

노동력의 고령화는 노동생산성을 저하시키는가?: 한국 사례에 대한 실증분석*

안선영** · 김동헌***

최근 고령화는 사회·경제적 시스템의 지속발전 가능성을 불안하게 하는 위험 요인으로 작용하고 있다. 본 연구는 이론적 논란이 되고 있는 고령화와 노동생산성 간 관계를 실증적 연구 관점에서 평가하기 위하여, 한국의 분기별 자료와 성장회계접근방법 및 생산함수를 이용한 계량경제학적 모형으로 실증분석을 시도하였다. 실증적 분석결과, 전체 노동자 중 55세 이상 노동자들이 1% 증가하면 1인당 노동생산성 증가율은 약 0.3%p 하락하는 것으로 추정되었다. 이러한 추정 결과를 바탕으로 한국의 미래 노동생산성을 전망한 결과, 노동력의 고령화는 베이비 붐 세대가 고령 노동자의 주요 그룹이 되는 2015~2016년에 노동생산성을 상당히 감소시킬 것으로 예측된다. 본 연구는 노동력의 고령화는 한국 경제 생산성을 저하시키는 요인으로 작용하기 때문에 고령화의 부정적인 영향을 상쇄하고 경제 전반으로 양(+)의 생산성 증가를 유발하기 위해서는 여타 부문에서 생산성 향상을 위한 상당한 노력과 정책이 필요함을 시사한다.

핵심주제어: 고령화, 노동생산성, 인적자본, 성장회계접근법, 노동생산성 전망
경제학문헌목록 주제분류: J11, J24, C26

I. 서론

선진국을 중심으로 인구 고령화가 지속적으로 진행되는 가운데 최근 한국의 고령화 속도는 선진국과 비교하여 매우 빠르게 진행되고 있다. 통계청 발표에

* 이 논문은 2013년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원(NRF-2013S1A5B8A 01054750)과 고려대학교 연구비 지원을 받아 수행되었다. 공저자의 동의 하에 본 논문의 일부가 안선영의 석사학위논문(고려대학교 대학원)으로 제출되었음을 밝힌다. 논문에 대한 유익한 논평을 해주신 익명의 두 심사자, 김진영·이만종교수께 감사드린다. 논문과 관련된 어떠한 오류도 필자들의 책임임을 밝혀둔다.

** 제1저자, 고려대학교 경제학과 박사과정, E-mail: asy0314@korea.ac.kr

*** 교신저자, 고려대학교 경제학과 교수, 전화: (02) 3290-2226, E-mail: dongkim@korea.ac.kr

논문투고일: 2014. 8. 19 수정일: 2014. 10. 7 게재확정일: 2014. 10. 15

따르면 2013년 한국의 1인당 출산율은 1.19명으로 OECD 34개국 중 최하위인 반면 평균수명은 OECD 국가의 평균을 웃돌고 있다. 이에 따라 한국의 고령화 지수는 2013년에 12.3%로 고령화 사회(aging society)를 넘어 고령 사회(aged society) 문턱에 있고 2026년에는 20%를 넘어 초고령 사회(post-aged society)에 도달할 것으로 전망되고 있다.

한 국가에 있어서 사회·경제적 시스템의 지속 가능성은 인구와 경제성장 여건(condition on population and economic growth)에 달려 있기 때문에 인구 고령화는 사회·경제적으로 심각한 문제를 초래할 수 있다. Auerbach, Kotlikoff, and Hagemann(1989), Cutler, Poterba, Sheiner, and Summers(1990), World Bank (1994), OECD(1998), Cheal(2000), Lee(2001), Merette(2002), Scarth(2002), 신관호 외(2012) 등은 고령화가 사회·경제적 시스템에 미치는 영향과 정책적 시사점에 대한 분석을 보여주고 있다. 많은 선행연구들은 인구 고령화가 연금제도의 지각변동이나 국가 복지 지출의 팽창 등을 통해 사회·경제적 시스템의 지속 가능성을 위협할 수 있음을 시사하고 있다. 따라서 인구 고령화에 따른 사회·경제적 시스템의 구조적 변동을 사전적으로 분석하여 국가의 지속발전 가능성이 위협받지 않도록 선제적으로 국가 정책을 준비해 가는 것은 당연한 현실이다.

본 연구에서는 인구 고령화가 영향을 줄 수 있는 여러 가지 분야들 중 경제의 생산성에 초점을 맞추고자 한다. 이론적으로 인구 고령화가 생산성에 미치는 영향은 긍정적인 측면과 부정적인 측면이 있으며 이에 대한 연구결과들도 대립된다. Scarth(2002), Cutler, Poterba, Sheiner, and Summers(1990), Bernanke and Gurkaynak(2001), 방하남 외(2004) 등은 인구 고령화가 생산성에 긍정적인 영향을 끼친다는 것을 보여주는 반면, Diamond(1986), Bhattacharya and Smyth (2001), Fair(1994), 신관호·황윤재(2005) 등은 생산성에 부정적인 영향을 보여주고 있다. 따라서 이론적 관점에서 보면 고령화가 생산성에 미치는 영향은 양방향으로 가능하기 때문에 Disney(1996)의 지적처럼 본 논제는 실증적 분석결과에 따라 판단될 문제로 제기된다.

그렇다면 급속히 고령화가 진전되고 있는 한국의 경우, 인구 고령화는 경제의 생산성에 어떤 영향을 미칠 것인가? 방하남 외(2004)와 신관호·황윤재(2005) 등은 한국의 경우에서도 상반된 연구결과를 보여주고 있다. 본 연구에서는 노동력의 고령화가 노동생산성에 어떻게 영향을 미치는지를 기존 연구와 차별하여 분석하고 향후 2060년까지 인구 추계를 바탕으로 생산성 전망을 제시하

고자 한다. 본 연구는 캐나다 패널데이터를 이용한 Tang and MacLeod(2006)의 분석방법론을 한국의 시계열 자료에 응용하여 분석한다. 방하남 외(2004)에서는 생산성에 영향을 미치는 변수들 중 인구학적 특성만을 고려한 반면에 본 연구에서는 생산성에 영향을 미치는 여타 변수를 통제하고 노동력 인구구조의 변화가 노동생산성에 미치는 영향을 분석한다. 신관호·황윤재(2005)는 비모수적 추정방법(non parametric method)을 이용한 반면에 본 연구는 성장회계 접근방식 생산함수를 기반으로 계량경제학적 선형모형을 추정한다.

1980년 1분기부터 2013년 4분기 자료를 이용한 실증분석 결과, 노동력의 고령화는 1인당 노동생산성 증가율을 감소시키는 것으로 나타났으며 미래 생산성 전망에 반영하여 예측한 결과, 베이비 붐 세대들이 고령 노동자의 주요 그룹이 되는 2015~2016년에는 생산성 증가율이 상당히 감소하였다가 에코세대들이 노동시장에 진입하고 베이비 붐 세대들이 은퇴하는 2040년대에는 생산성 증가율이 높아질 것으로 전망되었다. 본 연구는 노동자의 고령화가 노동생산성을 저하시키는 요인으로 작용하기 때문에 고령화의 부정적인 영향을 상쇄하고 경제 전반으로 양(+)의 생산성 증가를 유발하기 위해서는 여타 부문에서 생산성 향상을 위한 상당한 노력과 정책이 필요함을 시사한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ절에서는 기존 연구를 중심으로 고령화와 노동생산성 간 관계를 개관한다. 제Ⅲ절에서는 본 연구의 실증적 분석에서 사용한 분석방법론을 설명한다. 제Ⅳ절에서는 자료와 모형추정 결과를 제시하고 미래 생산성 변화를 전망한다. 마지막으로 제Ⅴ절에서는 결론과 본 연구의 시사점을 제시한다.

Ⅱ. 고령화와 노동생산성의 관계

고령화가 노동생산성에 미치는 영향에 대한 이론적 메커니즘은 크게 부정적인 측면과 긍정적인 측면으로 나누어 볼 수 있다. 부정적 효과에 대한 논거에 따르면, 첫째 인구의 저성장(혹은 고령화)은 자본생산성을 낮추고 기술혁신에 따른 수익성을 하락시켜 노동생산성을 저해한다는 것이다. 둘째, 젊은 층은 혁신적이고 역동적인 성향을 지니고 있는데 인구 고령화는 사회의 역동성을 잃게 하여 기술진보를 더디게 만든다는 것이다(Diamond, 1986; Bhattacharya and Smyth, 2001; Fair, 1994).¹⁾

반면, 긍정적인 효과에 대한 논거에 따르면, 첫째 인구 고령화는 노동을 상대적으로 희소한 요소로 만들고 이는 인적자본 투자수익률을 상승시켜 교육과 훈련에 대한 더 많은 투자를 유발하여 생산성이 향상된다는 것이다(Scarath, 2002). 둘째, 인구 고령화로 노동력이 상대적으로 부족해지면 기술진보에 대한 욕구를 부추겨 생산성 증가율이 커진다는 것이다. Habakkuk(1962), Cutler, Poterba, Sheiner, and Summers(1990)는 국가 간 패널데이터 분석을 통해 노동력 감소는 노동생산성을 증가시키는 것을 보여주고 있다. Bernanke and Gurkaynak(2001)은 노동력 증가율이 낮아지면 생산성 지표인 총요소생산성(total factor productivity) 증가율은 상승하는 것을 보여주고 있다.

실증적 분석결과들 중 고령화가 생산성에 부정적인 영향을 미치는 연구들로는 Tang and MacLeod(2006), Feyrer(2005), Fukao and Makino(2013), 신관호·황윤재(2005) 등을 들 수 있다. Tang and MacLeod(2006)는 캐나다의 주별(cross-province) 자료를 이용한 패널데이터 분석결과, 노동력의 고령화는 생산성 증가율에 부정적인 영향을 미치는 것을 보여주고 있다. Feyrer(2005)는 세계 국가별 자료를 이용하여 노동력의 연령구조와 총요소생산성(aggregate productivity) 및 총생산 간 관계를 분석한 결과, 노동력의 연령구조는 생산성 및 총생산과 강한 상관관계를 가지며 평균적으로 고령 노동자가 젊은 노동자보다 생산성이 낮다는 것을 보여주고 있다. 노동력의 연령구조는 고소득 국가와 저소득 국가 간 생산성 차이를 상당한 부분 설명할 수 있다고 제안한다. Fukao and Makino(2013)는 일본의 지역별 자료(cross-prefecture data)를 이용한 분석결과, 고령화된 지역이 상대적으로 노동생산성이 낮다는 것을 보여주고 있다. 신관호·황윤재(2005)는 한국 자료에 대한 비모수적 분석방법을 이용하여 노동구조의 고령화가 노동생산성을 현저히 감소시키는 것을 보여주고 있다.

반면에, 고령화가 생산성에 긍정적인 영향을 미치는 연구결과들로는 Cutler *et al.*(1990), Scarath(2002), Van Dalen, Henkens, and Schippers(2010), 방하남 외(2004) 등을 들 수 있다. Cutler *et al.*(1990)의 연구는 미국의 저출산 및 고령화가 장기적으로 미국의 생활수준을 5~10% 저하시키나, 단기적으로는 유소년인구의 감소로 전체 노동자 비중이 증가함에 따라 해외 자본유입이 증가하고 기업들이 노동력의 희소성 증가에 대처하여 기술개발을 가속화시킴에 따라 경제

1) Diamond(1986), Bhattacharya and Smyth(2001), Fair(1994)의 연구에서는 다양한 직업군의 표본연구 결과, 근로자들이 퇴직연령에 근접할수록 이들의 생산성이 감소하는 것을 보여주고 있다.

성과에 긍정적인 영향을 끼친다는 것을 시사하고 있다. Scarth(2002)는 캐나다 자료와 모델 시뮬레이션을 이용한 분석에서 고령화는 생산성에 긍정적인 영향을 끼치는 것을 보여준다.

Van Dalen *et al.*(2010)은 네덜란드의 고용주들과 근로자들을 대상으로 젊은 근로자들과 고령 근로자들의 생산성에 대한 고정관념적인 인식(stereotypical perception)에 대한 분석결과, 고용주들과 근로자들 모두에 있어서, 고령 노동자들의 생산성이 젊은 노동자들보다 낮은 것으로 평가하고 있으나 이러한 인식은 노동자들의 두 가지 자질—소프트웨어적 자질(soft quality)과 하드웨어적 자질(hard quality)—에 기반한다는 것을 보여주고 있다. 하드웨어적 자질은 적응성, 육체적·정신적 역량, 새로운 기술방식을 배우려는 의지 등을 포함하는 것이고 소프트웨어적 자질은 조직에 대한 헌신, 신뢰성, 사회성 등을 의미한다. 젊은 노동자들은 하드웨어적 자질에 비교우위가 있는 반면, 고령 노동자들은 소프트웨어적 자질에 비교우위가 있다. Van Dalen *et al.*(2010)은 노동시장의 수요와 공급 측면에서 볼 때, 새로운 공급층으로 등장하는 고령 노동자들은 보다 잘 교육받고 건강하며 상대적으로 육체적 노동이 적게 요구되는 서비스 분야에서 이들에 대한 고용수요가 증가하고 있기 때문에 고령 노동자들의 생산성에 대한 인식은 보다 긍정적으로 바뀔 것을 시사하고 있다.

방하남 외(2004)의 연구에서는 인구구조의 고령화를 노동력의 부족과 고령화로 구분하여 노동생산성에 미치는 영향을 분석하고 있는데, 한국의 경우 노동생산성 증가율과 인구성장률 사이에는 역의 상과관계가 존재한 반면, 인구의 고령화는 장기적으로 노동생산성을 낮춘다는 것을 보여주고 있다. 그러나 상기 두 효과를 종합하면 인구의 저성장이 가져오는 노동생산성 증가효과가 고령화에 따른 생산성 감소효과를 압도하여 전체적으로 인구 고령화는 노동생산성을 증가시키는 것을 보여주고 있다.

〈표 1〉은 고령화와 생산성 간 관계에 대한 선행 연구를 종합하여 간단히 정리하고 있다. 각각의 연구에서 연구대상 국가들과 표본 기간들이 상이한 부문이 있고 분석방법도 서로 다른 측면이 있어 기존 연구들이 서로 다른 결과를 갖는 것에 대하여 분명한 설명을 제시하는 데 어려움이 있다. 이러한 상황에서는 고령화가 경제의 생산성에 어떻게 영향을 미칠지는 분명하지 않다. Disney (1996)는 노동력의 고령화와 생산성 간 관계에 대한 기존 연구들을 검토한 결과 두 변수 간의 관계는 분명하지 않고 실증분석의 논제(empirical question)라고 언급하고 있다. 방하남 외(2004)도 노동자들의 평균 연령의 증가가 노동생산성

〈표 1〉 노동자 연령구조 변화가 생산성에 미치는 영향에 대한 선행 연구

분류	연구	대상국가	표본 기간	분석방법
긍정적 효과	Scarth (2002)	캐나다		고령화가 1인당 소비증가율에 미치는 영향을 분석하기 위해 여러 가지 기존 분석방법을 정리
	Cutler <i>et al.</i> (1990)	Non-OPEC(1960년 1인당 소득이 미국 수준의 30% 이상인 29개국)	1960~1985	노동력의 증가가 생산성에 미치는 영향을 패널 OLS로 분석하고 1973년(생산성이 저하됨)을 전후로 나누어 sub-sample 분석, 또한 전체 인구증가율을 도구변수로 이용한 패널 IV추정
	Bermanke and Gurkaynak(2001)	① Non-oil(98개국) ② intermediate (Non-oil 국가 중 D등급 데이터, 혹은 인구 100만 이하의 72개국) ③ OECD(인구 100만 이상의 22개국)	1960~1995	Mankiw, Romer, and Weil의 솔로우 모형을 실제 데이터로 분석하고, 솔로우 모형이 그다지 맞지 않음을 보여줌. 저축률과 노동력 증가율은 TFP와 관련이 있고 이러한 결과는 솔로우 모델과 불일치함
	방하남 (2004)	한국	1970~2070	생산가능인구의 규모와 평균연령을 설명변수로 노동생산성을 추정. HP (Hodrick-Prescott) 필터를 사용한 추정과 사용하지 않은 결과 모두에서 생산가능인구의 평균연령 증가는 생산성에 음의 영향을 미치지만, 생산가능인구 자체의 감소로 생산성은 궁극적으로 증가
부정적 효과	Diamond (1986)	미국 버클리대학교와 일리노이대학	1970	버클리대학교와 일리노이대학의 수학, 물리학, 경제학, 화학전공 교수들의 연령과 소득이 생산성에 미치는 영향 분석
	Bhattacharya and Smyth (2001)	호주	1903~1998	관사의 생산성을 설명하는 변수로 관사의 은퇴연령과 은퇴연령의 제곱항을 사용, 관사의 은퇴연령에 따라 생산성이 정점을 찍고 하강하는 형태임을 보여줌
	Fair(1994)	미국	1990	육상경기 데이터를 통해 각 연령대의 운동능력을 알아봄. 같은 운동을 소화하는데 고령자가 더 많은 시간을 소비함을 보이고, 이것과 고령자의 생산성을 연결시킴

에 긍정적인 영향을 줄 것인지 부정적인 영향을 줄 것인지 명확하지 않고 실증 분석상의 문제라고 언급하고 있다. 본 연구에서는 기존 연구의 상반된 결과에 대하여 최근 고령화가 급속히 진행되면서 국가 경제에 중요한 도전 및 당면과제를 던지고 있는 한국 경제의 경우를 기존의 방법론과 차별되는 새로운 추정모형을 이용하여 분석하고 본 논제에 대한 평가를 제시하려고 한다.

Ⅲ. 분석모형

노동생산성에 관한 기존 연구들 중에서 성장회계접근법(growth accounting framework)을 이용하여 노동생산성을 측정하려고 한다. 동 접근법에 따르면 노동생산성은 자본집약도, 노동의 자질, 효율성-강화 모수(efficiency-enhancing parameter) 등의 함수로 설정된다(Jorgenson, Gollop, and Fraumeni, 1987; Jorgenson and Griliches, 1995; Jorgenson, 2001). 그러나 Tang and Macleod (2006)는 성장회계접근법이 몇 가지 한계점을 지니고 있다고 지적하고 있다. 가장 비판을 받고 있는 한계점은 요소소득지분(factor income share)이 요소투입에 대한 생산의 탄력성(output elasticity of factor input)과 동일하다는 가정이다. 이러한 가정은 요소보상률(factor compensation rate)이 서로 상이한 요소 그룹에 따라 한계생산성 또는 생산능력의 차이를 완전히 반영하는 경우에만 성립하는데, 경제현실에서는 이러한 가정이 자주 위배된다는 것이다. 예를 들면, 노동자들의 임금은 종종 노동자의 한계생산성과 별로 관련이 없다는 것이다. 만약 위와 같은 한계가 사실이라면, 고령 노동자의 노동의 질과 젊은 노동자의 노동의 질 간의 상대적 차이는 임금격차에 의해서 결정되기 때문에 성장회계접근법에 따른 추정은 고령 노동자의 노동의 질을 과대추정하고 젊은 노동자의 노동의 질을 과소추정하게 된다는 것이다.

또한 O'Mahony and Timmer(2009), Park and Shin(2011), Rangazas(2002), Lee and McKibbin(2013) 등의 연구에 따르면 노동생산성에 영향을 미치는 변수들로 는 자본량의 구성 및 변동, 노동의 구성 및 변동, 교육, 인적자본, 지적재산권 및 민주화 등의 정치적 요소, 국제 개방성 등이 제시되고 있다.

Tang and Macleod(2006)는 위와 같은 성장회계접근법의 한계점을 피하기 위하여 성장회계접근법과 유사하지만 생산함수를 기반으로 투입요소의 경제적 효과는 미지모수(unknown parameter)로 설정하고 각 모수 값을 계량경제학적으로

추정하는 접근방법을 고려하여 다음과 같은 패널데이터 추정식을 설정하였다.

$$\begin{aligned} \Delta \ln y_{i,t} = & \alpha_{i,0} + \alpha_1 \Delta \ln k_{i,t} + \alpha_2 \Delta \ln HC_{i,t} + \alpha_3 \Delta \ln OS_{i,t} + \alpha_4 \Delta \ln UR_{i,t} \\ & + \alpha_5 \Delta \ln IS_{i,t} + \epsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (1)$$

여기에서 y_i 는 노동생산성으로서 노동자 1인당 생산량(output per worker)이고 k_i 는 자본집약도로서 노동자 1인당 자본량(capital stock per worker)이다. HC_i 는 전체 노동자 중에서 대학 교육을 받은 노동자의 비중을 나타내고 OS_i 는 전체 노동자 중에서 55세 이상 노동자 비중이다. UR_i 는 실업률이고 IS_i 는 GDP 중에서 제조업 생산량의 비중이고 $\epsilon_{i,t}$ 는 이분산성(heteroscedastic)과 동시상관성을 갖는 것으로 가정한 잔차항이다. Tang and Macleod(2006)의 기본 아이디어는 생산성에 영향을 줄 수 있는 경제변수들(경기상태를 나타내는 실업률, GDP 중 제조업의 비중은 산업구조의 차이로 나타나는 생산성의 차이를 반영하는 변수)을 고려한 다음, 고령 노동자들이 젊은 노동자들보다 평균적으로 생산성이 더 낮은지를 평가하기 위하여 전체 노동자 중 55세 이상 노동자들의 비중 변수가 모형식 (1)에서 통계적으로 유의한지를 살펴보고 있다. 모형식 (1)의 추정을 위해 1981~2001년간 캐나다 10개 주별 자료가 이용되었다.

본 연구에서는 이들의 방법론을 응용하여 다음과 같은 추정식을 설정한다.

$$\Delta \ln y_t = \alpha + \beta_1 \Delta \ln k_t + \beta_2 \Delta o_t + \beta_3 \Delta h_t + \beta_4 u_t + \beta_5 \Delta m_t + \epsilon_t \quad (2)$$

여기에서 $\Delta \ln y_t$ 는 종속변수로서 1인당 노동생산성의 로그 값을 1차 차분한 값이고 1인당 노동생산성은 GDP를 노동자수로 나눈 값이다. $\Delta \ln k_t$ 는 1인당 자본량의 로그 값을 1차 차분한 값으로 1인당 자본량은 총고정자본을 노동자수로 나눈 값이고 이는 물적자본을 나타내는 변수로 고려한다. Δh_t 는 인적자본량을 1차 차분한 값으로 인적자본량은 전체 노동자 중 전문대학 졸업 이상의 학력을 가진 노동자의 비중으로 산출하였고 이는 인적자본을 대표해 주는 변수로 볼 수 있다. Δo_t 는 노동력의 고령화를 대변해 주는 변수를 1차 차분한 값으로 노동력의 고령화는 실제 노동에 참여하고 있는 전체 노동자 중 55세 이상 노동자의 비중이다. u_t 는 실업률로서 경기 호황기와 불황기에 따라 달라지는 생산성을 통제해 주기 위해 사용된 통제변수이다. Δm_t 는 GDP 중 제조업이 차지하는 비중의 1차 차분 값으로 제조업이 다른 산업보다 생산성이 큰 점을 감안하여

산업별로 생산성의 차이가 존재할 수 있음을 통제해 주기 위해 사용된 변수이다.

모형식 (2)는 성장회계접근법에서 노동생산성에 영향을 미치는 변수들을 고려하고 이에 부가적으로 산업구조 및 경기여건이 생산성에 영향을 줄 수 있는 상황을 고려한 방법이라고 할 수 있다. 따라서 모형식 (2)의 추정은 노동생산성에 영향을 미칠 수 있는 경제변수들을 고려하여 이를 통제하고 노동자의 고령화가 생산성에 영향을 미치는지를 분석하는 방법으로 이해할 수 있다. 일반적으로 독립변수들이 외생적(exogenous)이라는 가정이 만족되면 모형식 (2)는 최소자승법(OLS)을 통하여 추정할 수 있고 고령화 변수의 추정계수인 β_2 추정값 부호와 통계적 유의성을 통해 노동자의 고령화가 노동생산성에 어떻게 영향을 미치는지를 평가할 수 있다.

그러나 모형식 (2)의 경우, 독립변수의 내생성(endogeneity) 문제가 존재할 수 있다. Feyrer(2005)는 노동자들의 생산성과 노동시장에 참여하는 노동자들의 연령구조 간 관계를 추정하는 모형에서 노동시장에 참여하는 노동자들의 연령구조는 내생적일 수 있다고 지적한다. 즉, 생산성의 변화는 노동자들의 노동참여율을 변화시킴에 따라 노동자의 연령구조는 생산성에 영향을 받는 이른바 역인과성(reverse causality) 문제가 발생할 수 있다. 예를 들면, 젊은 노동자들이 보다 생산적일 것으로 가정할 때, 생산성이 증가하면 기업은 젊은 노동자를 더욱 고용하고 이로 인해 전체 노동자 중 젊은 노동자들의 비중은 증가하게 될 것이다. 따라서 모형식 (2)에서 고령 노동자 비중 변수가 잔차항과 상관관계를 갖게 되면 독립변수의 내생성 문제에 직면하게 되고, 이러한 경우에 OLS 추정은 추정치의 비일관성(inconsistency) 문제에 직면하게 된다. 또한 노동자들 중 고학력자들의 비중도 내생적일 수 있다. 예를 들면, 고학력자들의 생산성이 높다고 가정할 때, 생산성이 증가하면 소득이 높아지고 높은 소득은 근로자들의 수확 연한을 늘려 고학력을 유발하게 되고 기업은 생산성이 높은 고학력자를 더 많이 고용하게 된다.

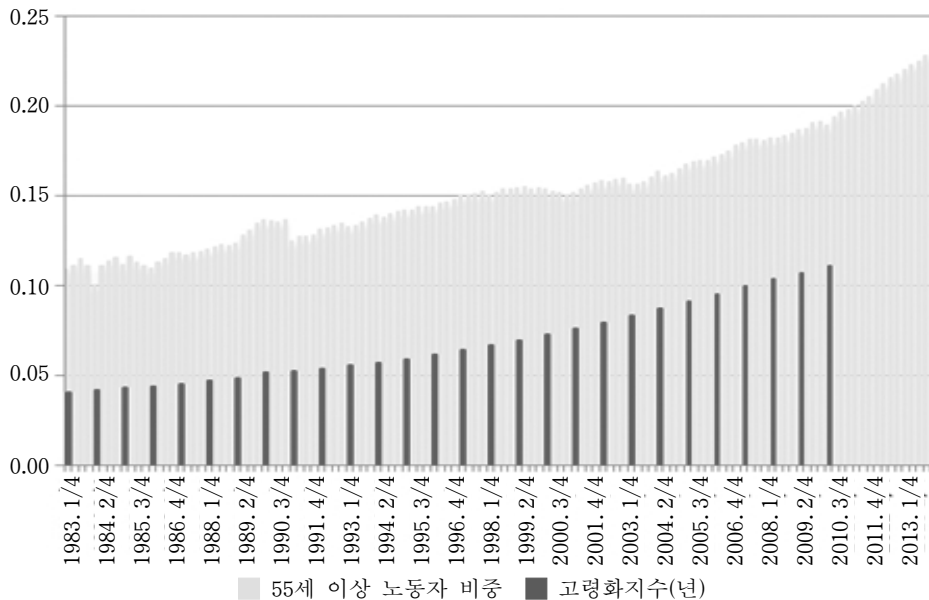
위와 같은 내생성의 문제를 해결하기 위해서 본 연구에서는 도구변수(instruments)를 활용하는 GMM 추정방법(Generalized Method of Moment)을 이용하여 모형식 (2)를 추정한다. 도구변수로는 대졸 노동자 비중 및 고령 노동자 비중 증가율의 과거 값들을 이용할 수 있다. 다음 실증분석에서는 먼저 최소자승법을 통해 모형식 (2)를 추정하고 GMM 추정을 시도할 것이다.

IV. 실증분석

1. 자료 및 특성

본 연구에서 사용하는 표본기간은 자료 습득이 가능한 1980년 1분기부터 2013년 4분기까지의 분기별 자료를 이용하고 있다. 분기 자료들은 계절성(seasonality)이 있어 계절 영향을 제거한 자료를 우선적으로 고려하고 계절 조정이 이루어지지 않은 자료는 X-12 ARIMA 이동평균법을 사용하여 계절 조정된 자료로 가공하였다.²⁾ 모든 자료들은 통계청에서 다운로드 받았다. 자본량의 경우, Tang and Macleod(2006)가 이용하는 자료를 고려하여 통계청에서 발표하는 “자본재 형태별 총자본형성”의 총고정자본 형성 항목의 자료를 이용하였다.

〈그림 1〉 한국의 고령화 추이



주: 통계청의 연간 인구 추계 자료를 이용하여 전체 인구 중 65세 이상 인구비중을 고려하여 고령화지수를 산출하였음.

2) X-12 ARIMA 이동평균법을 이용해 계절 조정된 자료로 가공할 경우, 자료 앞부분의 계절 조정 값이 전년도 평균 값의 부재로 정확히 가공되지 않는 경우가 있어, 본 연구에서는 계절 조정된 표본에서 초기의 2년 3분기 자료를 제거한 후 1982년 4분기부터의 자료를 사용하였다.

〈표 2〉 각 변수들의 기초 통계량

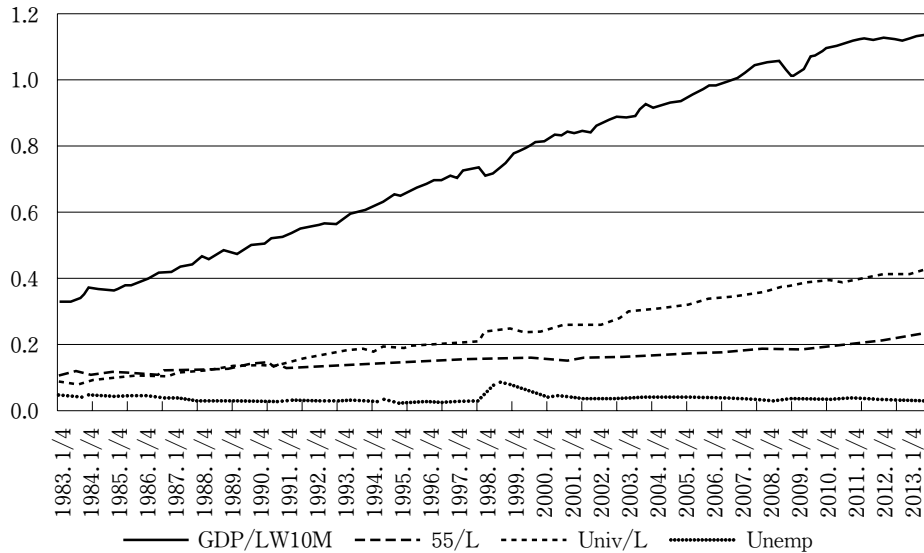
	평균	표준편차	최소값	최대값
Δln 1인당 노동생산성	0.0106069	0.0144298	-0.0469887	0.0792051
Δln 노동자당 자본량	0.0100287	0.0307414	-0.1229185	0.0806532
Δ 55세 이상 노동자 비중	0.0059168	0.0203187	-0.0949930	0.1050540
Δ 대졸 노동자 비중	0.0139165	0.0182722	-0.0220788	0.1227519
실업률	0.0332182	0.0110086	0.0195650	0.0820739
Δ GDP 중 제조업 생산 비중	0.0053609	0.0193483	-0.0636816	0.0607493
ln 1인당 노동생산성	15.7532839	0.3786557	14.9318734	16.2471301
ln 노동자당 자본량	14.5527912	0.3750607	13.5980266	14.8887319
55세 이상 노동자 비중	0.1527711	0.0309066	0.0999292	0.2308365
대졸 노동자 비중	0.2378472	0.1065999	0.0782406	0.4258856
GDP 중 제조업 생산 비중	0.2153860	0.0387990	0.1519334	0.2881898

여기에는 주로 건설(건물, 토목)투자, 설비투자를 포함하고 있다. 총고정자본 형성 자료는 통계청의 국내총생산에 대한 지출부문에서 자본 투입량 자료와 일치한다. 전체 노동자수는 통계청의 “연령별 취업자”의 전체 노동자 항목을 이용하였고, 55세 이상 노동자수 자료는 “연령별 취업자”의 55세 이상 노동자를 합산하여 산출하였다. 대졸 노동자수는 통계청의 “교육정도별 취업자”에서 대졸 이상의 항목을 이용하였다. 실업률 자료는 통계청에서 발표되는 분기 평균 자료를 이용하였다. 제조업 생산 비중의 자료는 통계청의 “경제활동별 GDP 및 GNI” 부문에서 국내총생산 및 제조업 생산 항목을 이용하였다.

〈그림 1〉에 따르면 한국의 고령화는 2000년대 초반부터 급격히 진행되고 있으며 이에 따라 전체 노동자 중 55세 이상 노동자 비중도 2004년부터 이전보다 높은 상승세를 그리고 있다. 〈표 2〉는 본 연구에서 사용하는 변수들의 수준 값(level)과 1차 차분 값(difference)에 대한 기초 통계량을 보여주고 있다. 표본 기간에 연간 1인당 노동생산성 증가율 평균은 약 4.2%이고 전체 노동자 중 대졸 노동자 비중의 증가율 평균은 연간 5.5%, 55세 이상 노동자 비중의 증가율 평균은 연간 2.3%에 달한다. GDP 중 제조업 생산 비중의 증가율 평균은 약 2.1%로 매년 제조업 생산 비중이 꾸준히 증가한 것으로 관측된다.³⁾

3) 〈표 2〉에 제시된 값들은 분기별 증가율이고 본문에 제시된 값들은 “4”를 곱하여 연간 증가율로 환산한 값이다.

〈그림 2〉 노동생산성, 대졸 노동자 비중, 55세 이상 노동자 비중 및 실업률 추이



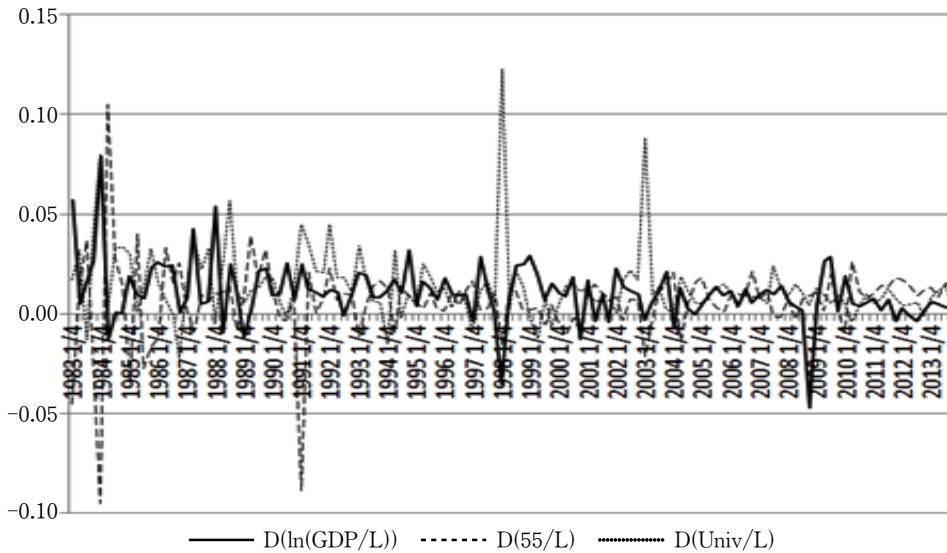
주: GDP/LW10M은 1인당 노동생산성(단위: 천만 원), 55/L은 전체 노동자 중 55세 이상 비중, Univ/L은 전체 노동자 중 대졸자 비중, Unemp는 실업률을 나타냄.

〈그림 2〉는 표본 기간에 1인당 노동생산성, 전체 노동자 중 대졸 노동자 및 55세 이상 노동자 비중, 그리고 실업률의 추이를 보여주고 있다.⁴⁾ 1인당 노동생산성은 지난 30년 동안 외환위기와 글로벌 금융위기를 제외하고 지속적으로 상승해 왔으며 전체 노동자 중 대졸 노동자의 비중과 55세 이상 노동자 비중도 지속적으로 상승했으나 대졸 노동자 비중의 상승이 좀 더 가파르다. 실업률은 1998년 외환위기 기간에 큰 폭으로 상승하였으나 지난 2008년 글로벌 금융위기 기간에는 크게 증가하지 않아 한국의 경우, 글로벌 금융위기에 따른 한국 경제 불황은 그렇게 심하지 않은 것으로 판단된다.

〈그림 3〉은 1인당 노동생산성 증가율, 전체 노동자 중 대졸자 비중 및 55세 이상 노동자 비중의 증가율 추세를 보여주고 있다. 1인당 노동생산성의 증가율은 1998년 외환위기와 2008년 글로벌 금융위기 기간에 급격히 감소한 것으로 나타난다. 대졸 노동자 비중의 증가율은 1998년 외환위기 기간과 2003년 카드 대란 사태를 제외하고는 대체로 노동생산성 증가율과 유사하게 움직이는 양상을 보이는 것으로 여겨진다. 반면 55세 이상 노동자 비중 증가율은 여러 경우

4) 본 연구의 표본 기간은 1980년 1분기부터이나 계절 조정에 따른 표본의 조정결과 실제 추정에서는 1983년 1분기 값부터 이용하였다.

〈그림 3〉 노동생산성 증가율, 대졸 노동자 비중 및 55세 이상 노동자 비중 증가율 추이



주: D(ln(GDP/L))은 1인당 노동생산성 증가율을, D(55/L)은 전체 노동자 중 55세 이상 비중의 증가율을, D(Univ/L)은 전체 노동자 중 대졸자 비중의 증가율을 각각 나타냄.

에 있어서 1인당 노동생산성 증가율과 상반되게 움직이는 경우가 관측되고 있어 노동자의 연령구조가 생산성과 연계되어 있는 것을 예비적으로 추측할 수 있다.

2. 추정결과

노동력의 고령화가 노동생산성에 어떻게 영향을 미치는지 살펴보기 위하여 모형식 (2)를 설정하였다. 모형식 (2)에서 내생성의 문제가 존재하지 않는다고 가정하면 모형식 (2)는 OLS를 이용하여 추정할 수 있다. 〈표 3〉의 두 번째 열에서는 모형식 (2)의 OLS 추정결과를 보여주고 있다.⁵⁾

대부분의 추정계수 값들은 Tang and MacLeod(2006)의 캐나다에 대한 실증분

5) 모형식 (2)의 추정에 앞서 모든 수준(level) 변수들에 대한 ADF(Augmented Dickey-Fuller) 단위근 검정(unit-root test)을 실시한 결과, 실업률을 제외한 모든 변수들의 경우 단위근이 존재한다는 귀무가설을 기각하지 못했다. 따라서 모형식 (2)에서 제시한 방법으로 실업률을 제외한 모든 변수들에 대해서는 1차 차분을 하여 추정하였다. 모형식 (2)의 추정에서 실업률의 차분 변수를 이용하여 추정한 결과도 차분하지 않은 경우와 질적으로 큰 차이가 없었다.

〈표 3〉 노동력의 고령화가 노동생산성에 미치는 영향에 대한 추정

	OLS	GMM
상수항($\hat{\alpha}$)	0.008*** (0.003)	0.003 (0.004)
$\Delta \ln$ 노동자당 자본량($\hat{\beta}_1$)	0.188*** (0.036)	0.151** (0.067)
Δ 55세 이상 노동자 비중($\hat{\beta}_2$)	-0.243*** (0.081)	-0.287* (0.155)
Δ 대졸 노동자 비중($\hat{\beta}_3$)	-0.052 (0.083)	0.390 (0.274)
실업률($\hat{\beta}_4$)	0.052 (0.087)	0.027 (0.098)
Δ GDP 중 제조업 생산 비중($\hat{\beta}_5$)	0.221*** (0.061)	0.261*** (0.063)
\bar{R}^2	0.489	j -test(p -value): 0.630

주: 1) ***, **, *는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 나타내며, () 안의 값은 추정계수의 표준오차(standard error)를 나타냄.

2) GMM 추정에서 사용된 도구변수: 55세 이상 노동자 비중 증가율 변수의 과거 1분기부터 4분기까지 값($\Delta h_{t-1} \sim \Delta h_{t-4}$)들과 대졸 노동자 비중 증가율 변수들의 과거 1분기부터 4분기까지 값($\Delta o_{t-1} \sim \Delta o_{t-4}$).

석 결과와 유사하였다. 자본 집약도를 나타내는 노동자당 자본량 계수 $\hat{\beta}_1$ 과 GDP 중 제조업 생산 비중 계수 $\hat{\beta}_5$ 은 양(+)의 값이고 통계적으로 유의했다. 반면, 인적자본을 나타내는 대졸 노동자 비중 계수 $\hat{\beta}_3$ 은 음(-)의 값이고 통계적으로 유의하지 않았다. 위와 같은 결과가 대졸 노동자 비중이 생산성과 연계되어 내생성의 문제로 인한 것인지를 분석할 필요가 있다. 실업률 계수 $\hat{\beta}_4$ 은 양(+)의 값이지만 통계적으로 유의하지 않아 실업률과 노동생산성 간 관계를 분명히 설명하기에는 추정결과가 불확실하다.

노동력의 고령화를 나타내는 55세 이상 노동자 비중의 증가율 계수 $\hat{\beta}_2$ 은 음(-)의 값이고 통계적으로 유의하였다. 이는 노동자의 고령화와 생산성 증가율은 음의 관계가 있음을 의미하는 것으로 판단된다. 이러한 추정결과는 신관호·황윤재(2005) 추정결과와 일치하나 방하남 외(2004)와는 상반된 결과이다.

그러나 제Ⅲ절 분석모형 부문에서 지적한 바와 같이 55세 이상 노동자 비중이나 대졸 노동자 비중 변수는 노동생산성과 내생적인 관계를 가질 수 있다. 즉, 만약 고학력자들이 생산성이 높고 젊은 노동자들이 고령 노동자들보다 생

산성이 높다면, 생산성이 높아질수록 기업은 고학력 노동자들과 젊은 노동자들에 대한 수요를 더 증가시키기 때문에 생산성과 학력 및 노동자들의 연령분포 간에는 역 인과성(reverse causality)이 존재할 수 있다. 이러한 경우 OLS 추정을 하게 되면, 독립변수가 잔차항과 서로 상관되어 독립변수의 추정계수는 비일관성을 갖게 된다. 선행 연구에 따르면 인적자본(교육변수)을 측정하는 대졸 노동자 비중 증가율 계수가 양(+)의 값을 갖는 것으로 기대되는데, <표 3>의 결과에서는 통계적으로 유의하지는 않지만 음의 값으로 추정되고 있어 아마도 이러한 결과는 독립변수의 내생성과 관련된 것으로 보인다.

위와 같은 내생성 문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 모형식 (2)를 GMM 방법을 이용하여 다시 추정하였다. 도구변수(instruments)는 55세 이상 노동자 비중 증가율 변수와 대졸 노동자 비중 증가율 변수들의 과거 1분기부터 4분기 이전 값까지 사용되었다. <표 3>의 세 번째 열은 모형식 (2)의 GMM 추정결과를 보여주고 있다. 전반적으로 도구변수들의 적절성을 점검하기 위하여 Hansen의 과대식별(over-identification)에 대한 J -검정(귀무가설은 도구변수들이 잔차항과 독립적이다) 결과, p -값이 0.630으로 귀무가설을 기각하지 못해 도구변수들은 적절하게 선택된 것으로 판단된다.

대부분 GMM 추정계수들은 OLS 추정 값들과 유사하였고 통계적 유의성도 비슷하였다. 노동자 1인당 자본량 증가율 추정계수 ($\hat{\beta}_1$)는 0.151로 추정되었고 5% 수준 하에서 통계적으로 유의한 결과를 보여주어 자본량은 생산성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 추론된다. GDP 중 제조업 생산 비중 증가율 추정계수 ($\hat{\beta}_5$)도 0.261이고 통계적으로 유의하였다. 대졸 노동자 비중 증가율 추정계수는 0.390으로 통계적으로 유의하지 않지만 양(+)의 값으로 추정되어 기존 연구의 추정결과와 부합하였다. 실업률의 추정계수 ($\hat{\beta}_4$)는 양의 값이었으나 통계적으로 유의하지 않다. 기존 연구에 따르면 경기변동과 노동생산성 간에 어떤 관계가 있는지 분명하지 않다. Schor(1987)은 노동자의 노력도(effort)가 경기순응적(procyclical)이어서 불황기에는 생산성이 낮아지는 것을 시사한 반면, Lazear, Shaw, and Stanton(2012), Bils, Chang, and Kim(2014)은 노동자의 노력도가 경기역행적(countercyclical)이어서 불황기에는 생산성이 높아지는 것을 보여주고 있다. 본 연구에서는 후자들의 연구결과와 유사한 것으로 보이나 통계적으로 유의하지 않아 생산성과 경기변동 간 관계를 분명히 제시하는 것은 불확실하다.

노동력의 고령화를 나타내는 55세 이상 노동자 비중의 증가율 계수 $\hat{\beta}_2$ 은

-0.287로 OLS 추정계수 값과 유사하였고 10% 유의수준에서 통계적으로 유의하였다. 독립변수들의 내생성 문제를 피하기 위하여 GMM 추정방법으로 분석한 결과에서도 노동자들의 고령화는 노동생산성에 음(-)의 영향을 미치는 것으로 보인다. 다른 모든 변수가 일정하다고 가정할 때, 55세 이상 노동자 비중이 1% 증가하면 1인당 노동생산성 증가율은 0.24%p가 하락하는 것을 추론할 수 있다.

3. 부가적인 요인: 외환위기

<그림 2>와 <그림 3>에서도 보여주다시피 한국 경제는 1998년 외환위기를 경험하면서 많은 경제지표들이 큰 변동성을 띠게 된다. 따라서 많은 선행연구들에서는 표본기간에서 외환위기를 제외시키거나 더미변수(dummy variable)를 이용하여 외환위기에 따른 추정 오류 가능성을 해결하였다. 본 연구에서도 외환위기 기간이 표본 기간에 포함되어 있기 때문에 외환위기로 인한 추정 오류 가능성을 배제시키기 위하여 다음과 같이 더미변수를 설정하였다.

$$d = \begin{cases} 1 & \text{for } 1998 \leq t \leq 1999 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

즉, 외환위기 기간의 영향을 1998년과 1999년으로 설정하고 이 기간을 더미변수로 설정하였다. 더미변수를 모형식 (2)의 상수항과 추정계수에 모두 고려하여 다음과 같은 추정식을 설정하였다.

$$\begin{aligned} \Delta \ln y_t = & \alpha + \alpha^d + \beta_1 \Delta \ln k_t + \beta_1^d \Delta \ln k_t + \beta_2 \Delta o_t + \beta_2^d \Delta o_t + \beta_3 \Delta h_t \\ & + \beta_3^d \Delta h_t + \beta_4 u_t + \beta_4^d u_t + \beta_5 \Delta m_t + \beta_5^d \Delta m_t + \epsilon_t \end{aligned} \quad (4)$$

여기에서 $\beta_i^d = \beta_i \times d$ for $i=1, 2, \dots, 5$ 는 외환위기 기간에 생산성에 대한 독립변수들의 영향이 일반적인 시기와는 다르다는 것을 구분하기 위하여 추정계수들 앞에 덧붙은 추정계수 더미를 나타낸다. 각 추정계수들이 종속변수에 영향을 미치는 한계적 효과를 파악할 때 외환위기 기간에는 $(\beta_i + \beta_i^d)$ 가 된다. 모형식 (4)에 대해서도 독립변수의 내생성이 없다고 가정한 경우와 내생성을 고려한 경우로 나누어 추정할 수 있고 <표 4>는 이에 대한 추정결과이다.

〈표 4〉 노동력의 고령화가 노동생산성에 미치는 영향에 대한 추정: 외환위기 고려

	OLS	GMM
상수항(α)	0.012** (0.006)	0.013** (0.005)
d*상수항($\hat{\alpha}^d$)	-0.026*** (0.010)	-0.026*** (0.010)
$\Delta \ln$ 노동자당 자본량($\hat{\beta}_1$)	0.148*** (0.033)	0.093** (0.047)
Δ 55세 이상 노동자 비중($\hat{\beta}_2$)	-0.234*** (0.076)	-0.332*** (0.112)
Δ 대출 노동자 비중($\hat{\beta}_3$)	0.039 (0.109)	0.448* (0.243)
실업률($\hat{\beta}_4$)	-0.118 (0.181)	-0.281 (0.193)
Δ GDP 중 제조업 생산 비중($\hat{\beta}_5$)	0.261*** (0.065)	0.303*** (0.070)
d* $\Delta \ln$ 노동자당 자본량($\hat{\beta}_1$)	0.113** (0.055)	0.170*** (0.064)
d* Δ 55세 이상 노동자 비중($\hat{\beta}_2$)	0.684*** (0.230)	0.782*** (0.244)
d* Δ 대출 노동자 비중($\hat{\beta}_3$)	-0.068 (0.122)	-0.476* (0.249)
d*실업률($\hat{\beta}_4$)	0.537** (0.218)	0.696*** (0.229)
d* Δ GDP 중 제조업 생산 비중($\hat{\beta}_5$)	-0.301*** (0.091)	-0.345*** (0.095)
\bar{R}^2	0.516	J-test(p-값): 0.643

주: 1) ***, **, *는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 나타내며, () 안의 값은 추정계수의 표준오차(standard error)를 나타냄.

2) GMM 추정에서 사용된 도구변수: 55세 이상 노동자 비중 증가율 변수의 과거 1분기 부터 4분기까지 값($\Delta h_{t-1} \sim \Delta h_{t-4}$)들과 대출 노동자 비중 증가율 변수들의 과거 1분기 부터 4분기까지 값($\Delta o_{t-1} \sim \Delta o_{t-4}$).

독립변수의 내생성이 없다고 가정했을 때 〈표 4〉의 두 번째 열은 외환위기를 고려한 모형식 (4)의 OLS 추정결과를 보여주고 있다. 전반적으로 외환위기 기간의 더미를 제외하면 독립변수들의 추정계수들이 모형식 (2)의 OLS 추정결과

와 유사하다. 그러나 <표 3>에서 모형식 (2)에 대한 OLS 추정결과가 독립변수의 내생성으로 인해 불확실하고 정확하지 못한 측면이 있는 것으로 분석되었기 때문에 외환위기를 고려한 OLS 추정결과를 바탕으로 의미 있는 추론을 시도하는 것은 어려울 것 같다.

<표 4>의 세 번째 열은 독립변수에 내생성이 존재한 경우, GMM 방법에 의한 추정결과를 보여주고 있다. 도구변수들은 모형식 (2)의 GMM 추정에서 사용되었던 대졸 노동자 비중 증가율과 55세 이상 노동자 비중 증가율의 과거 1분기부터 4분기까지 값이다. Hansen의 과대식별(over-identification)에 대한 J -검정 결과 p -값이 0.643으로 귀무가설을 기각하지 못해 도구변수들은 적절하게 선택된 것으로 판단된다. 외환위기 더미 추정계수 값들은 모두 통계적으로 유의하여 외환위기 기간에 경제변수들이 노동생산성에 미치는 영향은 평소와 상당히 다른 것으로 풀이된다. 외환위기 기간을 제외한 경우, 추정계수들은 기존 연구와 일관된 추정결과들을 보여주고 있다.

α^d 값이 음수이고 통계적으로 유의한 것으로 보아 외환위기 기간에는 1인당 노동생산성 증가율의 평균값이 더 낮은 것으로 보인다. 실업률 추정계수 값은 외환위기를 제외한 기간에는 통계적으로 유의하지 않지만 음(-)의 값으로 추정된 반면, 외환위기 기간에는 통계적으로 유의하고 양(+)의 값으로 추정되어 실업률이 생산성에 미치는 영향은 경기상태에 따라 다른 것으로 추론된다.

대졸 노동자 비중 계수 β_3 가 0.448이고 통계적으로 유의하여 인적자본은 생산성에 긍정적인 영향을 주는 것으로 해석되며 선행 연구와도 일치한다. 본 연구의 핵심변수인 55세 이상 노동자 비중 추정계수 값은 -0.332 (외환위기 기간 제외)이고 통계적으로 유의하였다. 본 추정을 바탕으로 노동생산성과 노동자 고령화 간 수량적 관계를 추론하면 노동자들 중 55세 이상 노동자 비중이 1% 상승하면 노동생산성 증가율은 0.33%p 하락하는 것을 의미한다. 더미변수 방법을 사용하지 않고 1998년과 1999년을 표본 기간에서 제외하고 GMM 추정을 했을 경우에도, 전반적인 결과는 <표 4>의 결과와 유사하였다.⁶⁾

요약하면 노동자들의 고령화가 노동생산성에 어떻게 영향을 미치는지 분석해 보았을 때 한국의 경우, 인구변수를 제외한 여타 경제변수들이 노동생산성에 영향을 주는 것을 통제할 경우에 있어서도 노동자들의 고령화는 노동생산성을

6) 표본 기간에서 외환위기 기간(1998~1999년)을 제외한 후 추정된 결과, 추정계수 값들의 부호는 <표 4>의 결과와 모두 동일하였고 값들도 매우 유사하였다. 본 논문의 지면상 이에 대한 결과 보고는 생략하였으며 필요시 저자들에게 요구하면 제공할 수 있다.

감소시키는 것으로 판단된다. 이러한 결과는 비모수 추정방법을 이용한 신관호 · 황윤재(2005) 연구결과와 유사하며, 캐나다의 Tang and MacLeod(2006) 연구결과와 일치한다.

4. 한국의 미래 노동생산성 전망

노동자들의 고령화가 노동생산성을 저하시킨다는 추정결과에 따르면 향후 한국 경제의 노동생산성은 어떻게 전망될 수 있을까? Tang and MacLeod(2006)는 캐나다의 경우, 다른 모든 변수들은 변함이 없고 오직 노동력의 고령화만 변화되었을 경우 노동생산성이 어떻게 변화되는지를 전망한 결과, 노동력의 고령화는 2021년까지 노동생산성을 상당히 저하시키나 그 이후는 영향력이 거의 없는 것으로 예측되었다. 본 연구에서는 Tang and MacLeod(2006)의 전망방법을 바탕으로 외환위기를 고려한 GMM 추정결과를 이용하여 미래 생산성 증가율을 전망해 보고자 한다.

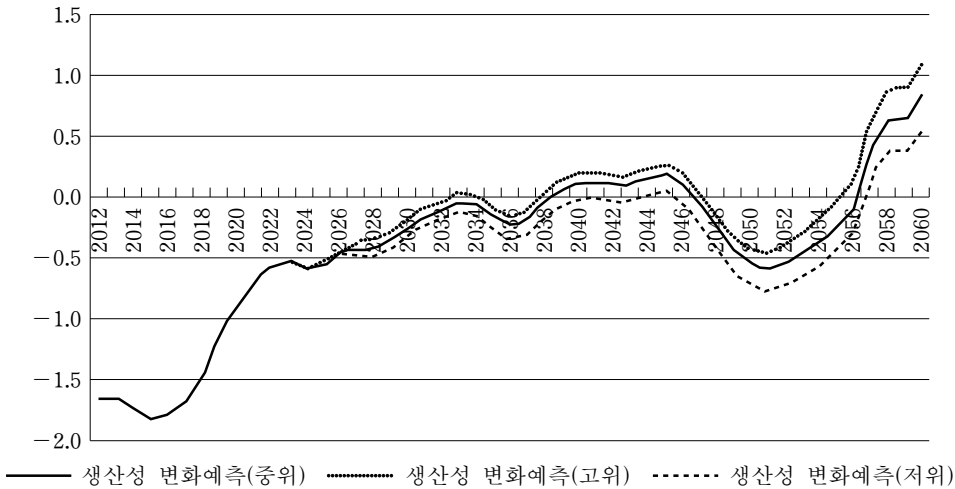
미래 전망을 위해서는 미래 인구구조에 대한 추계가 필요한데 통계청의 “장래인구추계” 자료를 이용하여 생산가능인구 중 55세 이상의 비중 자료를 산출하였다.⁷⁾ 생산가능인구 중 55세 이상 실제 노동자의 비중 변수를 대체하기 위해서는 각 연령별 노동참여율이 현 수준을 유지한다는 가정이 필요하고 인구추계변수 외에 다른 설명변수들은 미래 예측 값에 대한 적절한 자료가 없어 Tang and MacLeod(2006)의 시뮬레이션 방법과 같이 오직 55세 이상 노동자 비중의 변화에 따른 생산성 증가율 전망을 산출하였다.

〈그림 4〉는 미래 노동자들의 고령화가 진행되었을 경우 생산성 증가율이 어떻게 변화되는지를 보여주고 있다. 연도별 추계 값은 외환위기를 고려한 GMM 추정결과로 나타난 추정계수 값 -0.332 에 생산가능인구 중 55세 이상 인구 비중의 연 증가율을 곱하여 산출하였다. 2014년 현재 베이비 붐 세대인 1955~1964년생들이 50~59세에 해당하는데 이 베이비 붐 세대가 몇 년 후에 55~64세인 고령 노동자 그룹을 차지하게 된다. 따라서 2015~2016년에는 고령 노동자의 증가로 생산성 증가율은 약 -1.84% 로 상당히 감소할 것으로 전망된다.

베이비 붐 세대의 자녀들은 에코세대라고 불리는데, 이들은 1980~1992년생

7) 장래인구추계는 2011년 12월에 예측한 추계로서, 2011년부터 2060년까지 연간 자료이다. 55세 이상 노동자 비중 추계는 장래인구추계 자료에서 생산가능인구 15~64세 중 55세 이상의 비중이다. 장래인구추계 자료는 2026년까지 고위, 중위, 저위 값이 거의 차이가 없다가 2027년부터 차이가 벌어지게 된다.

〈그림 4〉 미래 고령 노동자 변화가 노동생산성 증가율에 미치는 직접적인 영향 전망



들로 이 연령대의 인구 또한 많은 편이다. 따라서 이 연령대가 노동시장에 본격적으로 진입하고 베이비 붐 세대가 대부분 은퇴하면서 생산성 증가율은 점차적으로 높아지다가 2040년대쯤에는 생산성 증가율이 “0%”를 상회할 것으로 예측된다. 또한 이 에코세대가 고령 노동자 연령대를 차지하게 되는 2050년대 초에는 생산성 증가율은 낮아지다가 에코세대가 고령 노동자에서 벗어나게 되면 생산성 증가율은 다시 상승할 것으로 전망된다.⁸⁾

V. 요약 및 결론

최근 한국 경제는 고령화가 급격히 진행되면서 사회·경제적으로 심각한 구조적 변화를 경험하고 있으며, 특히 연금이나 복지 지출의 급격한 증가로 국가 재정 운영에 상당한 어려움이 가속화되고 있다. 본 연구에서는 고령화와 경제

8) 익명의 심사자는 현재 고령화 사회 추세가 지속될 것으로 전망되는 관점에서 살펴볼 때 〈그림 4〉에서 미래 생산성 증가율이 사이클의 형태로 나타나기는 어려운 상황이기 때문에 사이클 형태에 대한 타당성 근거 제시를 제안하였다. 미래 생산성 증가율 전망이 약간의 사이클 형태로 제시되고 있는 것은 통계청에서 추계한 장래 55세 이상 인구의 비중 증가율이 사이클의 형태를 갖기 때문인 것으로 판단된다. 따라서 미래 생산성 증가율 전망을 정확히 예측하는 것은 어려운 상황이지만, 본 연구에서는 인구 추계에 바탕을 두고 노동력 고령화가 생산성에 미치는 영향을 추론하여 정책적인 시사점을 찾는 데 도움이 될 것으로 판단하고 시도하였다.

생산성 간 관계를 분석하고 이를 바탕으로 고령화가 더욱 진전되었을 때 미래 생산성이 어떻게 변화되는지를 전망해 보았다.

선행 연구에 따르면 고령화는 노동생산성에 긍정적인 영향도 줄 수 있고, 부정적인 영향도 초래할 수 있기 때문에 이론적으로는 분명하지 않다. 따라서 이에 대한 분석결과는 실증적인 논제로 귀착된다. 본 연구에서는 캐나다 패널데이터 분석을 시도한 Tang and MacLeod(2006) 방법론을 응용하여 1980년 1분기부터 2013년 4분기까지 한국의 분기별 자료를 이용해 실증분석을 시도하였다.

실증분석 결과, 노동자들의 고령화는 1인당 노동생산성 증가율을 감소시키는 것으로 나타났다. 전체 노동자 중 55세 이상 노동자들의 비중이 1% 상승하면 생산성 증가율은 약 0.3%p 하락하는 것으로 추정되었다. 이러한 추정결과는 노동생산성에 영향을 미치는 변수들을 통제하고서도 나타난 것으로 고령화가 노동생산성에 부정적인 영향을 미치는 선행연구 결과를 뒷받침하는 것으로 볼 수 있다. 이러한 실증분석 결과를 바탕으로 향후 2060년까지 생산성 증가율을 예측한 결과, 베이비 붐 세대가 고령 노동자의 주요 그룹으로 자리잡는 2016년경에는 생산성 증가율이 약 -1.84%에 이를 것으로 전망된다.

본 연구가 한국 자료 및 인구 추계를 이용하여 노동자 고령화와 생산성 간 관계에 대하여 실증적 분석을 시도한 측면과 현재, 인구구조의 동태적 전환으로 인해 구조적 변화를 겪고 있는 한국 경제의 생산성 변화에 대한 의미 있는 논점을 제공한 측면은 본 연구의 기여라고 판단된다. 본 연구결과에서 제시하는 생산성 변화에 대한 미래 전망치는 순전히 인구구조 변화만을 고려한 경우를 가정한 것이어서 고령화의 영향이 과대하게 예측되는 측면이 있지만, 그 시사점을 살펴본다면 향후 노동자의 고령화는 노동생산성을 저하시키는 요인으로 작용하기 때문에 고령화의 부정적인 영향을 상쇄하고 경제 전반으로 양(+)의 생산성 증가를 유발하기 위해서는, 여타 부문에서 생산성 향상을 위한 상당한 노력이 필요함을 암시한다고 볼 수 있다.

참 고 문 헌

- 방하남 · 신동균 · 김동현 · 신현구, 『인구고령화와 노동시장』, 한국노동연구원, 2004.
- 신관호 · 황윤재, “인구구조의 변화가 총노동생산성에 미치는 영향” 『경제분석』

- 11권 2호, 2005, 1~34.
- 신관호 외, 『고령화 시대 삶의 패러다임』, 고려대학교 출판부, 2012.
- Auerbach, A. J., L. J. Kotlikoff, and R. Hagemann, "The Economic Dynamics of an Aging Population: the case of four OECD Countries," *OECD Economic Studies* 12(1), 1989, 97~130.
- Bernanke, B. S. and R. S. Gurdynak, "Is Growth Exogenous? Taking Mankiw, Romer, and Weil Seriously," Ben S. Bernanke and Kenneth Rogoff, ed., *NBER Macroeconomic Annual* 16, 2001, 11~73.
- Bhattacharya, M. and R. Smyth, "Aging and Productivity among Judges: Some Empirical Evidence from the High Court of Australia," *Australian Economic Papers* 40, 2001, 199~212.
- Bils, M., Y. Chang, and S. Kim, "How Sticky Wages In Existing Jobs Can Affect Hiring," mimeo, 2014.
- Cheal, D., "Aging and Demographic Change," *Canadian Public Policy* 25, 2000, 109~122.
- Cutler, D. M., J. M. Poterba, L. M. Scheiner, and L. H. Summers, "An Aging Society: Opportunity or Challenge?" *Brooking Papers on Economic Activity*, No. 1, 1990, 1~73.
- Diamond, A., "The Life-Cycle Research Prodcutivity of Mathematicians and Scientists," *Journal of Gerontology* 41, 1986, 520~525.
- Disney, R., *Can We Afford to Grow Older?*, Cambridge, MA: MIT Press, 1996.
- Fair, R., "How Fast Do Old Men Slow Down?" *Review of Economics and Statistics* 76, 1994, 103~118.
- Feyrer, J., "Demographics and Productivity," *The review of Economics and statistics*, Vol. 89, No. 1, 2005, 100~109.
- Fukao, K. and T. Makino, "Aging, Interregional Income Inequality, and Industrial Structure: An Empirical Analysis Based on Prefectural Data," Presented in the conference of A Comparative Study of Korea and Japan on Aging: the Economic and Social Impact and Policy Implications, 2013.
- Habakkuk, H. J., *American and British Technology in the Nineteenth Century*, Cambridge, England: Cambridge University Press, 1962.
- Jorgenson, D. W., "Information Technology and the U.S. Economy," *American*

- Economic Review* 91, 2001, 1~32.
- Jorgenson, D. W. and Z. Griliches, "The Explanation of Productivity Change," D. W. Jorgenson, ed., in *Postwar U.S. Economic Growth*, Cambridge: MIT Press, 1995.
- Jorgenson, D. W., F.M. Gollop, and B.M. Fraumeni, *Productivity and the U.S. Economic Growth*, Cambridge: Harvard University Press, 1987.
- Lazear, E., K. Shaw, and C. Stanton, "The Value of Bosses," NBER Working Papers 18317, National Bureau of Economic Research, 2012.
- Lee, J. and W.J. McKibbin, "Service Sector Productivity and Economic Growth in Asia," mimeo, 2013.
- Lee, R., "The Fiscal Impact of Population Aging," testimony prepared for the U.S. Senate Budget Committee, 2001.
- Merette, M., "The Bright Side: a Positive View on the Economics of Aging," *Choices* 8, 2002, 1~28.
- OECD, *Maintaining Prosperity in an Ageing Society*, OECD, Paris, 1998.
- O'Mahony, M. and M.P. Timmer, "Output, Input, Productivity Measures at the Industrial Level: the EU KLEMS Database," *The Economic Journal* 119, 2009, F374~F403.
- Park, D. and K. Shin, "Impact of Population Aging on Asia's Future Growth," ADB Economics Working paper series No. 281, 2011.
- Rangazas, P., "The Quantity and Quality of Schooling and U.S. Labour Productivity Growth(1870~2000)," *Review Economic Dynamics* 5, 2002, 932~962.
- Scarth, W., "Population Aging, Productivity and Living Standards," K. Banting, A. Sharpe, and F. St-Hilaire ed., in *The Review of Economic Performance and Social Progress: Towards a Social Understanding of Productivity*, Kingston and Montreal: McGill-Queen's University Press, 2002.
- Schor, J., "Does Work Intensity Respond to Macroeconomic Variables? Evidence from British Manufacturing, 1970-86," Cambridge, MA: Harvard University, 1987, mimeo.
- Tang, J. and C. MacLeod, "Labour Force Ageing and Productivity Performance in Canada," *Canadian Journal of Economics* 39(2), 2006, 582~603.
- Van Dalen, H. P., K. Henkens, and J. Schippers, "Productivity of Older Workers:

180 노동력의 고령화는 노동생산성을 저하시키는가?: 한국 사례에 대한 실증분석

Perceptions of Employers and Employees,” *Population and Development Review* 36(2), 2010, 309~330.

World Bank, *Averting the Old Age Crisis: Policies to Protect the Old and Promote Growth*, Oxford: Oxford University Press, 1994.

[Abstract]

Does the Aging Labor Force Reduce Labor Productivity?: An Empirical Analysis of Korea Case*

Sunyoung An** · Dong Heon Kim***

Recently, population aging emerged as an adverse factor which can make the sustainability of most of the social and economic systems unstable in most developed countries. This study analyzes and evaluates in terms of empirical view the relationship between aging population and productivity which is a controversial theoretical issue by using Korea quarterly data and econometric model approach which incorporates the growth accounting approach and the production function. The estimation results indicate that 1% increase in the share of 55 or older workers over all workers reduces the growth rate of labor productivity by 0.3%p. Based on this estimation results, we try to project Korea future labor productivity and expect that further population aging may result in serious reduction in the labor productivity in 2015~2016 when the baby boomer generation is the main group among all workers. This study suggests that Korea economy needs to establish various policies and serious efforts in order to offset the negative impact of aging population on productivity and stimulate overall positive productivity growth.

Keywords: population aging, labor productivity, human capital, growth accounting approach, projection of labor productivity

JEL Classification: J11, J24, C26

* This research is supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government(NRF-2013S1A5B8A01054750) and the Korea University grant. The part of this research has been filed to the Sunyoung An's MA dissertation(Graduate School of Korea University) with consent of the co-author. The authors would like to thank two anonymous referees, Jinyoung Kim and Manjong Lee for helpful comments and suggestions. The authors remain responsible for any errors.

** First Author, Ph.D. student, Graduate School of Korea University, E-mail: asy0314@korea.ac.kr

*** Corresponding Author, Professor, Department of Economics, Korea University, Tel: +82-2-3290-2226, E-mail: dongkim@korea.ac.kr

_ |

| _

| _