히, 숙련 노동자의 상대적 노동공급의 증가가 숙련/미숙련 임금 격차를 완화시키지만, 다른 한편으로는 평균 임금을 증가시킨다는 이론적 결론을 제시하였다. 본 연구는 이 같은 이론적 결론을 기초로 계량모형을 유도하여, 고학력 집중이 지역 소득에 미치는 효과를 실증

분석하였다.

전형적인 경제성장 모형은 동질적 노동자와 Hicks-중립적(Hicks-neutral) 기술을 가정한다. 이 같은 모형에서 고학력 노동자는 노동의 효율성에서만 차이가 날 뿐 저학력 노동자와 완전히 동질적이며, 따라서 일반적으로 학교교육연수(years of schooling)로 대표되는 인적자본이 학력에 따른 효율성의 차이를 반영한다. 반면, 기술진보가 숙련 노동자의 생산성을 상대적으로 더 증가시킨다는 의미에서 비중립적(non-neutral)인 경우, 단순한 학교교육연수로는 이 같은 효과를 반영하기 어렵다. 본 연구의 회귀분석 모형에는 지역별 대졸 노동자의 상대적 공급과 더불어 평균 학교교육연수를 통제변수로 포함시킴으로써 인적자본 효과를 구별하였다.

본 연구는 15개 광역지방자치단체의 1995~2019년 기간의 패널자료를 이용하여 분석하였으며 이론적 예측에 부합하는 결과를 얻었다. 즉, 대졸 노동자의 상대적 공급 증가는 1인당 실질 GRDP를 통계적으로 유의하게 증가시키는 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 평균 교육연수를 추정식에 포함시키는 경우에도 변화가 없는 것으로 나타났으며, 이는 고학력 노동자의 집중은 전통적인 인적자본 효과 이상으로 지역 소득을 증가시킨다는 것을 의미한다. 이 같은 추정 결과의 한 가지 중요한 함의는 숙련 편향적 기술진보가 지역적으로 편차를 보이며 진행되고 있다는 것이다. 이는 대졸/고졸 노동자 비중이 서울과 경기지역에 상대적으로 높다는 사실과도 부합하는 것이다. Glaeser and Resseger(2009)는 대도시와 기술(skill)이 상호 보완적(complementarity)이라는 관점과 증거를 제시하였는데, 본 연구의 결과가 이와 부합하는 것으로 해석될 수 있다. 즉, 서울과 같은 대도시에 고학력 숙련 노동자가 집중되고 이는 다시 숙련 편향적 기술진보를 촉진하는 기제로 작용될 수 있다는 것이다.

지역 간 소득 격차는 다양한 요인이 작용한 결과일 수 있고 고임금 이외에도 다양한 이유로 고학력 노동자들이 특정 지역에 집중되는 현상이 발생할 수 있다. 본 연구에서 이 같은 다양한 요인들의 타당성을 검토하거나, 숙련 편향적 기술진보와 이에 따른 고학력 노동자의 집중현상이 지역 간 소득 격차의 가장 중요한 요인이라고 주장하는 것은 아니다. 더욱이 다수의 연구들이 대도시 지역이 인적자본 형성에 비교우위가 있다는 결과를 제시하고 있다(대표적으로 Glaeser and Mare, 2001; Glaeser and Resseger, 2009). 다만 본 연구는 기존의 인적자본 효과에 더해, 숙련 편향적 기술진보와 이에 따른 고학력 집중이 지역 간 소득 격차를 강화하는 한 원인으로 작용할 수 있다는 추가적인 효과를 제시한 것이다. 그러나

이는 작지만 중요한 기여라고 판단된다.

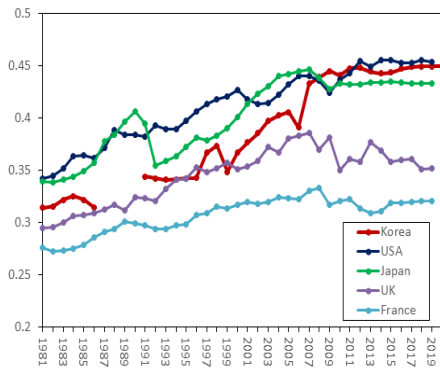
본 연구의 나머지는 다음과 같다. 제Ⅱ절에서는 우리나라 소득 불평등과 노동 시장 구조 변화에 대한 기술적(descriptive) 분석을 통해 본 연구의 배경을 설명하고 주요 논점을 제기한다. 제Ⅲ절에서는 CES 생산함수를 이용하여 계량모형의 기초가 되는 이론적 결과들을 설명한다. 제Ⅳ절은 실증분석에 사용되는 자료를 설명하고 실증분석 결과를 보고한다. 마지막으로, 제Ⅴ절에서는 본 연구의 주요 결과를 요약하고 결론을 제시한다.

Ⅱ. 소득 불평등 확대와 노동시장 구조 변화

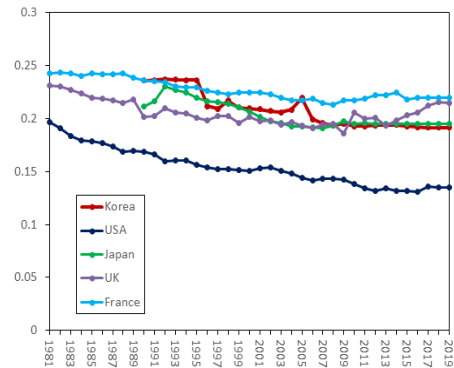
숙련 편향적 기술진보가 주목을 받게 된 계기는 소득 불평등과 이의 주요 원인으로 임금 불평등의 확대가 주목받으면서이다. <그림 1>은 WID(world inequality data)로부터 구축된 우리나라와 주요국의 소득 불평등 변화 추세인데, 외환위기 이후 우리나라의 소득 불평등이 얼마나 악화하였는지를 보여 주고 있다. 먼저 <그림 1(a)>을 보면, 상위 10% 소득계층의 소득 비중이 외환위기 이전에는 약 34% 정도로 영국과 비슷한 정도였으나 외환위기 이후 급격하게 상승하여 2008년에는 약 45%를 기록한 후 거의 변화가 없이 유지되고 있다. 같은 기간, 하위 50% 소득계층의 소득 비중은 약 23% 수준에서 서서히 하락하여 2005년 이후부터 20% 이하 수준에 머물고 있다. 다른 국가들과 비교하면, 외환위기 이전

<그림 1> 한국과 주요국의 소득계층의 소득 비중: 1981~2019

(a) 상위 10%



(b) 하위 50%

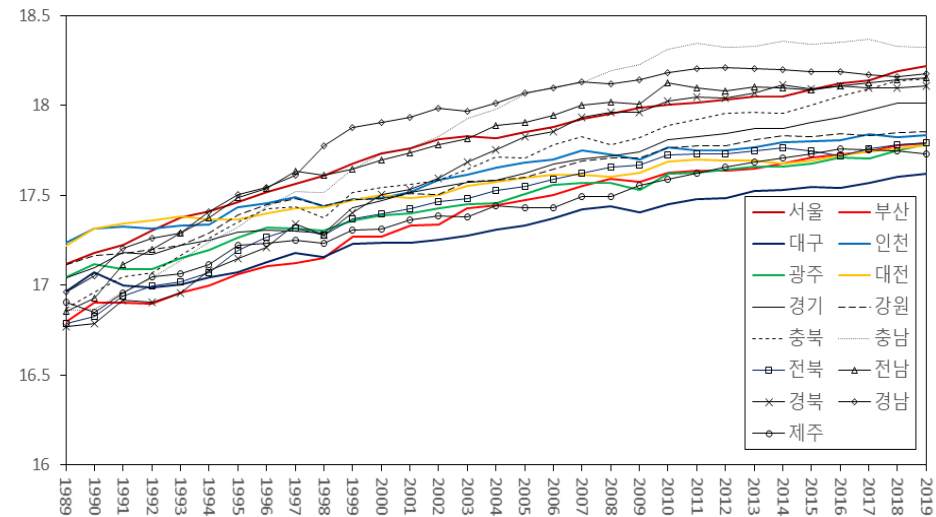


자료: World Inequality Data.

우리나라의 소득 불평등은 유럽에 좀 더 가까웠던 반면, 외환위기 이후에는 미국에 좀 더 근접한 모습을 보이고 있는 것이다.

고소득 계층이 특정 지역에 집중되게 되면 불평등은 지역 간 소득 불평등의 형태로도 나타날 수 있다. <그림 2>는 우리나라 15개 지자체의 실질 지역내총생산의 로그 값을 보여 주고 있는데, 외환위기 기간을 지나면서 지역 간 소득이 좀 더 분산되는 모습이 나타나고 있다. 로그 값을 취한 소득이기 때문에 지역 간 소득의 분산은 지역 간 소득증가율의 불평등을 의미하기도 한다. 그림에는 외환위기 이전의 자료는 일부분만 나타나고 있어 불명확하지만, 김홍기(2003)에 따르면 외환위기 이전에는 변동성이 있기는 하지만 대체로 지역 간 소득 차이가 줄어드는 추세, 즉 수렴의 추세가 관찰된다.¹⁾ 따라서 엄밀한 분석이 요구되는 것이기는 하지만 <그림 2>와 기존의 연구들을 종합해 보면, 우리나라 지역 간 소득은 수렴 추세를 보이다가 외환위기 이후 소득 격차가 확대되는 추세로 전환하였으며, 2010년부터는 확대 추세가 다소 완화되었다는 추론이 가능하다. <그림 1>과 <그림 2>를 비교해 보면, 우리나라는 외환위기 이후 전체 소득 불평등뿐만 아니라 지

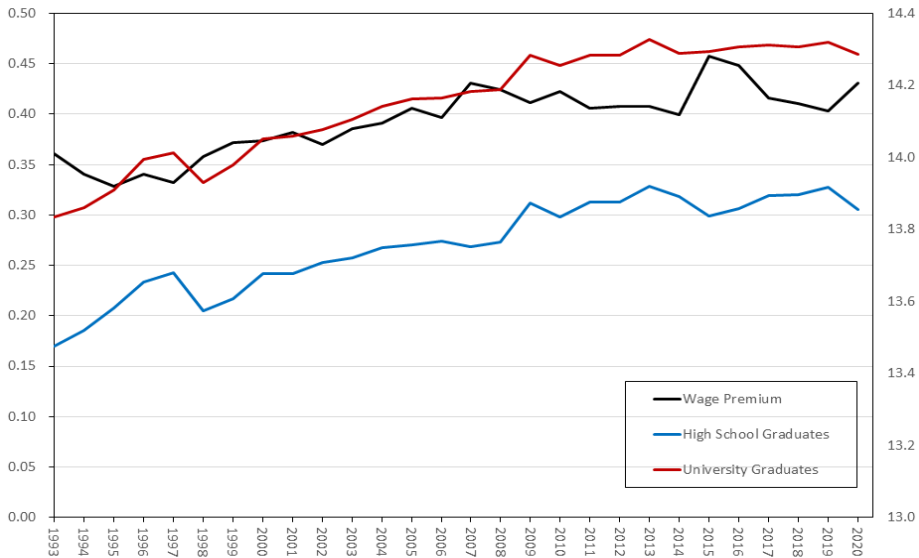
<그림 2> 1인당 실질 GRDP의 로그 값: 1989~2019



자료: 통계청.

1) 지역내총생산에 대한 통계청의 공식적인 자료는 1985년부터 제공되고 있기 때문에 김홍기(2003)는 기존의 연구들이 추정 한 자료를 통계청 자료와 통합한 11개 지자체 지역의 1970~2000의 자료를 사용하였다.

<그림 3> 교육별 실질임금과 임금 프리미엄: 1993~2020



자료: 통계청.

역 간 소득 격차도 확대되었다고 볼 수 있다.

소득 불평등의 원인으로서는 다양한 요소가 제시될 수 있다. 본 연구는 기술진보의 성격 변화, 즉 숙련 대체적 기술에서 숙련 편향적 기술로의 전환과 더불어 숙련 노동자, 즉 고학력 노동자의 지역집중이 지역 간 소득 격차의 한 원인으로 작용하였을 가능성이 있다는 추론을 제시하고 있다. 이 같은 추론의 전제가 되는 것은 숙련 편향적 기술진보가 임금 불평등, 더 나아가서는 지역 소득 격차를 상당한 수준으로 악화시키는 주요 동인으로 작용할 만큼 충분히 진행되었다는 것이다. <그림 3>은 대졸/고졸 실질임금과 임금 격차(로그 임금 차이)를 보여 주고 있는데, 외환위기 이후 약 10년간 임금 프리미엄에 상대적으로 가파른 상승세가 나타나고 있으며 따라서 이 같은 전제와 부합하는 모습으로 해석될 여지가 있어 보인다. 1997년 대졸 노동자는 고졸 노동자보다 평균 약 39% 높은 임금을 받았으나 10년 후인 2007년에는 약 12% 포인트 증가한 54% 많이 받는 것으로 나타났다.²⁾ Acemoglu and Autor(2010)의 계산에 따르면 2008년 미국의 대졸 노동자

2) 1997년 임금 프리미엄은 로그 값으로 0.33이었다. 따라서 대졸 노동자는 고졸 노동자에 비해 $\exp(0.33) - 1 \approx 0.39$ 이다. 마찬가지로 2007년의 임금 격차는 $\exp(0.43) - 1 \approx 0.54$, 즉 54%이다.

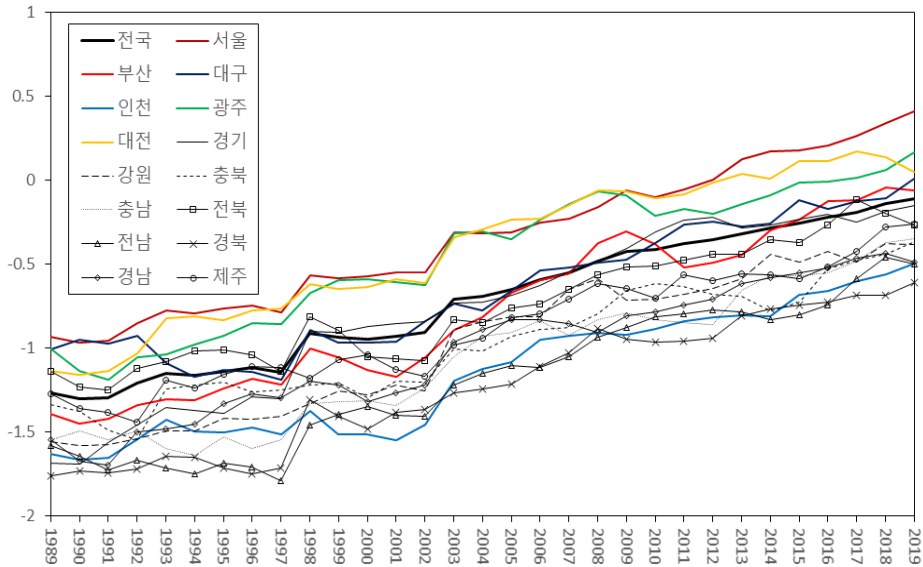
는 고졸 노동자에 비해 평균 97.4% 많은 임금을 받고 있으며, 이에 비하면 우리나라의 임금 격차는 낮은 수준이다. 그러나 10년간 약 15% 포인트의 임금 격차 확대가 결코 간과할만한 수준은 아니며, 따라서 숙련 편향적 기술진보가 임금 불평등과 지역 소득 격차의 한 원인이 되었을 가능성이 있다고 할 수 있다.

이미 부분적으로 언급되기는 하였지만, <그림 1>~<그림 3>을 좀 더 면밀하게 비교해 보면, 하나의 공통된 추세가 드러난다. 먼저 <그림 1>의 소득 불평등 추세에서 상위 10% 소득계층의 소득 비중이 외환위기 이전에는 거의 변화가 없다가 외환위기 이후 급격하게 상승한 후 2000년대 후반부터는 정체되는 모습이 나타난다. 이 같은 패턴은 <그림 2>의 지역 간 소득 격차에서도 비슷하게 나타나는데, 충남을 제외하고 보면 지역 간 소득 격차가 외환위기 이후 증가하다 2010년 들어서며 다시 좁혀지는 양상이 나타나고 있다. <그림 3>의 대졸 노동자 임금 프리미엄도 마찬가지로, 외환위기를 기점으로 증가하다 2000년대 후반부터 정체되고 있다. 본 연구는 소득 불평등 확대의 한 원인으로 숙련 편향적 기술진보와 이에 따른 대졸 임금 프리미엄의 상승이 한 원인이라는 가설에 기초하여 지역 간 소득 격차의 원인을 추정하는데, 그림은 이 같은 연쇄적인 추론과 부합하는 것으로 볼 수 있다.

그러나 임금 프리미엄 확대 자체가 숙련 편향적 기술진보를 의미하는 것은 아니다. Katz and Murphy(1992), Acemoglu(2002), Acemoglu and Autor(2010)는 1980년대부터 대졸 프리미엄이 급격하게 상승하였으며, 이와 동시에 대졸 노동자의 상대적 공급도 지속적으로 증가하였음을 지적하고, 이 같은 모순처럼 보이는 현상에 대한 설명으로 숙련 편향적인 기술진보를 제시하였다. <그림 2>에서 나타난 대졸 임금 프리미엄의 상승에 대응하여 우리나라에서도 미국과 같이 상대적 대졸 노동자의 상대적 공급의 증가가 관찰되는가? <그림 4>에서 보듯 대졸 노동자의 상대적 공급은 외환위기의 여파로 4년간 정체된 구간이 있기는 하지만, 전 기간을 통해 지속적으로 증가하는 모습이 나타난다. 따라서 외환위기 이후 우리나라에도 숙련 편향적 기술진보가 진행되었으며 대졸/비대졸 임금 격차 확대의 원인이 되었을 가능성이 있다.

<그림 4>에는 15개 지자체별 대졸 노동자의 상대적 공급 추세도 보여 주고 있는데, 지역별 격차가 상당히 큰 것으로 나타나고 있다. 또한 시간에 따라 이 같은 격차가 거의 고착화되고 있으며, 오히려 서울과의 격차는 점점 커지는 모습이다. 본 연구는 <그림 2>에서 나타나는 지역 소득 격차와 관련하여 기술진보의 성격에 관심이 있다. 숙련 편향적 기술진보의 한 가지 함의는 숙련 노동자의 상

<그림 4> 대졸/고졸 노동자 상대적 공급



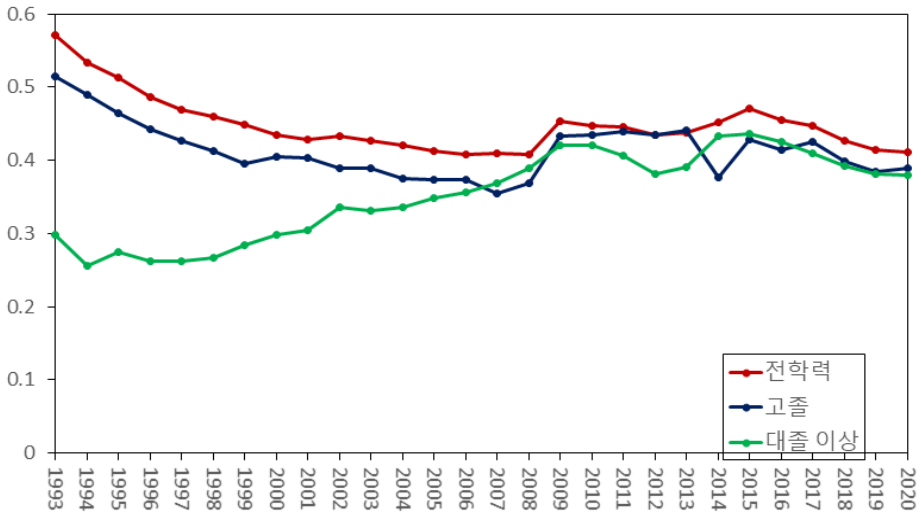
자료: 통계청.

대적 공급 증가가 평균임금, 즉 임금소득을 증가시킨다는 것이다(Acemoglu 2002). 이 같은 결론을 지역 소득에 적용하면, <그림 4>에서 나타난 지역 간 고학력 노동자의 상대적 집중현상은 지역 소득 격차의 한 동인으로 작용하였을 가능성이 있다. 실증분석 결과는 이 같은 가능성을 확인해 주고 있다.

<그림 2> 및 <그림 4>에 나타난 지역 간 소득 격차와 대졸/고졸 노동자 공급의 지역 간 격차에 관련하여 한 가지 의문이 제기될 수 있다. 즉, 지역 간 소득 또는 임금 격차는 고학력 숙련 노동자를 유인하는 동인으로 작용하고 기술도 지역 간 전이(spill-over)되기 때문에, 균형에서는 결국 지역 간 임금과 소득 격차도 사라진다는 것이다. 그러나 지역 간 기술의 전이(spill-over)나 지역 간 노동의 이동(특히, 고학력 숙련 노동자의 이동)도 장기간에 걸쳐 서서히 진행되는 현상이다. 본 연구는 약 25년의 자료를 사용하기 때문에 장기균형으로의 수렴 여부를 분석하는 데는 부적합하며, 이는 본 연구의 목적도 아니다. 다만, 본 연구는 장기균형으로의 수렴 여부와 상관없이, 지난 25년간 관찰된 고학력 노동자의 지역 간 격차가 지역 간 소득 격차에 기여를 했는지를 검정하는 데 그 목적이 있다.

마지막으로 <그림 5>는 학력별·성별 임금 격차를 보여주고 있는데, 먼저 전체 노동자의 성별 임금 격차를 보면, 표본 기간이 시작된 1993년에 남성 노동자

<그림 5> 남성/여성 노동자의 임금 차이(로그 남성임금/여성임금)



자료: 통계청.

는 여성 노동자에 비해 평균 77%의 임금을 더 받는 것으로 나타났다. 이 같은 성별 임금 격차는 지속적으로 하락하여 2008년 50%까지 감소하였다. 이후 다시 상승하다 감소하여 최근에는 2008년과 비슷한 수준을 보이고 있다. 50%의 임금 격차는 여전히 상당히 높은 수준으로 볼 수 있는데, 생산성의 차이를 반영하는지 사회적 차별을 반영하는지는 불분명하다. 본 연구는 성별 임금 격차의 원인을 밝히는 것이 목적이 아니며, 따라서 이에 대한 엄밀한 분석을 시도하지는 않는다. 그러나 그 원인이 무엇이든 성별 임금 격차는 존재하고 있으며, 만약 지역별로 여성 노동자의 비중에서 차이가 있다면, 이를 통제변수로 실증분석 모형에 포함시킬 필요가 있다.

III. 이론적 논의와 계량분석 모형설정

기술진보와 관련하여 숙련 노동자와 비숙련 노동자의 역할을 구분하는 모형은 다양하다. 특히, 내생적 성장모형을 적용한 Acemoglu *et al.*(2006)과 이를 발전시킨 Aghion *et al.*(2009)이 대표적인데, 이들은 미성숙된 경제일수록 기술의 모방과 이를 담당하는 미숙련 노동자가 중요하지만, 선도기술(leading edge technology)

에 가까운 성숙한 경제가 될수록 혁신(innovation)과 이를 담당하는 숙련 노동자가 상대적으로 더 중요해진다고 주장하였다. 이 같은 내생적 모형을 적용하는 경우 고학력 노동자의 상대적 공급 증가는 지역의 경제성장률을 높이는 성장효과가 존재할 수 있다. 그러나 이 같은 예측은 적어도 국가 내 지역경제와는 부합하지 않는다. 즉, <그림 4>에서 고학력 노동자 비중은 지역별로 격차가 심한 것으로 나타나지만, 지역 성장률의 격차가 크거나 지역 소득이 지속적으로 발산하였다는 증거는 없다.³⁾ 따라서 본 연구에서는 기술진보는 외생적으로 주어지는 외생적 성장모형으로부터 숙련 노동자와 비숙련 노동자의 역할과 지역 소득의 관계를 유도한다.

숙련 편향적 기술진보의 효과를 보기 위해, 본 연구에서는 Katz and Murphy (1992)와 Acemoglu(2002)를 비롯하여 많은 연구들이 사용하고 발전시킨 정형적인 모형(canonical model)을 사용하며, 이를 토대로 검정 가능한 추정방정식을 유도한다.⁴⁾ 지역 i 의 t 기 산출물 y_{it} 는(이하에서는 간략한 표기를 위해 지역 인덱스와 시간 인덱스 모두 생략하기로 한다) 비숙련 노동(L)과 숙련 노동(H)을 투입하여 다음과 같은 CES(constant elasticity of substitution) 생산함수에 의해 생산된다고 가정된다.

$$Y = [(A_L L)^\rho + (A_H H)^\rho]^{1/\rho} \quad (1)$$

기술진보는 요소 강화적(factor augmenting)이며 A_H 와 A_L 은 이를 대표한다. 숙련 노동과 비숙련 노동의 대체 탄력성은 $\sigma \equiv 1/(1-\rho)$ 로 정의된다. Acemoglu (2002)에 따라 $\sigma > 1$ (또는 $\rho > 0$)이면 숙련/비숙련 노동자는 대체재(gross substitutes)이다. 이는 노동자들이 동일한 산출물을 생산하지만, 숙련도에 따라 다른 기능을 수행한다는 것을 의미한다. 만약 $\sigma \rightarrow \infty$ ($\rho \rightarrow 1$)이면 숙련/비숙련 노동자는 완전대체재가 된다. 이 경우 노동자는 동질적이기 때문에 고학력자의 효율성은 전통적인 인적자본 모형에 의해 반영될 수 있다. 일반적으로 숙련/비숙련 노동은 대체재 관계이지만 완전하지는 않은 것으로 가정된다($1 < \sigma < \infty$). 즉, 숙련 노동자의 기능을 비숙련 노동자로 대체하여 수행하게 할 수는 있지만, 더 많은 비숙련 노동자가 투입되어 수행되어야 한다는 것을 의미한다. 한편, $\sigma < 1$ (또

3) 또한 Acemoglu *et al.*(2006)의 내생적 성장모형에서는 산업 내 노동수요 변화를 설명하기 어렵다.

4) 이하의 논의는 주로 Acemoglu(2002)를 기초로 하였다.

는 $\rho < 0$ 이면 숙련/비숙련 노동자는 보완재(gross complements)이고 $\sigma \rightarrow 0$ ($\rho \rightarrow -\infty$)이면 레온티에프(Leontieff) 생산함수가 된다. 마지막으로 $\sigma = 1$ (또는 $\rho = 0$)이면 생산함수는 콥-더글라스(Cobb-Douglas) 생산함수와 가까워진다.

완전경쟁적 노동시장을 가정하면 숙련/비숙련 노동자의 임금은 다음과 같이 각 노동의 한계생산물과 같다.

$$w_H = \frac{\partial Y}{\partial H} = A_H^\rho [A_L^\rho (H/L)^{-\rho} + A_H^\rho]^{(1-\rho)/\rho} \quad (2)$$

$$w_L = \frac{\partial Y}{\partial L} = A_L^\rho [A_L^\rho + A_H^\rho (H/L)^\rho]^{(1-\rho)/\rho} \quad (3)$$

여기서 숙련 노동자와 비숙련 노동자가 대체관계인 한($\sigma > 1$ 또는 $\rho \in (0, 1]$), 숙련 편향적 기술진보는 숙련 노동자의 임금을 증가시키며 숙련 노동자의 상대적 공급 증가는 숙련 노동자의 임금을 하락시킨다는 것은 명확하다.

식 (2)와 식 (3)에서 한 가지 주목할 만한 함의는 비숙련 기술 A_L 가 주어진 상태에서 $\partial w_H / \partial (A_H) > 0$ 일뿐 아니라 $\partial w_L / \partial (A_H) > 0$ 라는 것이다. 마찬가지로 주어진 숙련 기술 A_H 에 대하여, $\partial w_H / \partial (A_L) > 0$, $\partial w_L / \partial (A_L) > 0$ 이다. 이는 기술진보는 항상 모든 숙련도의 노동 한계생산물을 증가시키고, 따라서 임금을 증가시킨다는 것을 의미한다. 이 같은 현상은 숙련/비숙련 노동이 불완전 대체재이기 때문에 발생한다.

식 (2)와 식 (3)의 두 번째 함의는 $\partial w_H / \partial (H/L) < 0$ 이지만 $\partial w_L / \partial (H/L) > 0$ 라는 것이다. 식 (2)와 식 (3)은 각각 숙련 노동과 비숙련 노동에 대한 수요곡선이다. 직관적으로 숙련 노동과 비숙련 노동은 대체관계이기 때문에 숙련 노동자의 상대적 공급이 증가하면, 숙련 노동자의 임금은 하락하고 비숙련 노동자의 일정 부분이 숙련 노동자로 대체되기 때문에 비숙련 노동자의 임금은 상승하게 된다. 다시 한 번 이 같은 현상은 숙련/비숙련 노동의 대체관계가 불완전하기 때문에 발생한다. 완전대체제인 경우, 구석해(conner solution)를 의미하며, 따라서 통상적인 우하향의 수요곡선은 정의되지 않는다. 직관적으로 $A_H/A_L > w_H/w_L$ 인 한 모든 비숙련 노동자는 숙련 노동자로 대체되며, 부등호가 반대인 경우에는 모든 비숙련 노동자가 모든 숙련 노동자를 대체하게 된다. 즉, 노동 수요곡선은 수평이 되며, 노동의 공급은 고용을 결정할 뿐 균형임금에는 영향을 미치지 못하게 된다.

Acemoglu and Autor(2010)는 1980년대 중반에서 1990년대 중반 기간, 미국의 대졸/비대졸 노동자의 임금 프리미엄이 상승한 것은 대졸 임금의 상승보다는 비대졸 노동자의 임금 하락에 기인한다는 사실에 주목하고, 정형적인 모형의 한계를 지적하고 대안적인 모형을 제시하였다. 즉, 위의 설명한 바와 같이 숙련/비숙련 노동자의 대체관계가 불완전한 한 숙련 편향적인 기술진보는 숙련 노동자뿐 아니라 비숙련 노동자의 임금도 상승시키는데, 미국의 경험은 이 같은 직관에 부합하지 않는다는 것이다. 그러나 우리나라의 경우, <그림 3>에서 나타나듯 지난 30년 동안 모든 교육수준의 노동자의 임금이 증가했기 때문에 이 같은 비판으로 자유롭다. 따라서 본 연구에서는 정형적인 모형을 사용하기로 한다.

식 (2)를 식 (3)으로 나누면, 비숙련 노동자 대비 숙련 노동자의 상대임금, 즉 숙련 프리미엄(skill premium) ω 을 다음과 같이 얻을 수 있다.

$$\omega = \frac{w_H}{w_L} = \left(\frac{A_H}{A_L} \right)^{(\sigma-1)/\sigma} \left(\frac{H}{L} \right)^{-1/\sigma} \quad (4)$$

숙련 프리미엄이 1보다 크기($w^H > w^L$) 위해서는 다음과 같이 숙련 노동이 충분히 생산적이라는 조건이 부과된다. 즉,

$$A_H^\rho \left(\frac{H}{L} \right)^\rho - A_L^\rho > 0 \quad (5)$$

식 (4)의 양변에 로그를 취하면 다음과 같은 숙련/비숙련 노동에 대한 수요곡선이 유도된다.

$$\ln \omega = \frac{\sigma-1}{\sigma} \ln \left(\frac{A_H}{A_L} \right) - \frac{1}{\sigma} \ln \left(\frac{H}{L} \right) \quad (6)$$

여기서 $-1/\sigma$ 는 상대적 노동 수요곡선의 기울기로 해석되며 주어진 숙련 편향적 기술진보(A_H/A_L) 하에서 숙련 프리미엄에 대한 수요탄력성을 나타낸다. 따라서 식 (2) 및 식 (3)과 더불어 식 (6)은 비숙련 노동자 대비 숙련 노동자의 공급 H/L 가 증가하면 숙련 노동자의 임금은 하락하고 비숙련 노동자의 임금은 상승하여, 결국 숙련 프리미엄은 감소한다는 것을 의미한다. 또한

$$\frac{\partial \ln \omega}{\partial \ln(A_H/A_L)} = \frac{\sigma - 1}{\sigma} \quad (7)$$

식 (7)은 숙련 편향적인 기술진보는 식 (2)와 식 (3)에 의해 숙련/비숙련 노동자 모두의 임금을 상승시키지만, 숙련 노동자 임금 상승이 압도하기 때문에 숙련 프리미엄이 증가한다는 것을 의미한다.

II절에서 언급한 바와 같이 미국에서 숙련 노동자의 상대적 공급이 지속적으로 증가하였음에도 불구하고 숙련 프리미엄은 1980년대부터 급격한 증가 추세를 유지하여 왔다. 따라서 식 (6)과 식 (7)에 따르면 숙련 노동자 공급 증가의 효과를 압도할 정도의 숙련 편향 기술진보와 이에 따른 수요 증가가 발생되었다는 것을 의미한다. 또한 우리나라의 외환위기 이후 대졸 노동자 숙련 프리미엄의 상승에 대해서도 동일한 해석이 가능하다.

본 연구와 관련하여 관심의 대상은 1인당 소득이다. 경제활동인구(labor force)에서 노동자 교육수준의 구성에 변화가 없다고 가정한다면, 한 경제의 평균임금은 다음과 같이 계산된다.

$$w = \frac{Lw_L + Hw_H}{L + H} = \frac{Y}{L + H} \quad (8)$$

시장은 완전경쟁적이고 유일한 생산요소는 노동이기 때문에 생산물은 숙련 노동자와 비숙련 노동자에게 완전히 배분된다. 즉, 평균임금은 1인당 생산, $Y = [(A_L L)^\rho + (A_H H)^\rho]^{1/\rho}$ 와 같다. 따라서 식 (8)은 다음과 같이 표현된다.

$$w = \frac{[A_L^\rho + A_H^\rho (H/L)^\rho]^{1/\rho}}{1 + H/L} \quad (9)$$

식 (2)와 식 (3)으로부터 $\partial w_H / \partial (A_H) > 0$, $\partial w_L / \partial (A_H) > 0$ 이기 때문에 평균 임금 w 가 A_H/A_L 의 증가함수라는 것은 명확하다. 또한 양(+)의 숙련 프리미엄 조건이 만족되는($\ln \omega > 0$) 한, 즉 식 (5)가 충족되는 한 평균임금, 따라서 1인당 소득은 H/L 에 대해서도 증가함수이다.⁵⁾ 직관적으로 H/L 의 증가는 숙련 노동자의 생산 증가로 총소득을 증가시키며, 이는 1인당 소득을 증가시키는 요인이다.

그러나 H/L 의 증가는 총 노동자의 수를 증가시켜 1인당 소득을 감소시키는 요인으로도 작용할 수 있다. 따라서 식 (5)는 소득 감소 요인을 압도할 만큼 숙련 노동자의 생산성이 충분히 높아야 한다는 것을 의미한다.

이상의 논의를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 대졸 노동자의 상대적 공급 H/L 이 증가하면, ① 식 (6)에 의해 숙련 프리미엄은 감소하고, ② 식 (2)에 의해 숙련 노동자의 임금은 하락하고, ③ 식 (3)에 의해 비숙련 노동자의 임금은 상승하고, ④ 식 (9)에 의해 평균임금과 1인당 소득은 상승한다. 둘째, A_H/A_L 의 증가하면, 즉 숙련 편향적 기술이 개선되면 숙련 노동자의 임금 프리미엄이 증가할 뿐 아니라 모든 숙련도의 노동자의 임금이 증가하며, 따라서 평균임금과 1인당 소득이 증가한다. 식 (1)은 특정 지역의 생산함수로 가정되었기 때문에 이 같은 결론은 숙련 노동자가 상대적으로 풍부하거나(H/L 의 증가), 숙련 편향적 기술 개선이 활발하거나(A_H/A_L 의 증가), 또는 두 개의 조건 모두를 만족하는 지역이 높은 수준의 1인당 소득을 누리게 된다.

숙련 노동자의 상대적 공급 증가의 소득효과에 대한 논리를 지역경제에 적용하면, <그림 2>에서 나타난 외환위기 이후 10년 기간의 지역 간 소득 격차의 확대는 <그림 4>에서 나타난 대졸 노동자의 상대적 공급의 지역 간 편차가 한 원인이었을 가능성이 있다. 또한 숙련 편향적 기술진보로 지역 간 소득 격차가 확대되었을 뿐 아니라 <그림 3>에서 관찰된 대졸/비대졸 노동자의 임금 격차와 <그림 1>의 소득 불평등 확대의 한 원인으로 작동하였을 가능성이 있다. 실증분석 결과는 이 같은 추론과 부합하는 것으로 나타났다.

5) 좀 더 일반적인 형태의 생산함수를 가정하는 경우에도, 생산물 분배에 관한 논리는 그대로 적용된다. Krusell *et al.*(2000), Acemoglu and Autor(2004)에 따라,

$$Y = K^\alpha E^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1$$

여기서 K 는 자본투입량, E 는 효율적 노동단위를 나타내며 CES 형태, $E = [(A_L L)^\rho + (A_H H)^\rho]^{1/\rho}$ 이다. 따라서 최적 자본투입의 조건은,

$$r = \frac{\partial Y}{\partial K} = \alpha \frac{Y}{K}$$

이로부터 자본소득 비중은 $rK = \alpha Y$ 이고, 노동소득 비중은 $w \cdot (L + H) = (1 - \alpha) Y$ 이다. 따라서 식 (8)에 $(1 - \alpha)$ 를 곱하면 모든 논리는 수정 없이 그대로 적용된다. 즉, 자본소득과 임금소득의 비중은 일정하기 때문에 평균임금과 기술진보, 따라서 상대적 노동공급을 연결할 수 있다.

이상에서와 같은 논의와 직관으로부터 지역 i 의 t 기의 총생산은 다음과 같이 결정된다.

$$\ln(y_{it}) = \beta \ln(A_H/A_L)_{it} + \gamma \ln(H/L)_{it} + \theta X_{it} + \epsilon_{it} \quad (10)$$

식 (10)에서와 같이 고학력 숙련 노동자와 지역 임금 및 소득을 연결하는 것은 Glaeser and Mare(2001)과 이를 발전시킨 Glaeser and Resseger(2009)의 직관과 부합한다. 그들은 도시와 숙련 노동을 보완관계로 보았다. 즉, 대도시는 지식(knowledge)의 전파(spreads)와 같은 집적의 경제(agglomeration economies)를 제공하며, 이에 따라 숙련 노동자의 생산성을 증가시키는 효과가 있다. 이 같은 생산성 강화는 숙련 노동자들이 대도시로 집적하는 되먹임 효과로 작용한다고 주장하였다. 본 모형에서는 집적의 경제 대신 숙련 편향적 기술진보가 이 같은 역할을 한다. 숙련 편향적 기술진보는 <그림 4>에 나타난 바와 같은 서울, 경기지역으로의 대졸 노동자 집중의 기제로 작용하며, 대졸 노동자의 집중은 <그림 2>에서 나타난 지역 간 소득 격차의 한 요인으로 작용한다는 것이 본 연구의 기본 논리이다.

그러나 실증분석에서 사용 가능한 자료로는 숙련 편향적 기술진보를 계산할 수 없다는 문제가 있다. 기술진보는 다음과 같이 두 가지 요인으로 구성된다고 가정하자.

$$\ln(A_H/A_L) = \beta_i + \beta t \quad (11)$$

β_i 는 지역특이(region specific)의 기술진보를 나타내며, 관찰되지 않는 요소이다. 두 번째와 세 번째 항(괄호 안)은 전국적인(national wide) 기술진보로 모든 지역의 공통요인이며, Katz and Murphy(1992), Card and Lemieux(2000), Acemoglu(2002), Acemoglu and Autor(2010)로부터 시간에 따라 지속적으로(steady) 증가한다고 가정된다.

계량모형의 유도에서 고려해야 할 또 하나의 사항은 전통적인 인적자본 효과와 숙련 노동자의 상대적 공급 증가의 효과를 구별하는 문제이다. 노동자들이 숙련도에서만 차이가 날 뿐 동일한 기능을 수행하는 경우인데, 이는 생산함수 (1)에서 $A_L = A_H = A$ 이고 노동은 완전대체재인 경우와 동일하다. 따라서 전통적인

인적자본이론이 적용될 수 있으며 생산함수는

$$Y = A(hN) \quad (12)$$

이 된다. 여기서 $N = L + H$ 이고 h 는 인적자본을 나타내며, 일반적으로 학교교육 연수(S)에 의해 생산되는 것으로 간주된다. 즉, $h = \exp(S)$. 따라서 숙련 노동자, 즉 고학력 노동자의 공급이 증가하면 인적자본(평균 교육연수)이 증가하고 생산이 증가된다. 그러나 이에 더해 학력자 비중의 증가 자체가 생산을 증가시킬 이유는 없다. 따라서 계량모형에서는 인적자본 효과를 구분하여 통제변수에 포함시켰다.

따라서 검정에 사용될 최종 계량모형은 식 (10)과 식 (11)을 결합하여 다음과 같이 얻어진다.

$$\ln(y_{it}) = \alpha_i + \beta t + \gamma \ln(H/L_{it}) + \delta S_{it} + \theta X_{it} + \epsilon_{it} \quad (13)$$

여기서 $\alpha_i = \beta_i + \mu_i$ 는 지역특이 기술진보 및 지역 소득에 영향을 미치는 다른 요인들(μ_i)을 포함한다. δS_{it} 는 인적자본 효과를 반영하는 통제변수로 각 지역 취업자의 평균 학교교육연수가 사용된다.

식 (12)에서 대졸 노동자의 상대적 공급 증가의 효과, $\gamma > 0$ 는 숙련 편향적 기술진보와 숙련/비숙련 노동자의 대체제 관계를 전제로 한다는 것을 강조할 필요가 있다. 식 (2)와 식 (3)에 의해 대졸 노동자의 상대적 공급, 즉 취업인구에서 숙련 노동자의 비중이 증가하는 경우 비숙련 노동자의 임금은 상승하지만 숙련 노동자의 임금은 하락한다. 따라서 평균임금, 즉 생산이 증가하기 위해서는 숙련 노동자의 임금 하락이 지나치게 크지 않아야 한다. 이는 숙련 노동자가 충분히 생산적이어서 공급 증가에 따른 임금 하락이 상쇄되어야 한다는 것을 의미한다. 위에서 언급된 조건 식 (5)는 이 같은 직관을 의미하며 또한 A_H/A_L 로 대표되는 기술이 숙련 편향적이어야 한다는 것을 의미한다.

한편, 숙련 편향적 기술진보와 숙련 노동자의 상대적 노동공급의 증가가 임금 격차와 소득 불평등에 미치는 효과를 언급할 가치가 있다. 숙련 노동자의 상대적 공급 증가와 숙련 편향적인 기술진보 모두 지역의 소득을 증가시킨다. 그러나 두 요소가 지역 내 소득분포에 미치는 효과는 다르다. 즉, H/L 의 증가는 숙련 노동자의 임금 프리미엄을 감소시키기 때문에 지역 내 소득분포가 좀 더 평평해지게

된다. 반면, A_H/A_L 의 증가는 숙련도에 대한 프리미엄을 증가시키기 때문에 지역 내 소득분포는 상대적으로 불평등해지는 효과가 있다.

Acemoglu(2002)는 비숙련 편향적 기술에서 숙련 편향적 기술로의 전환은 기업들의 이윤 극대화 동기에 따라 내생적으로 발생한다고 주장하였다. 이 같은 논리를 지역경제에 적용하면, 기술은 지역 간에 적어도 충분히 긴 시간이 지나면 전파가 될 수 있음을 의미한다. 이 경우 지역 특이 효과를 반영하는 α_i 가 중요한 역할을 하지 않게 된다. 그러나 지역마다 산업구조가 다르거나 지역 특화된 산업의 비중이 큰 경우 지역특이 효과는 추정에 중대한 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 대도시권인 광역시와 상대적으로 농업과 제조업의 비중이 큰 도 지역은 산업구조가 다를 가능성이 있다. 즉, 이 경우 α_i 는 다른 독립변수와 상관관계가 있으며, 통상의 최소자승법은 일관된(consistent) 추정치를 얻는데 실패하게 된다. 실증분석 결과는 이 같은 추론과 부합하는 것으로 나타났다.

IV. 실증분석 결과

1. 자료

식 (13)은 지역패널 자료를 이용하여 추정될 수 있다. 종속변수인 지역별 총생산은 통계청에서 제공하는 지역내총생산(GRDP)을 활용한다. 통계청은 1985년부터 지속적으로 GRDP 자료를 수집, 제공하고 있다. 현재는 17개 지방자치단체에 대해 자료를 수집하고 있지만, 울산광역시와 세종특별자치시는 각각 분할 후인 1998년과 2013년부터 자료를 제공하고 있다. 충분한 시계열을 확보하기 위해 두 개의 시는 각각 분할 이전의 소속인 충청남도과 경상남도로 통합하였다. 또한 대전광역시의 자료는 1989년부터 제공되고 있기 때문에 이후의 자료만을 사용하였다. GRDP는 생산함수 개념에 부합하도록 지역 총인구가 아닌 취업자로 나누었다. 따라서 1인당 GRDP는 노동의 평균생산성으로도 해석될 수 있다. 숙련/비숙련 노동자의 상대적 공급(H/L)은 관례에 따라 취업자 중 대졸 이상 인구/고졸 이하 인구를 대용변수로 사용하였다. 학력별 취업자 통계는 통계청의 경제활동인구조사의 취업자 자료로부터 얻어졌다. 통계청은 고용형태별 근로실태조사⁶⁾ 자료

6) 고용형태별 근로실태조사 연단위로 수행되고 있으며 근로자 1인 이상(2000년 이전에는 5인 이상) 사업체에 종사하고 있는 자영업주를 제외한 정규직 근로자, 비정규근로자의 임금, 근

로부터 다양한 코호트 별로 근로실태 자료를 제공하고 있으며, 실증분석에 사용된 학력별 임금은 이로부터 얻어졌다.

통제변수로 총취업자와 자본스톡이 포함된다. 자본스톡에 대한 자료는 직접 제공되지 않는다. 그러나 통계청은 지역 국민계정 자료에서 자본형성과 고정자본소모에 대한 자료를 제공한다. 초기의 자본형성을 시작으로 누적적으로 이후의 자본형성을 더하고 자본소모를 제하는 방식으로 자본스톡을 계산하였다.⁷⁾ 그러나 자본스톡에 대한 자료는 1995년부터 제공되고 있다. 따라서 실증분석에는 1995~2019년 기간의 15개 지역으로 구성된다. 기존의 연구들은, 우리나라는 대체로 1990년대 중반부터 숙련 편향적 기술진보가 진행되었다는 데에 대체로 일치된 견해를 보인다. 또한 기술적 분석에서 보았듯이 숙련 편향적 기술진보와 그에 따른 불평등의 확대는 외환위기 이후 약 10년 기간에 집중적으로 진행되었을 가능성이 크다. 따라서 1995년 이전의 시계열 자료의 손실이 문제가 되지 않는다고 판단된다. 한편, <그림 5>에 따르면 성별 노동자의 임금 차이를 반영하기 위해 총취업자와 더불어 여성 취업자의 비중을 통제변수로 포함하였다. 마지막으로 외환위기와 국제금융위기를 포착하기 위해 1998년과 2009년의 더미 변수를 포함하였다.

고졸 대비 대졸 노동자의 상대적 공급은 인적자본 스톡과 상관관계가 높을 가능성이 있으며, 대졸 노동자의 공급 증가에 따른 지역 소득의 증가 효과는 단지 인적자본 증가 효과가 반영된 것일 수 있다. 따라서 인적자본 효과를 통제하는 것이 중요하다. 여기서는 일반적인 관행에 따라 평균 학교교육연수를 인적자본 대응변수로 실증분석 모형에 포함한다. 통계청은 5개 범주(초등학교 졸업 이하, 중졸, 고졸, 전문대졸, 대졸 이상)로 취업자의 교육수준 자료를 제공하고 있으며, 각급 학교에 대응하는 교육연수를 곱하여 평균 교육연수를 계산하였다.⁸⁾

로시간, 고용형태, 사회보험 등 각종 근로조건에 관한 사항을 사업체 특성 및 인적 속성별로 파악하여 관련 자료 제공하고 있다.

7) 이는 Hall and Jones(1999)가 사용한 연속적인 재고(perpetual inventory) 방식과 동일한 논리가 적용된 것이다.

8) 각급 학교에 대응하는 교육연수는 다음과 같다. 초등학교 졸업 이하=6년, 중졸=9년, 고졸=12년, 전문대졸=14년, 대학교 졸업 이상=16년. 이 계산방식은 초등학교 중퇴자의 교육연수는 과대 계산되고 대학원 졸업자는 과소 계산될 가능성이 있다. 그러나 초등학교 중퇴자나 대학원 졸업자의 비중이 작기 때문에 왜곡 효과는 거의 없을 것으로 판단된다.

2. 실증분석 결과

먼저 <표 1>에는 인적자본 스톡, 즉 평균 학교교육연수가 포함되지 않은 단순모형의 추정 결과가 보고되어 있다. 회귀모형에는 노동인구와 노동인구 구조에 관련된 변수들이 다수 포함되어 있으며, 이들 변수가 서로 영향을 미칠 수 있다. 따라서 첫 번째 패널에는 대졸/고졸 노동자 비율 외에 모든 노동 관련 변수들이 배제된 가장 단순한 모형의 추정 결과가 보고되어 있다. 먼저, 전국적 기술진보를 대표하는 시간 변수의 계수 추정치는 예측대로 양(+)의 값을 가지며 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 따라서 기술진보가 시간에 따라 지속적으로 진행된다는 기존의 연구 결과(Card and Murphy, 2001; Acemoglu, 2002)와 부합하는 것으로 나타났다. 그러나 t^2 의 계수 값이 음(-)으로 추정되어 기술진보는 체감하는 비율로 진행되는 것으로 나타났다. 이 또한 기존의 추정 결과(Acemoglu and Autor, 2010)와 부합하는 것이다. 가장 관심의 대상인 대졸 노동자의 상대적 노동공급 $\ln(H/L)$ 의 계수 값은 예측대로 양(+)이며 통계적으로 유의한 것으로 추정되었다. 이 같은 결과는 <그림 2>와 <그림 4>로부터 암시된 지역 간 대졸 노동자의 상대적 공급의 차이가 지역 소득 격차의 한 원인이라는 추론과 부합하는 것으로 해석될 수 있다.

<표 1>의 두 번째 패널에는 여성 취업자 비율과 총취업자가 포함된 결과인데, 기술진보의 효과나 대졸 노동자의 상대적 공급의 효과에도 눈에 띄는 변화가 나타나지는 않는다. 다만 상대적 노동공급의 계수 값이 첫 번째 패널에 비해 다소 낮게 추정되는데, 노동 관련 변수의 추가가 어느 정도 영향을 미친 결과로 추정된다. 한편, 총취업자의 계수 값은 예측대로 음(-)으로 추정되었으나 통계적 유의성이 낮은 것으로 나타났다. 마지막으로 자본스톡은 예측대로 1인당 실질 GRDP에 통계적으로 유의한 양(+)의 효과를 미치는 것으로 나타났다. 식 (13)의 유도 과정에서 지역특이의 기술진보는 관찰되지 않는 변수로 α_i 로 통합되었으며, 이로 인해 본 패널모형에는 지역 이질성이 존재할 가능성이 있다. 만약 α_i 와 확률적 오차항 ϵ_{it} 사이에 상관관계가 존재하면, 추정 결과에는 누락변수에 의한 편향(bias)이 존재할 수 있다. 따라서 표에는 임의효과모형과 고정효과모형의 추정 결과를 비교하고 있다. Hausman 검정 결과에 따르면 고정효과모형에 대해 임의효과모형은 기각되는 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 지역마다 산업구조가 상당히 다르며, 이에 따라 지역특이의 숙련 편향적 기술진보가 중요할 수 있다는 추론과 부합하는 것으로 해석될 수 있다. 그러나 추정 결과는 거의 유사하여 누

<표 1> 추정 결과: 단순 모형

종속변수: 로그 1인당 실질 GRDP

변수	모형 1		모형 2	
	임의효과	고정효과	임의효과	고정효과
t	0.022 (0.006)	0.023 (0.008)	0.029 (0.000)	0.031 (0.000)
t^2	-0.003 (0.011)	-0.004 (0.008)	-0.004 (0.004)	-0.005 (0.002)
$\ln(H/L)$	0.203 (0.000)	0.242 (0.000)	0.130 (0.000)	0.158 (0.000)
여성취업자 비율			-0.678 (0.000)	-0.668 (0.000)
총취업자			-0.028 (0.521)	-0.007 (0.895)
자본스톡	0.078 (0.003)	0.059 (0.048)	0.076 (0.008)	0.059 (0.041)
R^2	0.429	0.908	0.506	0.923
Hausman		2552.0 (0.000)		16.85 (0.000)

주: p 값은 괄호 안에 보고되어 있다. t^2 계수는 10을 곱한 값이다. R^2 는 고정효과모형에 대해서는 within- R^2 이고 임의효과모형에 대해서는 overall- R^2 이다.

라변수가 추정 결과에 심각한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

<표 2>에는 교육연수가 인적자본 스톱의 대용변수로 포함된 추정 결과를 보고하고 있다. 전국적 기술진보의 효과 및 대졸/고졸 노동자의 상대적 공급의 효과도 <표 1>과 비교해 주목할 만한 변화는 발견되지 않는다. 또한 여성취업자 비율, 총취업자, 자본스톡 등 다른 통제변수의 효과에도 눈에 띄는 변화가 관찰되지 않는다. 그러나 이는 평균 교육연수의 효과가 통계적 유의성이 낮게 추정된다는 점을 고려하면 당연한 결과일 수 있다. 표의 두 번째 패널에는 대졸 노동자와 교육연수의 교호작용(interactive effects)이 추가된 추정 결과인데, 주목할 만한 변화가 발견된다. 즉, 교육연수는 1인당 실질 GRDP에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 대졸 노동자의 상대적 노동공급의 계수 값이 큰 폭으로 증가하였는데 이는 교호작용 항이 일정 부분 노동공급 증가의 효과를 흡수한 영향이 반영된 것으로 보인다. 모형 2의 고정효과모형의 추정 결과를 이용하여 교호작용이 존재하는 경우의 대졸 노동자의 상대적 공급 증가의 효과를 계

<표 2> 추정 결과: 확장모형

종속변수: 로그 1인당 실질 GRDP

변수	모형 1		모형 2	
	임의효과	고정효과	임의효과	고정효과
t	0.030 (0.000)	0.030 (0.000)	0.031 (0.000)	0.032 (0.000)
t^2	-0.004 (0.004)	-0.005 (0.001)	-0.003 (0.012)	-0.004 (0.005)
$\ln(H/L)$	0.130 (0.008)	0.123 (0.014)	0.520 (0.000)	0.493 (0.000)
교육연수	0.001 (0.969)	0.035 (0.349)	0.052 (0.148)	0.077 (0.041)
$\ln(H/L) \times$ 교육연수			-0.034 (0.000)	-0.032 (0.000)
여성취업자 비율	-0.675 (0.000)	-0.610 (0.000)	-0.523 (0.000)	-0.483 (0.000)
총취업자	-0.027 (0.545)	-0.018 (0.744)	0.030 (0.507)	0.049 (0.370)
자본스톡	0.075 (0.009)	0.056 (0.057)	0.063 (0.024)	0.048 (0.094)
R^2	0.502	0.923	0.561	0.926
Hausman		12.47 (0.029)		12.48 (0.052)

주: p 값은 괄호 안에 보도되어 있다. t^2 계수는 10을 곱한 값이다. R^2 는 고정효과모형에 대해서는 within- R^2 이고 임의효과모형에 대해서는 overall- R^2 이다.

산하면 다음과 같다.

$$\partial \ln y / \partial (H/L) = 0.493 - 0.032 \times S \quad (14)$$

대졸 노동자의 상대적 공급이 증가하면 대체로 평균 교육연수도 증가하는 것으로 볼 수 있으며, 따라서 식 (14)는 대졸 노동자의 상대적 공급이 증가하면 지역 소득이 증가하기는 하지만 증가 효과는 대졸 노동자의 총공급 수준이 높아질수록 둔화된다는 것을 의미하며, 평균 교육연수가 15년이 초과하게 되면 대졸 노동자 증가의 효과는 음(-)으로 바뀌게 된다. 대졸 이상에 16년의 교육연수를 부

여하였기 때문에 평균 교육연수 15년이라는 것은 사실상 모든 노동자가 대졸이라는 것을 의미하며, 따라서 대졸 노동자가 포화 상태에 이르면 대졸 노동자 공급의 효과는 사라진다는 것을 의미한다.

본 연구는 지역 간 소득 격차에 분석의 초점을 맞추었지만, 이외에도 <표 2>의 추정 결과는 인적자본과 학교 교육의 역할에 대한 중요한 직관을 제공한다. 첫째, 학교 교육에 대한 수익률이나 교육의 경제성장 효과가 전통적인 인적자본 모형의 예측보다 높을 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 대학졸업자 비율의 증가 없이 평균 교육연수가 증가하는 경우, 이 같은 교육 증가의 효과는 완전히 식 (13)의 δS 의 교육연수 증가 효과에 의해 반영하게 된다. 이는 주로 경제발전 초기에 발생하는 상황이라고 볼 수 있는데, 경제발전 초기에는 취학률이나 중고등학교 진학률의 증가로 교육연수는 빠르게 증가하는 반면 대학진학률은 상대적으로 완만하게 증가한다. 그러나 경제가 성숙한 단계에 가까워질수록 취학률이나 중고등학교 진학은 포화 상태에 이르게 되고 대학진학률이 증가하게 되고, 다른 한편에서는 기술진보의 성격도 숙련 대체적에서 숙련 보완적으로 전환하게 된다. 따라서 경제개발 초기에는 전통적인 인적자본 효과, δS 가 중요한 반면, 경제가 성숙할수록 숙련 편향적 기술진보와 대졸 노동자 역할, 즉 $\gamma \ln(H/L)$ 가 중요해진다는 것을 의미한다. <표 2>의 추정 결과는 우리나라는 대졸 노동자의 역할이 중요해지는 성숙한 경제로 접어들었다는 것을 의미한다.

둘째, 본 연구의 동기가 된 것은 <그림 1>에서 나타난 소득 불평등의 확대이며, 따라서 지역 내 소득분포와 관련하여 본 연구의 추정 결과의 의미를 짚어볼 필요가 있다. 식 (13)에서 지역 내 소득분포는 두 개의 상반된 요인에 의해 영향을 받는다. 숙련 편향적 기술진보는 숙련 프리미엄의 증가를 통해 소득분포를 악화시키는 요인으로 작용하는 반면, 대졸 노동자의 상대적 공급 증가는 소득분포를 개선하는 요인으로 작용한다. 지역 특유의 숙련 편향적 기술진보는 식 (13)에서 관찰되지 않는 지역 이질성 α_i 에 포함되었기 때문에 두 가지 효과를 정확하게 구별하기는 어렵다. 그러나 <그림 3>에서 대졸 프리미엄이 증가하였다는 사실은, 적어도 우리나라 전체로 보면 숙련 편향적 기술진보와 그에 따른 고학력자 수요 증가 효과가 대졸 노동자의 상대적 공급 증가 효과를 압도하였다는 것을 의미한다. 이 같은 논리를 지역에도 적용한다면, 서울이 대졸 노동자 비중이 가장 높은 것으로 나타나지만(<그림 4>), 동시에 서울에서 대졸 노동자에 대한 수요 증가가 이를 압도하였을 가능성이 크다는 추론이 가능하다. 따라서 대졸 노동자의 상대적 공급의 지역 간 격차는 소득 격차의 한 원인으로 작용하였지만, 공급

증가에 따른 지역 내 소득분포의 개선은 대졸 노동자에 대한 수요 증가에 의해 압도되었을 가능성이 높다.

V. 결론

한국 경제는 1998년 외환위기를 기점으로 경제적 불평등이 악화되었으며, 불평등은 지역 소득 격차의 형태로도 나타나고 있다. 지역 간 소득 격차에는 다양한 요인이 작용한 결과일 수 있으나, 본 연구는 지역별 고학력 노동자 집중현상에 주목하여 지역 간 소득 격차를 분석하였다. 숙련 편향적인 기술진보에 대한 이론에 기초하여 계량모형을 유도하였으며, 추정 결과 고학력 노동자의 상대적 공급 증가가 지역의 1인당 실질소득을 증가시키는 것으로 나타났다. 이 같은 효과는 평균 학교교육연수가 통제변수로 포함되었기 때문에 전통적인 인적자본 효과와는 구별된다.

본 연구의 추정 결과는 경제발전 초기에는 초·중등학교 및 고등학교 교육이 중요한 반면, 성숙한 경제로 진입할수록 숙련 편향적 기술진보가 진행되고 대학 이상의 고등 교육이 중요해질 수 있다는 것을 의미한다. 또한 숙련 편향적 기술진보와 더불어 대졸 노동자의 지역 간 편중 현상이 진행되는 경우, 전반적인 소득 불평등과 더불어 지역 간 소득 격차가 확대될 수 있음을 의미한다. 따라서 정부는 고등 교육 강화정책과 더불어 소득 불평등 악화에 대응하는 정책을 마련할 필요가 있으며, 고학력 노동자의 특정 지역 집중현상을 완화할 방안을 마련할 필요가 있다는 것을 시사한다.

마지막으로 본 논문의 한계 또는 후속 연구의 방향을 언급할 필요가 있다. 본 연구는 숙련 노동자의 균형 공간 분포(equilibrium spatial distribution) 자체에 대한 분석을 시도하지는 않았다. 본 연구의 모형에서 숙련 노동자의 공간적 분포는 외생적으로 주어진 것으로 간주되며, 본 연구는 이 같은 숙련 노동자의 공급 또는 분포가 지역 소득에 미치는 영향을 실증분석한 것이다. 그러나 고학력 숙련 노동자가 서울, 수도권을 중심으로 한 특정 지역을 선택하는 이유, 즉 숙련 노동자의 공간 분포에 영향을 미치는 요인들을 규명하는 것도 중요한 연구 과제라는 것은 이론의 여지가 없을 것이다. 이는 향후 연구의 한 방향이 될 만하다.

참 고 문 헌

- 강규호, “기술혁신과 고용창출,” 『경제분석』 제12권 제1호, 2006, 53~74.
- 김남주, “구조 베이지안 벡터자기회귀(SBVAR) 모형을 이용한 숙련 편향적 기술 진보의 고용효과 분석,” 『한국경제연구』 33(4), 2016, 93~147.
- 김흥기, “한국에서 비안정적 패널자료를 활용한 인적자본과 지역 간 소득수렴화,” 『한국경제의 분석』 제9권 제2호, 2003, 109~164.
- 신석하, “경제위기 이후 기술 변화가 미숙련 근로자의 고용상황에 미친 영향,” 『한국개발연구』 제29권 제1호, 2007, 1~39.
- 정진호·이규용·최강식, “학력 간 임금 격차의 변화와 요인 분석,” 한국노동연구원 연구보고서, 2004.
- 최강식·정진호, “한국의 학력간 임금 격차 추세 및 요인분해,” 『한국경제연구』 제9권 제3호, 2003, 183~208.
- 최강식·조운애, “숙련편향적 기술진보와 고용,” 산업연구원 Issue Paper 2013-318, 2013.
- Acemoglu, D., “Why Do New Technologies Complement Skills? Directed Technological Change and Wage Inequality,” *Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1998, 1055~1089.
- _____, “Technical Change, Inequality, the Labor Market,” *Journal of Economic Literature*, 40, 2002, 7~72.
- Acemoglu, D. and D. Autor, “Women, War, and The Effect of Female Labor Supply on the Wage Structure at Midcentury,” *Journal of Political Economy*, 112(3), 2004, 497~551.
- _____, “Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings,” NBER Working Paper 16082, 2010.
- Acemoglu, D., P. Aghion, and F. Zolibotti, “Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth,” *Journal of European Economic Association* 4(1), 2006, 37~74.
- Aghion, P., C. Hoxby, and J. Vandenbussche, “The Causal Impact of Education on Economic Growth: Evidence from U.S.,” 2009, Mimeo.
- Autor, D., A. Krueger, and L. Katz, “Computing Inequality: Have Computers

- Changed the Labor Market?" *Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1998, 1169~1213.
- Berman, E., J. Bound, and Z. Griliches, "Changes in the Demand for Skilled Labor within U.S. Manufacturing Industries: Evidence from the Annual Survey of Manufactures," *Quarterly Journal of Economics*, 109, 1994, 365~367.
- Berman, E., J. Bound, and S. Machin, "Implications of Skill-biased Technological Change: International Evidence," *Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1998, 1245~1280.
- Card, D. and T. Lemieux, "Can Falling Supply Explain the Rising Return to College for Younger Men?" *Quarterly Journal of Economics*, 116(2), 2001, 705~746.
- Choi, K. and J. Jeong, "Technological Change and Wage Premium in a Small Open Economy: the Case of Korea," *Applied Economics*, 35, 2005, 119~131.
- Glaeser, E. L. and D. C. Mare, "Cities and Skills," *Journal of Labor Economics*, 19(2), 2001, 316~342.
- Glaeser, E. L. and M. G. Resseger, "The Complementarity between Cities and Skills," NBER Working Paper 15103, 2009.
- Goldin, C. and L. Katz, "The Origins of Technology-Skill Complementary," *Quarterly Journal of Economics*, 113(3), 1998, 693~732.
- Katz, L. and D. Autor, "Changes in the Wage Structure and Earnings Inequality" in O. Ashenfelter and D. Card, eds., *The Handbook of Labor Economics Volume III*, Amsterdam: Elsevier.
- Katz, L. and K. Murphy, "Changes in Relative Wages: Supply and Demand Factors," *Quarterly Journal of Economics*, 107, 1992, 35~78.
- Kim, S., "Skill-biased Technological Change, Labor Market, and Inequality: Evidence from Korea," mimeo, 2021.
- Krueger, A., "How Computers Have Changed the Wage Structure: Evidence from Microdata, 1984-1989," *Quarterly Journal of Economics*, 110, 1993, 33~60.
- Krusell, P., L. E. Ohanian, J. Rios-Rull, and G. L. Violante, "Capital-Skill

Complementarity and Inequality: A Macroeconomic Analysis,”
Econometrica, 68(5), 2000, 1029~1053.

Lee, C. I. and Y. M. Kim, “Skill-biased Technological Change in Small Open Economies: Accounting for Changing Employment and Wage Structure of Korea,” BOK Working Paper No. 2013-7, 2013.

Machin, S. and J. Van Reenen, “Technology and Changes in Skill Structure: Evidence from Seven OECD Countries,” *Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1998, 1215~1244.

[Abstract]

The Impacts of Skill-biased Technological Change on Regional Income Difference: An Empirical Investigation Using Regional Panel Data

Seewon Kim*

Korea has observed increases in both national-wide and cross-region income inequality since the economic crisis in 1998. We speculate that skill-biased technological change is a underlying force at least in part for such increasing inequality. Using a panel data set of 15-regions from 1995 to recent years, we estimate a testable model driven from a theory in which relative supply of college graduates raises per-capita real GRDP. The estimation result indicates that regions with more highly educated workers relative to lower educated workers enjoy higher per-capital real income, and this effect is identified from the conventional human capital effect which is controlled by the average years of schooling. One byproduct of the current study is that higher ratio of female workers relative to male workers reduces real GRDP, implying that substantial gender discrimination may exist in the labor market.

Keywords: skill-biased technological change, inequality, highly-educated workers, cross-region income differences

JEL Classifications: J01, I24, O15

* Professor, Department of Economics, Chonnam National University, Tel: +82-62-530-1461, E-mail: seekim@jnu.ac.kr

