Lead Article

인구고령화가 경제성장에 미치는 영향

안병권* · 김기호** · 육승환***

인구고령화는 경제성장은 물론 인플레이션, 경상수지, 재정 등 거시경제 전반에 영향을 미친다. 다만 인구고령화가 구체적으로 거시경제에 어떻게 얼마만큼 영향을 미칠지는 경제주체들의 행태, 제도, 정책 등에 크게 영향을 받는 만큼 그 효과는 앞으로 우리가 인구고령화에 어떻게 대응하느냐에 따라 다르다. 인구고령화가 거시경제에 미치는 영향 가운데 경제성장에 미치는 영향을 간단한 성장회계 모형을 바탕으로 통계청의 인구추계를 반영하여 추정해 본 결과 인구고령화로 인해 2000~15년 기간 중 연평균 3.9%에 달했던 우리나라의 경제성장률은 2016~25년 기간 중에는 1.9%, 2026~35년 기간 중에는 0.4%로 하락하는 것으로 추정되었다. 그러나 인구고령화에 대비하여 정년을 연장하고 여성의 경제활동 참가율을 높이는 한편 생산성을 높이고 출산율을 높이는 등의 종합적인 대책을 마련하여 시행한다면 경제성장률을 향후 10년 내에는 연평균 2% 후반, 20년 내에는 1% 중반 정도는 유지할 수 있을 것으로 분석되었다. 인구고령화가 거시경제에 미치는 영향은 정책대응에 따라 크게 달라지는 만큼 국가 차원에서 인구고령화 속도를 늦추고 고령화의 부정적 효과를 완화하는 종합대책을 세우고 각 부분별 세부계획을 수립하여 실천해 나갈 필요가 있다.

JEL Classification: E02, E17, J11
핵심 주제어: 인구고령화, 성장회계분석, 동태적 CGE

* 한국은행 경제연구원 거시경제연구실장 (전화: 02-759-5428, E-mail: bkahn@bok.or.kr)
** 한국은행 경제연구원 거시경제연구실 연구위원 (전화: 02-759-5422, E-mail: kihokim@bok.or.kr)
*** 한국은행 경제연구원 거시경제연구실 연구위원 (전화: 02-759-5425, E-mail: rsw@bok.or.kr)

본 논문에 대해 유익한 논평을 해주신 한국은행 경제연구원 손욱 원장, 이재랑 부원장, 이정익 조사국 차장, 김경근 조사국 과장, 원내 세미나 참석자 및 익명의 심사위원께 감사의 말씀을 드립니다. 아울러 자료 수집과 분석에 도움을 준 김지수 연구원에게도 감사를 드립니다. 본 논문에 남아 있을 수 있는 오류는 저자들의 책임임을 밝힙니다.

논문 투고일: 2017.8.28, 논문 수정일: 2017.11.1, 게재 확정일: 2017.11.28

Ⅰ. 머리말

인구고령화는 출산율이 하락하는 가운데 기대수명이 증가하면서 생산가능인구 비중은 줄어들고 고령인구 비중이 늘어나는 현상이다. 사람은 생애 시기마다 생산, 소비, 저축 등 주된 경제활동의 양상이 다른 만큼 인구고령화는 경제 전체의 노동공급을 양적, 질적으로 변화시키는 동시에 경제 전반의 소비, 저축 및 투자 행태 등 수요측면에서도 큰 영향을 미치게 된다. 따라서 인구고령화는 경제 전체의 수요와 공급 양 측면에서 질적, 양적으로 변화를 초래함으로써 성장률은 물론 인플레이션, 경상수지, 정부재정 등 거시경제 전반에 영향을 미치게 된다.

우리나라는 2107년 현재 65세 이상 고령인구 비중이 13.8%에 달하고 내년부터는 고령사회에 진입할 것으로 예상된다. 또한 2016년 현재 합계출산율이 1.17로 OECD 국가 가운데 가장 낮은 반면 기대수명이 빠르게 늘어나면서 고령화가 주요국 가운데 가장 가파르게 진행되고 있다. 총인구에서 15세부터 64세까지의 생산가능인구가 차지하는 비중은 이미 2016년에 정점에 달한 후 하락하고 있다. 생산가능인구도 금년부터 절대 수가 감소할 것으로 추정되고 있다(통계청, 2017). 이처럼 생산활동을 왕성하게 하는 경제활동의 주력인구가 금년부터 절대적으로 감소함에 따라 인구고령화의 영향이 가시적으로 나타나기 시작할 것으로 예상된다.

경제학이 인구문제에 대해 관심을 갖기 시작한 것은 Malthus가 인구론(1798)을 발표하면서부터이다. 사실 1970년대까지만 해도 경제학은 인구의 폭발적 증가가 경제에 미치는 부정적 영향을 걱정하였었다(Ehrlich, 1968). 그러나 선진국을 중심으로 출산율이 빠르게 하락하고 베이비붐 세대가 고령화되기 시작하자 1990년대부터 인구고령화가 경제에 미치는 영향에 대한 연구가 본격적으로 이루어지고 있다. 인구문제가 경제에 미치는 영향에 대한 관점이 불과 20～30여년 만에 정반대로 바뀐 것이다.

이처럼 인구고령화가 경제에 어떤 경로를 통해 어떠한 영향을 미칠지에 대해 추론하는 것은 매우 어렵다. 이는 인구구조 변화나 그 경제적 영향이 경제주체들의 행태와 이를 결정짓는 제도나 정책, 사회적 인식, 규범 등에 따라 달라지게 마련인데 인구구조 변화에 대한 대응이나 행태 변화를 예측하기 어렵기 때문이다. 기존의 인구문제에 대한 논의는 대부분 경제주체들이 기존 행태를 지속한다는 가정을 바탕으로 이루어졌는데 그러다 보니 사후적으로 실현된 현실과 크게 다른 경우가 많았다. 그러나 오랜 시간을 두고 진행되는 인구구조 변화에 대하여 어느 사회가 어떠

한 정책대응을 하고 그 사회 구성원들이 어떠한 행태변화를 보일지를 합리적으로 예측하는 것은 대단히 어렵고 불확실성도 크게 따른다. 따라서 본고는 경제주체들이 현재의 행태를 지속한다는 가정 하에 인구고령화가 경제성장에 미칠 영향과 함께 가능한 행태변화를 가정했을 때 예상되는 결과를 비교 분석하는 접근방법을 사용하였다.

이하에서는 인구고령화가 경제성장에 미치는 영향에 대한 기존 논의를 살펴본 다음 인구구조 변화가 우리나라 경제성장에 얼마나 기여하였고 앞으로 어느 정도 영향을 미칠지에 대해 정량적 분석을 시도하였다. 인구고령화가 경제성장에 미치는 영향은 정책이나 행태 변화에 따라 크게 달라지는 만큼 기존 행태가 지속되었을 때의 결과와 함께 다양한 정책과 그에 따라 행태가 변화하는 시나리오를 상정하고 시나리오 별로 인구고령화가 성장에 미치는 영향을 추정해 보았다. 마지막으로 4장에서는 요약과 함께 인구고령화로 인해 예상되는 부정적 효과를 완화하고 인구고령화 속도를 늦출 수 있는 정책방향을 정책적 시사점으로 제시하였다.

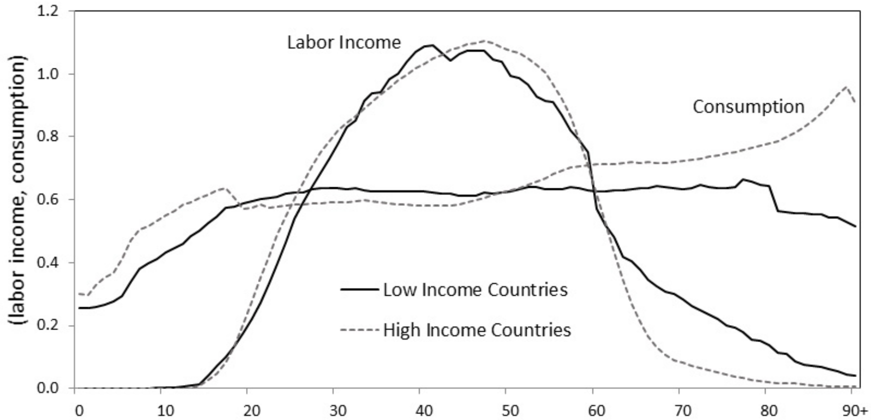
Ⅱ. 인구고령화가 경제성장에 미치는 영향

사람은 생애 각 단계마다 필요한 경제적 욕구와 경제에 기여하는 정도가 다르다. 일반적으로 사람은 유년기에는 소득활동 없이 부모의 보살핌 아래에서 학습활동에 주력하고 청년기로부터 은퇴하기 전까지는 생산 활동에 주력하면서 소득을 창출하고 미래를 위해 저축하며 노년기에는 청·장년기에 축적한 자산을 기반으로 생활을 영위한다.

실제 주요 선진국과 신흥국을 대상으로 조사한 연령대별 평균적인 근로소득 및 소비 추이를 보면 <Figure 1>과 같다(Lee, 2016). 소득 수준이 다른 국가 간 비교를 위해 연령별 근로소득 및 소비를 30세부터 49세 사이의 평균 근로소득으로 나누어 표준화하였다. <Figure 1>에서 보는 바와 같이 사람들은 유·소년기에는 부모와 사회의 이전소득으로 소비를 하고 청·장년기에 저축을 하며 노년기에는 연금이나 가족들의 부양으로 소비생활을 영위하는 모습을 나타낸다. 이와 같이 인간은 세대 간 이전지출을 통해 생애 각 시점에서 필요한 만큼의 소비를 할 수 있게 된다. 그런데 연령별 근로소득 및 소비의 패턴을 보면 선진국과 신흥국이 차이가 나는 모습을 보이고 있다.

근로소득의 경우 신흥국은 정점에 빠르게 도달하지만 노령에 접어들어서도 완만

〈Figure 1〉 Labor Income and Consumption Age Profiles

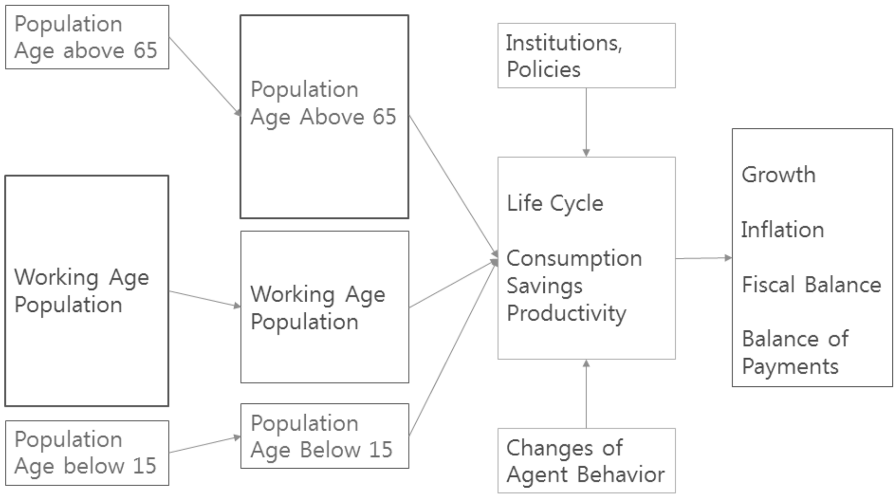


Note: High income countries include Japan, Germany, Austria, Sweden, United States. Low income countries contains Kenya, Nigeria, India, Philippines. The values calculated from National Transfer Accounts are proportion of labor income and consumption of each age group against the average income between 30 and 49.
Sources: Lee (2016)

하게 줄어드는 모습을 보이고 있다. 이는 신흥국은 선진국에 비해 지적 활동보다는 육체적으로 일을 하는 직업이 많고 고령에 접어들어서는 연금제도 등이 미비하여 소비를 위해 근로활동을 지속할 수밖에 없기 때문인 것으로 보인다. 반면 소비의 경우에 선진국은 신흥국과 비교하여 청소년기에 소비 수준이 높고 노년기 들어서는 소비가 오히려 증가하는 특징을 보이고 있다. 이는 선진국에서는 유·소년기에 교육에 대한 투자가 상대적으로 많이 이루어지고 은퇴 후에는 의료비지출이 늘어나기 때문이다. 여기서 같은 노령 시기임에도 불구하고 선진국은 소비가 증가하고 신흥국은 소비가 감소하는 것은 선진국에서는 의료비지출 증가를 금융소득이나 공적 연금, 건강보험 등으로 충당할 수 있는 반면 신흥국은 금융소득이나 사회보장이 미비하기 때문이다. 이처럼 연령에 따른 개인의 소득, 소비 및 저축 패턴은 사회보장제도나 금융발전 정도에 따라 다르게 나타난다.

이처럼 개개인이 생애 단계별로 근로활동, 생산성, 소비 및 저축의 패턴이 상이하기 때문에 인구의 전반적인 분포 변화를 수반하는 인구고령화가 경제에 영향을 미치게 되는 것이다. 예를 들어 연령에 따른 개개인의 경제활동 패턴이 변하지 않는다면 경제 내에 생산활동과 저축이 줄어드는 노년세대의 비중이 높아지는 경우 경제 전체적으로 소비나 저축률이 낮아지고 경제 활력도 떨어질 것이다. 다만 인구고령화가 경제 전체의 소비나 생산활동 등 거시경제에 미치는 정도는 은퇴정책, 사회보장제도, 노동시장 및 자본시장의 효율성 등에 따라 다르게 나타날 수 있다. 이러

〈Figure 2〉 The Channel of Effect of Aging on Macroeconomy



한 점들이 연령별 경제활동 패턴에 반영되고 있는데 인구고령화로 인한 소비나 수요 위축 효과는 신흥국에서 더 크게 나타날 것으로 예상된다.

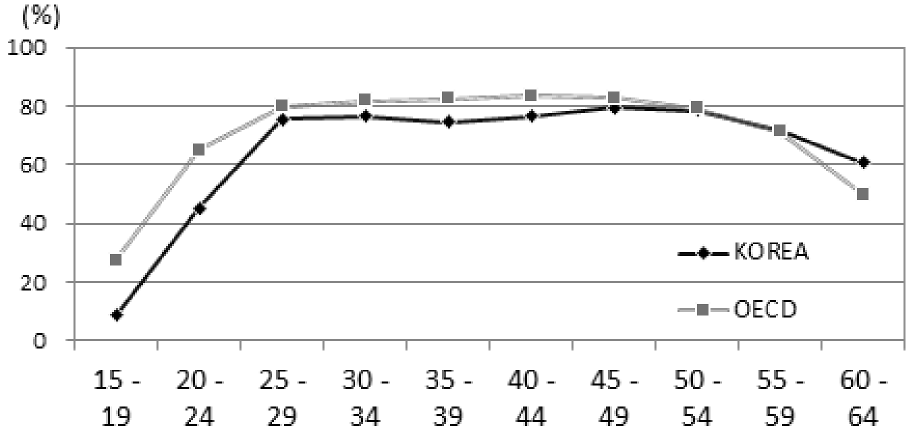
한편 이와 같은 추론은 연령별 개개인의 행태가 변하지 않는다는 가정 하에서 가능하다. 그러나 개개인의 행태도 여러 가지 요인에 의해 바뀔 수 있기 때문에 인구고령화의 영향은 이와 같은 추론과 다르게 전개될 가능성이 있다. 예를 들어 노령층의 건강상태가 개선되고 기대수명이 연장되면서 늘어나는 은퇴 후 생활을 위해 저축을 증가시키게 되면 경제 전체적으로 소비성향이 낮아질 수 있을 것이다. 반면 법정 퇴직 연령이 연장된다면 사람들은 보다 오래 직업 활동을 할 수 있기 때문에 현재와 같은 소비와 저축 행태를 크게 바꾸지 않을 수도 있을 것이다. 또한 고령인구가 크게 증가하면 조세수입이 감소하는 반면 재정지출 수요나 연금지출 수요는 증가하고 이에 따라 조세나 연금제도 개편이 불가피해지는데 이러한 제도를 어떻게 바꾸느냐에 따라 사람들의 행태와 경제적 결과는 크게 달라질 것이다. 이와 같이 인구고령화가 거시경제에 미치는 영향은 일방적이고 외생적인 것이 아니라 사람들이 고령화에 대응하여 제도, 정책 등을 어떻게 바꾸어 나가느냐에 따라 그 결과가 달라지게 된다고 보아야 할 것이다.

앞서 살펴본 바와 같이 사람들은 생애 각 단계마다 주된 경제활동이 다르므로 인구구조 변화는 경제성장에 영향을 미치게 된다[1]. 한 나라의 경제성장을 결정하는

---

1) 인구고령화는 경제성장뿐만 아니라 인플레이션, 경상수지, 공공재정 등 거시경제 전반에 영향을 미친다. 경제성장 외에 인구고령화가 거시경제 다른 부문에 미치는 영향에 대한 기존 문헌 연구는 『BOK 경제연구』, 제2017-21호, “인구고령화가 경제성장에 미치는 영향”을 참고하기 바란다.

〈Figure 3〉 Labor Force Participation Rate by Age Group in 2015



Sources: OECD

요인은 노동공급, 노동생산성, 총수요, 저축, 투자 등인데 일국의 인구구성원들이 생애주기 상 어디에 많이 분포하느냐에 따라 성장을 결정하는 요인들이 영향을 받기 때문이다.

우선 인구고령화가 진행되면 경제 전체적으로 노동공급이 감소한다. 전체 인구 가운데 많은 사람이 노동시장에서 은퇴하는 연령에 도달하면 경제 내에 생산가능인구가 줄어들면서 경제 전체의 잠재적 노동공급능력이 감소하게 된다. 또한 생산가능연령에 있는 사람들도 은퇴연령에 가까워지면 육체적 활동력이 장년기만 못하기 때문에 경제활동 참가율이 떨어질 가능성이 있다. <Figure 3>에서 보는 바와 같이 OECD 국가들의 경우 2015년 현재 연령별 경제활동참가율을 보면 55세를 넘어서면서부터 경제활동참가율이 빠르게 떨어지는 모습을 보이고 있다. 그러나 영양상태 및 생활습관의 개선, 검진 및 의료기술의 발전 등으로 "70대는 새로운 60대이다"라고 할 만큼 그동안 기존 노령층이라고 생각했던 사람들의 건강상태가 빠르게 개선되어 왔다. 따라서 실제 건강하게 일할 수 있는 나이를 반영하여 고령을 다시 정의해야 한다는 주장도 제기되고 있다. 예를 들어 Sanderson and Sherbow (2010)는 평균 사망 연령 이전 일정 기간(distance from death)을 고령으로 정의하여야 한다고 주장하였다. 또한 출산율의 하락으로 여성들이 육아로부터 자유로워지면서 경제활동 참가가 증가하기 때문에 인구고령화로 인한 경제활동참가율 하락 효과의 일정부분 상쇄할 수 있을 것이다[2]. <Figure 1>에서 보는 바와 같이 선진국의 경우 근로

2) Bloom et al. (2009)은 총합계출산율이 1단위 하락하면 여성의 경제활동참가율이 3~4%p 상승하는 것으로 분석하였다.

소득이 60세를 전후하여 가파르게 하락하는데 이는 정년 이후 공적 연금을 수령을 위해 은퇴자가 크게 증가하기 때문이다. 따라서 실제 신체 건강 정도에 맞추어 정년을 연장하는 경우 60대 이후 연령층의 경제활동참가율은 상당 폭 높아질 수 있을 것으로 보인다.

인구고령화는 노동생산성에도 영향을 미친다. 사람들은 노년이 되면 청년에 비해 상대적으로 인지능력, 민첩성 등 신체적 기능 면에서 약해지기 때문에 보편적으로 나이가 들수록 생산성은 하락하게 된다(Shirbekk, 2004). 실증적으로도 연령과 생산성 간에는 역의 U자 형태가 나타나는 것으로 알려져 있다(Liu and Westelius, 2016). 그러나 고령인구 비중 증가에 따른 노동생산성 저하는 현재 생각하는 것보다 그 정도가 크지 않을 수 있다. 우선 인구고령화에 따른 노동공급 부족에 대응하여 자본재에 대한 투자를 확대하게 되면 근로자들의 자본장비율이 증가하면서 노동생산성이 향상될 수 있다. 또한 자녀수 감소로 개별 자녀에 대한 인적자본 투자를 증가시킬 수 있기 때문에 경제 전체의 노동생산성은 높아질 수 있다(Bloom et al., 2011). 아울러 영양 섭취의 개선, 의료 과학의 발전 등으로 인해 연령 증가에 따른 물리적 기능의 저하 정도가 둔화되는 데다 단순 반복작업이나 물리력을 요하는 일 등이 로봇이나 인공지능 기술의 발전으로 대체될 수 있기 때문에 고령화에 따른 생산성의 둔화 정도는 현재 예상하는 것보다 줄어들 가능성이 있다.

한편 인구고령화가 진행되면 총인구 규모가 줄어들게 되는데 이는 시장규모의 축소를 의미하기 때문에 투자유인이 감소하면서 성장을 위축시키는 요인으로 작용하게 된다. Summers (2015)는 인구고령화의 영향으로 저축이 투자를 만성적으로 초과하는 경우 만성적 경기침체(secular stagnation)가 발생할 수 있다고 주장하였다. Ikeda and Saito (2012)도 인구고령화로 부양인구 비율이 증가할 것으로 예상하면 가계는 소비를 줄이고 저축을 늘리는 반면 기업들은 노동공급 감소로 총요소생산성이 하락하기 때문에 자본과 토지의 한계생산성이 떨어지면서 투자수익률이 하락하고 이에 따라 경제 전체의 경제성장률이 하락하게 된다고 주장하였다.

인구고령화는 총수요를 위축시킬 뿐만 아니라 수요의 구성도 변화시키게 되는데 그 과정에서 구조적 실업과 생산성이 감소하면서 성장률을 하락시키는 요인으로 작용할 수 있다. 예를 들어 인구가 고령화되면 일반적으로 젊은 사람들이 선호하는 자동차, 전자제품 등 내구재에 대한 수요는 감소하는 반면 의료ㆍ보건ㆍ요양 서비스나 여행 서비스 등에 대한 수요는 증가하게 된다. 소비자들의 수요 변화에 따라 산업구조도 제조업 중심에서 서비스업 비중이 높아지는 방향으로 조정되어야 하는

데 노동력이 재편되는 과정에서 구조적 실업이 발생하고 이에 따라 소득이 감소하게 된다. 또한 일반적으로 서비스업은 생산성이 제조업보다 낮은데 수요 변화에 따라 자원이 서비스업 부문으로 재배치되는 과정에서 총요소생산성이 하락하고 경제성장률이 하락할 가능성이 있다(Katagiri, 2012).

이처럼 인구고령화와 경제성장 간에는 내생성이 강하게 작용하고 있는 만큼 인구고령화와 경제성장과의 관계에 대한 실증연구 결과도 다양하게 나타나고 있다. Feyrer (2007)는 미국과 일본 등 선진국들 사이에 시기별로 경제성장률이 크게 차이가 나는데 이러한 격차의 상당 부분이 경제활동가능인구(prime age)의 비중 차이로 설명된다고 하였다. 또한 선진국과 신흥국간 성장률 격차도 경제활동가능인구의 비중 차이로 설명할 수 있다고 주장하였다. Miaestas et al. (2016)은 국가별 제도, 노령에 대한 인식, 정책 등의 차이를 통제하기 위해 미국 주들을 대상으로 분석하였는데 인구고령화와 경제성장률 간에는 마이너스의 관계가 있음을 보였다. 한편 Gagnon, Johannsen, and Lopez-Salido (2016)는 미국경제를 대상으로 실증분석을 하였는데 인구고령화는 1980년 이후 2015년까지 실질 균형금리와 GDP 성장률을 각각 1.25%p씩 하락시켰다고 주장하였다. 그들에 따르면 출산율 하락으로 여성의 경제활동참가가 증가하면서 저축여력이 증가하고 기대수명 증가로 은퇴에 대비한 저축 필요성이 높아지면서 자본축적이 증가함에 따라 자본/노동비율이 높아진 반면 인구고령화로 노동공급이 줄어들면서 자본수익률이 하락하고 이에 따라 총투자 하락을 초래하게 되었다는 것이다. 반면 Tyers and Shi (2007)는 인구고령화의 요인에 따라 성장률에 미치는 영향이 다르다고 주장하였다. 출산율 저하로 인해 유발된 인구고령화는 젊은 인구가 많은 지역에서는 일인당 소득증가율을 촉진하는 반면 고령인구가 많은 지역에서는 성장률을 낮추는 요인으로 작용하는 것으로 분석하였다. Acemoglu and Restrepo (2017)는 1990년부터 2015년까지의 전 세계 169개국을 대상으로 회귀분석을 한 결과 일인당 GDP 성장률과 인구고령화 지표 간에는 부(-)의 관계가 발견되지 않았다고 하면서 그와 같은 결과는 1990년대부터 발전한 로봇 및 인공지능 기술이 노동력을 대체했기 때문이라고 주장하였다.

Ⅲ. 우리나라 경제성장률에 미치는 영향: 시뮬레이션

본장에서는 인구고령화가 경제성장에 미치는 영향을 간단한 모형을 이용해 분석해 보았다. 기존 문헌에 나타난 바와 같이 인구고령화의 영향은 제도, 정책이나 경

제주체들의 행태 등에 따라 크게 달라지는 만큼 여러 가지 시나리오를 설정하고 시나리오 별로 인구고령화가 경제성장률에 미치는 영향을 분석해 보았다. 이를 위해 우선 경제주체들의 행태가 현재와 같다는 가정 하에 인구고령화가 진행되었을 경우를 baseline 시나리오로 설정하였다. 그 다음에 baseline 시나리오에서 현재와 같다고 설정했던 여러 가정, 예를 들어 여성의 경제활동참가율이나 노동생산성, 또는 정년 기간 등을 바꾸어 가면서 시나리오를 분석하였다. 시나리오 분석을 위해 성장회계 방식(growth accounting)과 연산가능일반균형모형(CGE: Computable General Equilibrium)을 이용하였다.

1. 성장회계(growth accounting) 분석

가. baseline 시나리오

인구고령화와 성장과의 관계에 관한 기존 연구를 보면 인구고령화는 경제활동가능인구, 경제활동참가율, 노동생산성 등의 변화를 초래함으로써 총공급에 영향을 미치는 한편 인구감소로 인한 시장규모 축소 등으로 총수요에도 영향을 준다. 기존 연구에서 제시된 인구고령화가 성장에 미치는 경로를 반영하기 위해 실질GDP를 식 (1)과 같이 노동생산성, 경제활동참가율, 생산가능인구 비중, 총인구 등의 곱으로 나타내었다. 식 (2)는 식 (1)을 각각의 증가율의 합으로 전환한 식[3]이며 이를 통해 경제성장률에서 인구구조 변화에 의한 요인을 분해해 낼 수 있다. 여기서 y, e, l, p는 실질GDP, 경제활동인구, 15세 이상 65세 미만 생산가능인구, 총인구 등을 각각 나타낸다.

$$y = \left(\frac{y}{e}\right) \times \left(\frac{e}{l}\right) \times \left(\frac{l}{p}\right) \times p. \tag{1}$$

$$\dot{y} = \left(\dot{\frac{y}{e}}\right) + \left(\dot{\frac{e}{l}}\right) + \left(\dot{\frac{l}{p}}\right) + \dot{p}. \tag{2}$$

통계청의 인구추계를 따를 때 식 (2)에서 예단할 수 있는 부분은 총인구 대비 생산가능인구 비중과 총인구 증가율이다. 인구가 고령화되면 우선 총인구 가운데 생산

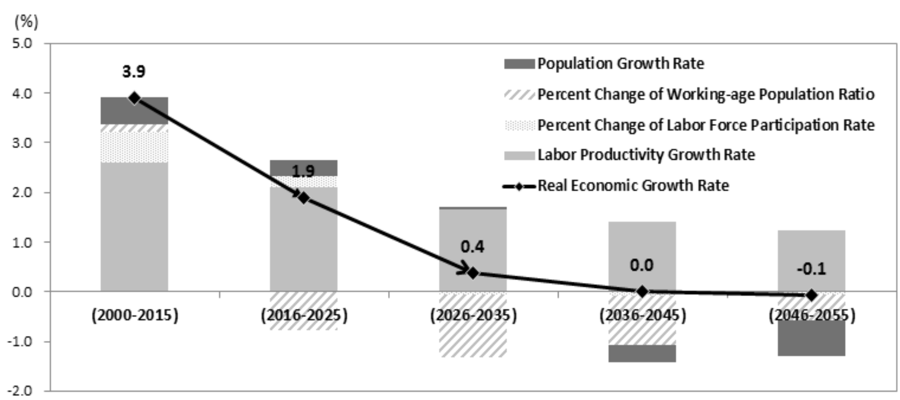
3) Bloom et al. (2011)은 평생소득가설의 관점에서 경제 내에 고령인구의 비중이 높아지면 경제 전체의 생산성과 경제활동참가율이 떨어진다고 보고 1인당 GDP 증가율을 노동생산성 증가율과 경제활동참가율 변동율의 합($\dot{\frac{y}{p}} = \dot{\frac{y}{e}} + \dot{\frac{e}{p}}$)으로 나타내고 분석하였다.

가능인구의 비중이 줄어들게 된다. 통계청 인구추계에 따르면 우리나라의 총인구 대비 생산가능인구 비율은 2016년 현재 0.73인데 2017년부터 하락하여 2050년에는 0.52까지 하락할 것으로 예상된다. 2016년 현재 5,125만 명인 총인구는 기대수명이 늘어난 데 힘입어 2031년 5,296만 명까지 늘어났다가 그 후로 점차 줄어들기 시작할 것으로 추정된다. 식 (2) 가운데 경제활동참가율과 노동생산성 증가율의 경우는 예상하기 어렵다. 왜냐하면 경제활동참가율과 노동생산성 증가율 경제주체들의 행태 변화, 제도, 기술발전에 따라 얼마든지 바뀔 수 있기 때문이다. 따라서 본고는 생산가능인구 비중과 총인구 증가율은 통계청의 추계를 따르되 노동생산성과 경제활동참가율에 대한 가정을 달리함으로써 시나리오 별로 경제성장률을 예상해 보았다.

우선 baseline 시나리오로서 노동생산성 증가추세가 2000년 이후 최근까지의 추세를 따른다고 가정[4)]하였으며 경제활동참가율은 연령별 경제활동참가율이 2015년과 동일하게 유지된다는 가정 하에 통계청의 연령별 인구 추계를 반영하여 전망치를 계산하였다. Baseline 시나리오에 따르면 우리나라의 경제성장률은 2000~15년 기간 중 연평균 3.9%에서 2016~25년 기간 중에는 1.9%로 하락하고 2026~35년 기간 중에는 0.4%까지 하락할 것으로 추정되었다. 2036년 이후에는 생산가능인구 비중 하락의 효과 외에 인구증가율 하락 효과가 가세하면서 성장률은 0% 내외로 하락하는 것으로 추정되었다.

이상의 baseline 시나리오 분석에서 보았듯이 우리나라의 인구고령화가 경제성장

〈Figure 4〉 Economic Growth Baseline Scenario for Population Aging



Sources: Authors' Calculations

4) 2000년부터 2015년 기간 중 노동생산성(GDP/경제활동인구) 증가율 시계열 자료에 대해 H-P필터로 추세를 뽑고 추출된 시간 추세식을 이용하여 향후 노동생산성 증가율을 연장하였다. H-P필터 외에 Beveridge Nelson decomposition에 의해 추출된 추세를 연장하는 경우에도 노동생산성 증가율은 H-P필터에 의해 연장한 것과 거의 비슷한 결과를 얻었다.

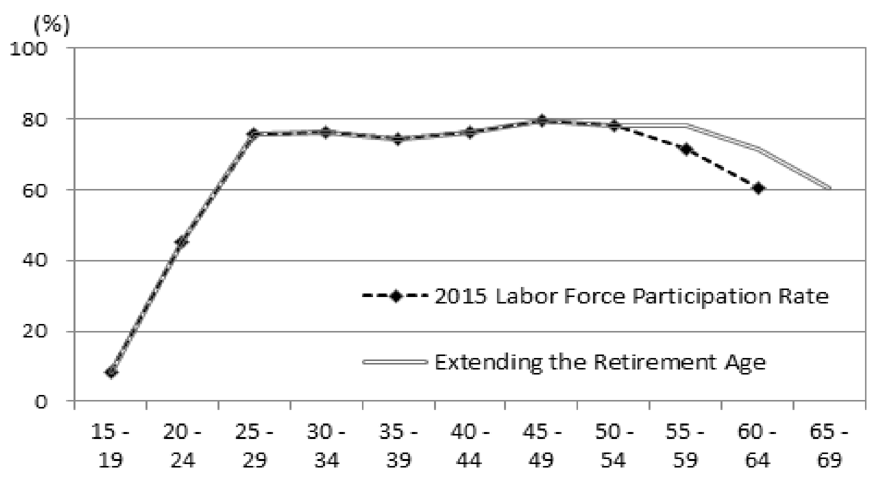
에 미치는 부정적 영향은 상당히 크게 나타날 것으로 예상된다. 이는 우리나라의 인구고령화 속도가 매우 가파른 데 기인하는 만큼 고령인구를 생산활동에 적극 편입시킨다거나 생산성을 개선시키지 않고서는 2020년대부터 경제성장률이 1% 대로 떨어질 가능성을 배제하기 어려운 것으로 보인다.

나. 은퇴시기 지연을 통해 노령인구의 생산활동을 연장하는 경우

우선 은퇴시기를 연장하여 65세 이상 노동인구를 계속 생산활동에 머무르게 하는 상황을 상정해 보았다. 구체적으로 정년을 5년 정도 연장하여 경제활동가능인구에서 제외되는 65세 이상 69세 이하 인구가 경제활동을 지속하고, 50세 이상 구간의 사람들도 경제활동참가율을 낮추는 시기를 5년씩 연장하는 것으로 가정하였다. 정년을 연장하면 청년층 고용이 위축될 가능성도 있으나 청년층과 고령층의 주된 업무가 달라 청년층과 고용층간 직종경합 정도가 미미하고 고용의 대체관계도 나타나지 않는 것으로 분석되고 있는 점(박종현 외, 2012) 등을 고려하여 정년연장에 따른 청년층의 고용 감소 효과는 감안하지 않았다.

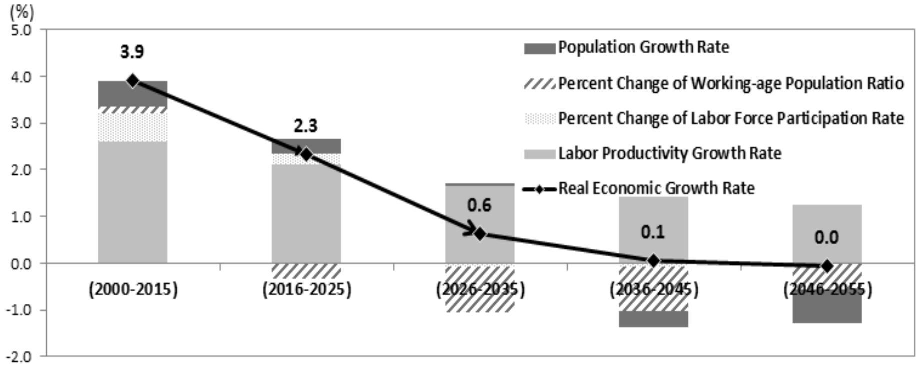
이와 같이 정년을 5년 연장하고 고령층 인구가 높은 경제활동참가율을 유지한다고 가정하면 향후 10년 내에는 경제성장률이 기본시나리오에 비해 0.4%p 정도 높아지는 효과가 있는 것으로 나타났다. 그러나 장기적으로는 성장률 제고 효과가 크지 않은 것으로 나타났다. 이는 정년 연장은 베이비붐 세대를 중심으로 한 고령인

〈Figure 5〉 Labor Force Participation Rate under the Extended Retirement Age



Sources: Authors' Calculations

〈Figure 6〉 Economic Growth Scenario for Extending Retirement Age



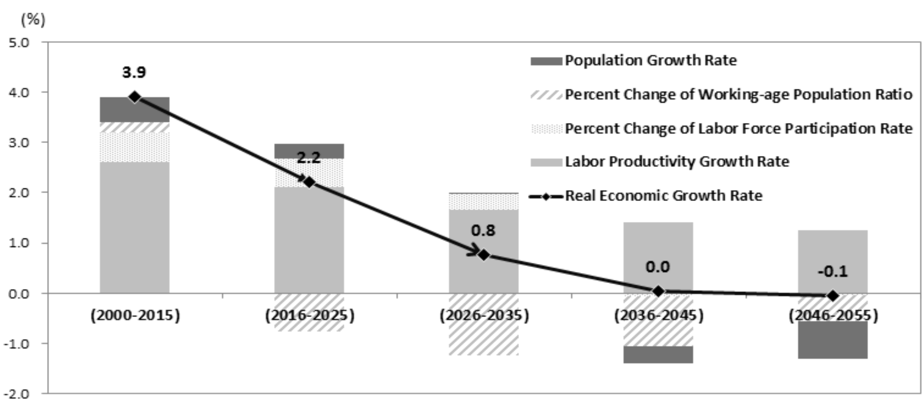
Sources: Authors' Calculations

구를 노동시장에 머무르게 하는 시기를 연장시키는 효과가 있으나 일정 시간이 지나면 결국 은퇴해야하기 때문에 정년 연장의 성장률 제고 효과는 지속되지 못하기 때문인 것으로 보인다.

다. 여성의 경제활동참가율을 선진국 수준으로 높이는 경우

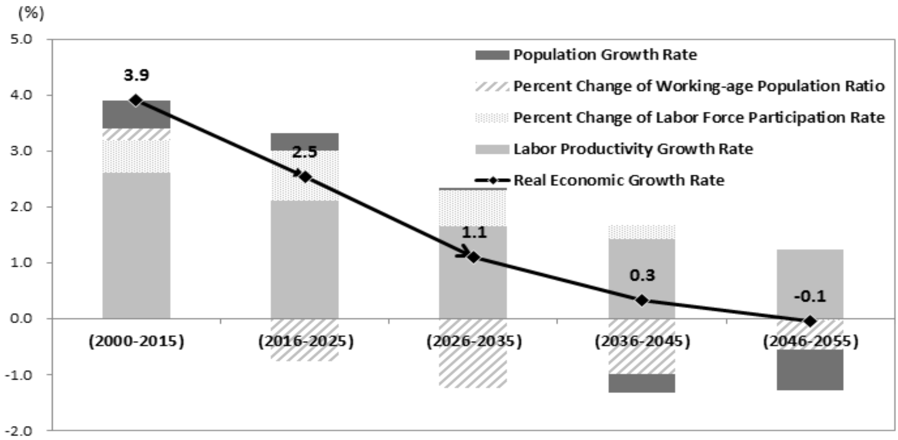
우리나라 여성의 경제활동참가율은 선진국은 물론 OECD 평균에 비해서도 크게 낮은 수준이다. 이와 같은 점을 감안하여 여성의 경제활동참가율이 점진적으로 OECD 평균(2010～15년 평균, 66.8%) 또는 여성의 경제활동이 가장 활발한 북유럽(아이슬란드) 수준으로 높아지는 경우를 대안적 시나리오로 설정하였다.

〈Figure 7〉 Economic Growth Scenario for Raising a Female Labor Participation Rate to the OECD Average



Sources: Authors' Calculations

〈Figure 8〉 Economic Growth Scenario for Raising a Female Labor Participation Rate to the Level of Iceland



Sources: Authors' Calculations

우선 2015년 현재 57.4%에 머물러 있는 여성의 경제활동참가율[5])을 매년 0.5%p씩 OECD 평균 수준까지 높여나갈 경우[6]) 경제성장률은 baseline 시나리오보다 0.3%p 내지 0.4%p 높아지는 것으로 추정되었다.

또한 여성의 경제활동참가율을 2040년경까지 세계에서 여성의 경제활동참가율이 가장 높은 아이슬란드(83%) 수준으로 매년 1%p씩 상승시키는 경우 경제성장률은 baseline 시나리오에 비해 0.6%p 내지 0.7%p 높아지는 것으로 추정되었다.

라. 노동생산성을 제고하는 경우

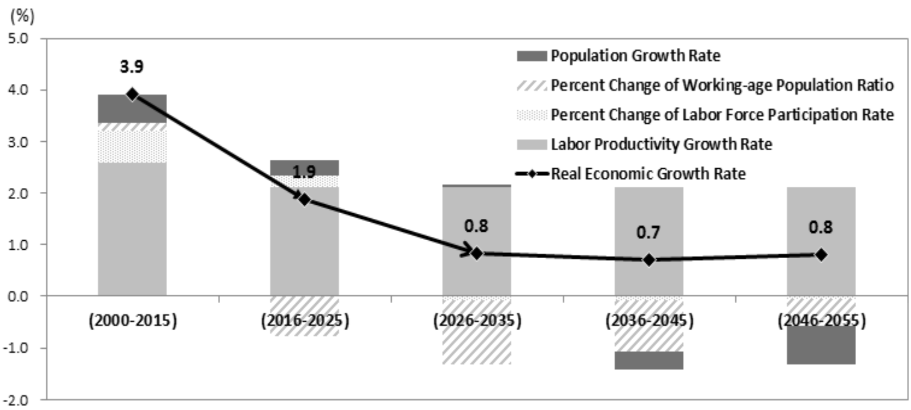
노동생산성을 제고하는 경우를 살펴보았다. baseline 시나리오에서는 2000년 이후 노동생산성 변화율 추세가 지속된다고 보고 경제성장률을 전망하였다. 그러나 교육의 질적 개선이나 로봇, 인공지능 등 기술혁신이 일어나 노동생산성 증가율을 2016년과 비슷한 수준인 2.1%에서 유지한다고 가정하면 경제성장률이 baseline에 비해 0.4%p 내지 0.8%p 정도 높아지는 것으로 나타났다.

5) OECD 기준은 15세 이상 65세 미만 여성인구 가운데 여성경제활동인구가 차지하는 비중인 반면 통계청은 15세 이상 여성 중 여성경제활동인구가 차지하는 비중을 기준으로 삼는다는 점에서 차이가 있다.
6) 여성의 경제활동참가율은 금융위기 이후인 2009년～2015년 기간 중 연평균 0.4%p 정도 상승한 점을 감안하여 이보다 다소 높은 0.5%p씩 증가하는 것으로 시나리오를 설정하였다.

〈Table 1〉 Labor Productivity Growth Rate Scenario

	2000～15	2016～25	2026～35	2036～45	2046～55
Baseline Scenario	2.6	2.1	1.7	1.4	1.2
Alternative Scenario	2.6	2.1	2.1	2.1	2.1

〈Figure 9〉 Economic Growth Scenario for the Alternative Labor Productivity Growth Rate



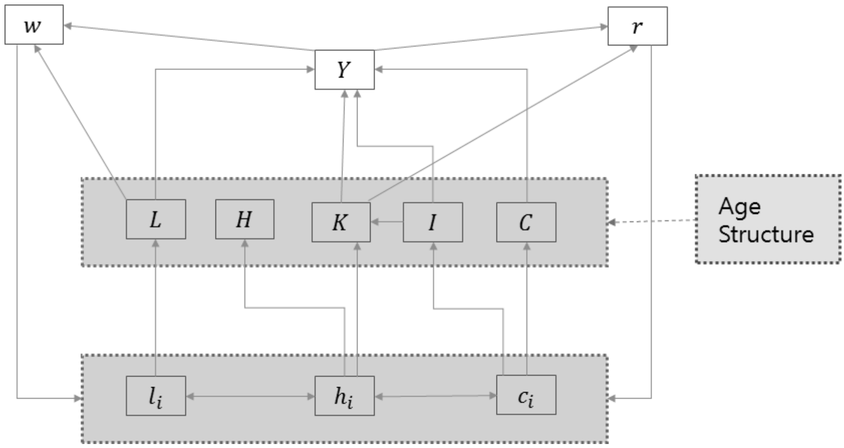
Sources: Authors' Calculations

2. 거시모형 분석

인구고령화가 경제성장에 미치는 영향을 일반균형적 접근으로 분석하기 위해 다음과 같이 Auerbach and Kotlikoff (1987) 유형의 동태적 연산가능일반균형모형(CGE: Computable Generalized Equilibrium)을 설정하였다.

본고의 거시모형은 <Figure 10>과 같은 흐름도(flow chart)를 통해 간략히 요약할 수 있다. 대문자 L, H, K, I, C, Y는 경제 전체의 노동, 인적자본, 물적자본, 투자, 소비 및 생산을, ℓ_i, h_i, c_i는 개인의 노동, 인적자본, 소비를, w, r은 임금 및 금리를 각각 나타낸다. 동 모형에 따르면 경제주체는 연령대별로 남은 생애 기간을 감안하여 후생이 극대화되도록 노동, 소비 및 교육투자 수준을 선택하게 된다. 경제 전체의 노동, 소비 및 교육투자는 개별 경제주체의 최적 결정에 연령별 인구수를 곱하여 도출된다. 경제 전체의 생산, 실질임금 및 금리 등의 변수들은 내생적으로 결정된다. 본고의 모형은 Sadahiro and Shimasawa (2002), Fougere et al. (2007), 김기호·유경원(2008), 김기호(2011) 등과 같이 인적자본 축적과정을 내생화한 모형을 기반으로 하였고 일부 사항을 새롭게 수정한 것이다.

〈Figure 10〉 Flow Chart of CGE Model



모형을 보다 구체적으로 살펴보면 경제는 가계(개인)와 기업이라는 경제활동과 직접적인 연관을 지니는 부문과 개인들의 인적자본을 사회적으로 축적하는 부문인 인적자본 부문 등 총 3개 부문으로 구성된다. 경제내의 모든 개인의 수명은 동일하며 개인의 생애는 1년 단위로 분할하여 1년을 단위기간으로 설정하였다. 우리나라의 평균수명을 감안하여 각 개인은 80세말에 사망하는 것으로 가정하였다. 개인은 20세에 노동시장에 참여한 이후 60세에 은퇴하고 80세까지 생존하게 된다. 따라서 사람들은 전 생애에서 41년 동안 경제활동을 영위하게 된다.

개인이 경제활동 영위를 위해 사용할 수 있는 총 시간을 1로 표준화하면 각 개인은 1로 주어진 총 시간을 $\omega_{i,j}$만큼을 근로활동에 투입하고 나머지를 인적자본 축적을 위한 교육투자 $e_{i,j}$ 및 여가 $l_{i,j}$에 할애한다. 따라서 식 (3)이 성립한다.

$$\omega_{i,j} + e_{i,j} + l_{i,j} = 1. \tag{3}$$

다음으로 i년도 출생자가 j세일 때의 효용함수 $U_{i,j}$는 소비, 교육투자, 여가 및 유산상속 등의 함수로 다음과 같이 설정하였다.

$$U_{i,j} = \frac{\left(c_{i,j}^{1-\gamma} + \theta e_{i,j}^{1-\gamma} + \iota\,(h_{i,j} l_{i,j})^{1-\gamma} + \kappa b_{i,j}^{1-\gamma}\right)}{1-\gamma}. \tag{4}$$

여기서 $U_{i,j}, c_{i,j}, e_{i,j}, h_{i,j}, l_{i,j}, b_{i,j}$는 각각 i년도 태생 집단의 j세 시점에서의 효용, 소비, 교육투자, 인적자본, 여가, 유산상속액을, γ는 이시점간 대체탄력성(elasticity of inter-temporal substitution)의 역수, θ, ι, κ는 교육투자, 인적자본으로 확장된 여

가, 유산상속에 대한 상대적 중요도를 각각 나타낸다.

각 개인은 사망 연령인 80세말에 후세대에게 유산을 물려준다. 유산상속은 식 (5)과 같이 결정되는 것으로 설정되었다.

$$b_{i,j} = \begin{cases} 0, & \text{if } j < 80 \\ \neq 0, & \text{if } j = 80. \end{cases} \tag{5}$$

ρ를 시간선호라 하고, $\beta = 1/(1+\rho)$라 하면, i년도 출생자의 생애 효용 U_i는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} U_i &= \sum_{j=1}^{80} \beta^{j-1} U_{i,j} \\ &= \sum_{j=1}^{80} \left(\beta^{j-1} \left[\frac{\left(c_{i,j}^{1-\gamma} + \theta e_{i,j}^{1-\gamma} + \iota (h_{i,j} l_{i,j})^{1-\gamma} + \kappa b_{i,j}^{1-\gamma} \right)}{1-\gamma} \right] \right). \end{aligned} \tag{6}$$

본고는 Auerbach et al. (1989)의 유산상속 방식에 따라 80세말에 사망한 부모세대가 남긴 유산을 20세 자녀세대가 분배받도록 하였으며 이때 예산제약식은 식 (7)과 같다.

$$\left(\sum_{j=20}^{60} P_{V_{i,j}} w_{i,j} h_{i,j} (1 - e_{i,j} - l_{i,j}) \right) + i_{i,20}^{n} = \left(\sum_{j=1}^{80} P_{V_{i,j}} c_{i,j} \right) + P_{V_{i,80}} b_{i,80}. \tag{7}$$

여기서 $P_{V_{i,j}} = \prod_{k=1}^{j-1} (1 + r_{i+j-k})^{-1}$는 할인인자, $w_{i,j}$는 i년생이 j세일 때의 실질임금, $h_{i,j}$는 인적자본, $i_{i,20}^{n}$은 청년세대가 부모 세대로부터 물려받는 유산상속액, $b_{i,80}$은 i세대가 후대에게 물려줄 유산상속액을 각각 나타낸다. 기술진보는 Auerbach et al. (1989)의 방식을 원용하였다. 따라서 각 개인에게 주어진 표준화된 시간부존이 기술진보율만큼 증가하게 된다.

한편 물적자산 축적방정식은 다음과 같다.

$$\begin{gathered} a_{i,j} - a_{i,j-1} \leqq w_{i,j} h_{i,j} (1 - e_{i,j} - l_{i,j}) + r_{i,j} a_{i,j-1} - c_{i,j}, \quad j \leqq 79, \\ (1 + r_{i,79}) a_{i,79} = b_{i,80} + c_{i,80}. \end{gathered} \tag{8}$$

여기서 $a_{i,j}$는 i년생 개인의 j세 시점 물적자산 보유, $r_{i,j}$는 i년생이 j세일 때의 실

질금리를 나타낸다.

개인의 인적자본은 일반적으로 식 (9)와 같이 해당 개인에게 체화(embodied)되며 과거에 축적된 인적자본과 교육투자 등에 의해 결정된다(Rebelo, 1991).

$$h_{i,j} = (1-\chi)\,h_{i,j-1} + s_h\left[m k_{i,j}\right]^{\nu}\left(h_{i,j-1}e_{i,j-1}\right)^{1-\nu}. \tag{9}$$

여기서 χ는 외생적으로 주어지는 인적자본스톡에 대한 감가상각률, s_h는 규모 조정인자(scaling factor), ν는 인적자본투자의 효율성, $k_{i,j}$는 i년생이 j세일 때 경제의 노동의 자본장비율($K_{i,j}/L^{e}_{i,j}$)을 각각 나타내며, $\chi > 0$, $0 < s_h < 1$, $0 < \nu < 1$이다. 식 (10)은 인적자본 축적과정에서 인적요소인 개인의 교육투자뿐만 아니라 물적자본 축적이 고도화되면서 기술진보나 교육의 효율성 등에 영향을 미칠 수 있음을 반영한다.

최적 소비 $c_{i,j}$, 교육투자 $e_{i,j}$, 여가 $l_{i,j}$, 말기소비 $c_{i,80}$ 및 유산 $b_{i,80}$ 간의 관계 등은 식 (10)~(14)와 같다.

$$c_{i,j} = \left(\beta\left(1+r_{i,j-1}\right)\right)^{\frac{1}{\gamma}} c_{i,j-1}. \tag{10}$$

$$\begin{aligned} l_{i,j} &= \left[\left(\iota/w_{i,j}\right)^{1/\gamma}\left(1/h_{i,j}\right)c_{i,j}\right] = \left[\iota^{1/\gamma}w_{i,j}^{-1/\gamma}\left(c_{i,j}/h_{i,j}\right)\right],\ \text{if } j \leqq 60, \\ l_{i,j} &= 1,\ \text{if } j > 60. \end{aligned} \tag{11}$$

$$\begin{aligned} h_{i,j} &= (1-\chi)\,h_{i,j-1} \\ &+ \left[\left(2\left(\iota^{\frac{1}{\gamma}} w_{i,j-1}^{-\frac{1}{\gamma}} c_{i,j-1}\right) + (1-\chi)\,h_{i,j-1}\right)\left(s_h^{\frac{1}{1-\nu}}\left(\frac{r_{i,j-1}-\delta}{\alpha\,\underline{A_{i,j-1}}}\right)^{\frac{\nu}{(\alpha-1)(1-\nu)}}\right)/(1-\chi)\right]^{1-\nu} \\ h_{i,j} &= 0,\ \text{if } j > 60. \end{aligned} \tag{12}$$

$$\begin{aligned} e_{i,j} = \left(\frac{1}{\theta}\right)^{-\frac{1}{\gamma}} &\left\{ c_{i,j}^{-\gamma} w_t \left[\frac{(2-\chi)h_{i,j-1}^{2} + 2\left(\iota^{\frac{1}{\gamma}} w_{i,j-1}^{-\frac{1}{\gamma}} c_{i,j-1}\right)}{h_{i,j-1}}\right]\right. \\ &\left. + (\iota-1)\left[\iota^{\frac{1}{\gamma}} w_{i,j}^{1-\frac{1}{\gamma}} c_{i,j}^{1-\gamma}\right]\right\}^{-\frac{1}{\gamma}} \times \left(\frac{(1-\chi)h_{i,j}}{2\left(\iota^{\frac{1}{\gamma}} w_{i,j}^{-\frac{1}{\gamma}} c_{i,j}\right) + (1-\chi)^2 h_{i,j}}\right)^{-\frac{1}{\gamma}}, \end{aligned}$$

$$\mathrm{if}\ j \leqq 60 \quad e_{i,j}=0,\ \mathrm{if}\ j > 60. \tag{13}$$

$$b_{i,j} = 0,\ \mathrm{if}\ j \leqq 79$$
$$b_{i,80} = \kappa c_{i,80}. \tag{14}$$

$$i^n_{i,20} = \left(\frac{b_{i-80,80} N_{i,80}}{N_{i,20}} \right). \tag{15}$$

식 (15)의 $i^n_{i,20}$은 i년생 세대 1인당 유산상속액을 나타내는데, Auerbach et al. (1989)의 방식을 따라 80세말에 사망한 세대가 남긴 유산이 20세 자녀세대에 종자돈(seed money) 형태로 분배되는 것으로 설정되었다.

본고에서는 Sadahiro and Shimasawa (2002)를 따라 i년생 개인의 초기 인적자본 스톡 $h_{i,1}$은 i기까지 노동시장에 남아있는 세대가 축적한 인적자본 축적의 합에 비례하는 것으로 가정하였다. 즉 초기 인적자본은 식 (16)과 같이 결정된다.

$$h_{i,1} = \pi \left(\sum_{j=2}^{60} h_{i-j+1,j} \right). \tag{16}$$

이때 π는 2015년의 정상상태에서 노동생산성을 추적하는 값으로 조정하였다.[7)]

생산함수는 Cobb-Douglas 생산함수를 이용하였는데, 노동투입은 내생적 성장요인을 고려하여 인적자본을 감안한 유효노동을 이용하였다. 주어진 생산함수에 의하면 매 연도 t마다 생산은 식 (17)과 같이 결정된다.

$$Y_t = \underline{A}_t K_t^{\alpha} \left(L_t^e \right)^{1-\alpha}. \tag{17}$$

여기서 $\underline{A}_t$는 총요소생산성을, L_t^e는 유효노동공급을 각각 나타낸다.

실질금리(r_t)와 실질임금(w_t)은 각각 식 (18) 및 식 (19)로 결정된다.

$$r_t = \alpha \underline{A_t} K_t^{\alpha-1} \left(L_t^e \right)^{1-\alpha} = \alpha \underline{A_t} \left(K_t / L_t^e \right)^{\alpha-1} - \delta \ = \ \alpha \left(Y_t / K_t \right) - \delta. \tag{18}$$

$$w_t = (1-\alpha) \underline{A}_t K_t^{\alpha} \left(L_t^e \right)^{-\alpha} = (1-\alpha) \underline{A}_t \left(K_t / L_t^e \right)^{\alpha} \ = \ (1-\alpha) \left(Y_t / L_t^e \right). \tag{19}$$

7) 연령별 유효노동력을 결정하는 모수 값은 Miles (1999), Shimasawa and Hosoyama (2004)를 따라 아래와 같이 유휴노동력을 가깝게 근사하는 값을 선택하였다.

$$h_i = 0.083(i+19) - 0.00101(i+19)^2.$$

자본은 식 (20)과 같이 축적된다.

$$K_t = I_t + (1-\delta)K_{t-1}. \tag{20}$$

여기서 I_t는 투자, δ는 감가상각률을 각각 나타낸다.

t시점에서 경제 전체의 물적 자산 A_t^S은 다음과 같이 구할 수 있다. 식 (8)과 같이 축적된 개인의 연령별 물적자산을 t시점에서 각 j연령$(1 \leqq j \leqq 80)$에 속하는 인구의 수 $N_{t,j}$를 곱하고 그 값을 합하면, 경제 전체의 물적 자산 A_t^S를 식 (21)과 같이 산출할 수 있다.

$$A_t^S = \sum_{j=1}^{80} a_{t-j+1,j} N_{t,j}. \tag{21}$$

이와 유사하게 개인의 연령별 소비 $c_{i,j}$에 t시점에서 각 j연령에 속하는 인구의 수 $N_{t,j}$를 곱한 후 총합하면 t시점에서의 총소비 C_t를 식 (22)로 계산할 수 있다.

$$C_t = \sum_{j=1}^{80} c_{t-j+1,j} N_{t,j}. \tag{22}$$

경제 전체의 인적자본도 마찬가지 방식으로 식 (23)과 같이 계산할 수 있다.

$$H_t = \sum_{j=1}^{60} h_{t-j+1,j} N_{t,j}. \tag{23}$$

끝으로 t기의 유효노동은 개인의 연령별 인적자본과 교육투자 등을 이용하여 식 (24)와 같이 계산할 수 있다.

$$L_t^e = \sum_{j=20}^{60} h_{t-j+1,j}\left(1 - e_{t-j+1,j} - l_{t-j+1,j}\right) N_{t,j}. \tag{24}$$

식 (24)는 유효노동량을 나타내는데, 요소시장이 완전경쟁시장인 경우 노동에 대한 수요와 공급이 일치한다는 균형가정 하에서 경제 내의 모든 개인이 100% 취업하고 있다는 전제 하에 계산된다. 그러나 본고에서는 CGE모형에서 일반적으로 따르고 있는 가정 즉, 경제 내의 모든 사람이 취업한다는 가정을 완화하였다. 즉, 본고는 경제활동에 참가한 노동자의 경우에만 취업 가능성이 주어진다고 보고 경제활동참가율 또는 고용률 등을 고려하여 유효노동공급을 식 (25)와 같이 설정하였다.

$$L_t^e = \sum_{j=20}^{60} h_{t-j+1,j}\left(1 - e_{t-j+1,j} - l_{t-j+1,j}\right) e_j^p N_{t,j}. \tag{25}$$

여기서 e_j^p는 j세의 경제활동참가율을 나타낸다. 보다 세부적으로 성별 경제활동참가율을 사용하면 식 (26)과 같이 남녀 간에 존재하는 경제활동참가율의 차이를 반영해 줄 수 있다.

$$L_t^e = \sum_{j=20}^{60} h_{t-j+1,j}\left(1 - e_{t-j+1,j} - l_{t-j+1,j}\right)\left[e_j^{pM} N_{t,j}^M + e_j^{pW} N_{t,j}^W\right]. \tag{26}$$

여기서 e_j^{pM}, e_j^{pW}는 j세 남성 및 여성의 경제활동참가율을, $N_{t,j}^M, N_{t,j}^W$는 각각 j세 남성 및 여성의 인구수를 각각 나타낸다. 따라서, $N_{t,j} = N_{t,j}^M + N_{t,j}^W$가 성립한다.

외국인노동자를 반영하기 위해 본고에서는 통계청의 인구추계 값에 외국인노동자의 비율을 적용하여 식 (27)과 같이 수정된 인구를 사용하였다.

$$N_{t,j}^* = N_{t,j}(1 + F_r). \tag{27}$$

여기서 F_r은 우리나라 전체 노동자에서 외국인노동자가 차지하는 비율이다. 외국인노동자는 내국인 노동자에 비하여 생산성이 낮다는 점을 고려하여 유효노동력을 식 (28)과 같이 조정하였다.

$$L_t^{e*} = \sum_{j=20}^{60} h_{t-j+1,j}\left(1 - e_{t-j+1,j} - l_{t-j+1,j}\right)(1 + e_F F_r)\left[e_j^{pM} N_{t,j}^M + e_j^{pW} N_{t,j}^W\right] \tag{28}$$

여기서 e_F는 내국인 노동자 대비 외국인노동자의 상대적인 효율성이다.

본고에서는 재화시장과 자산시장을 고려하고 있으며, 이들 시장은 모두 완전경쟁적이고, 재화시장에서는 매기마다 총공급과 총수요가 일치하며 자산시장에서는 물적자본이 사적 부의 총합과 일치한다는 시장청산 조건이 만족되는 것으로 설정하였다.

$$Y_t = C_t + I_t = C_t + K_t - (1-\delta)K_{t-1}. \tag{29}$$

$$K_t = A_t^s. \tag{30}$$

〈Table 2〉 Calibrated Parameters

Parameter	Calibrated Value	Parameter	Calibrated Value
Time preference (ρ)	0.0015	Relative importance of bequest (κ)	0.001
Elasticity of intertemporal substitution (γ)	2.0	Relative importance of leisure (ι)	0.006
Relative importance of education (θ)	0.012	Output elasticity of capital (α)	0.33

본고에서 사용된 모수는 기존 외국문헌을 활용하되 일부 모수의 경우 우리나라의 상황에 부합하도록 조정하여 사용하였다. 시간선호율은 0.0015, 위험기피도는 2.0, 효용함수에서 교육투자에 대한 상대적 중요도(θ)는 0.012, 여가에 대한 상대적 중요도(ι)는 0.006, 유산상속의 상대적 중요도(κ)는 0.001로 하였다. 인적자본 관련 모수는 최초 세대의 연령별 유효노동력에 대한 Sadahiro and Shimasawa (2004)에 부합하도록 조정하였고, 총요소생산성은 1로, 산출의 자본탄력성은 0.33 등이다. 모형의 해는 가우스-자이델(Gauss-Seidel) 방법을 사용하여 산출하였다.

위의 모형을 이용하여 우리나라 인구구조가 통계청의 2016년 인구 추계에 따를 경우 경제성장률을 시산해 보았다. 이를 baseline 시나리오로 설정하고 정년이 연장되는 경우, 여성의 경제활동참가율이 제고되는 경우, 총요소생산성이 향상되는 경우, 외국인노동력을 적극 유치하는 경우 등을 대안적 시나리오로 상정하였다. 각 시나리오 별로 향후 10년 및 20년 동안 경제성장률이 baseline에 비해 어느 정도 증가할 수 있는지 시뮬레이션해 보았다.

가. 여성의 경제활동참가율을 선진국 수준으로 높이는 경우

우리나라는 빠르게 진행되는 인구고령화에 대비하여 2016년 1월부터 정년을 기존 58세에서 60세로 2년 연장한 바 있다. 이와 같은 정년 연장은 우리나라뿐만 아니라 많은 국가에서 도입되는 추세이다. 독일은 현재 법률상 정년이 65세로 규정되어 있으나 2029년까지 67세로 연장할 예정이고, 일본은 1998년 이후 60세이던 정년을 2013년부터 단계적으로 65세까지 연장하기로 하였으며, 대만, 싱가포르 등도 정년을 62～64세로 연장한 바 있다. 모형에 따르면 우리나라가 정년을 65세로 5년 연장하는 경우 2016년부터 25년까지의 경제성장률은 baseline 시나리오에 비해 연평균 0.09%p, 2026부터 2035년까지 10년간은 연평균 0.19%p 정도 높아지는 것으로

〈Table 3〉 Growth Rate Differentials between Baseline and Alternative Scenarios

Scenarios	2016～2025	2026～2035
Extension of Retirement Age[1)]	0.09	0.19
Raising Female Labor Participation Rates[1)]	0.25	0.28
Raising Total Factor Productivity[1)]	0.49	0.56
Raising Foreign Labor Immigration[1)]	0.10	0.14

Notes: 1) discrepancy between base scenario and alternative scenarios (%p)

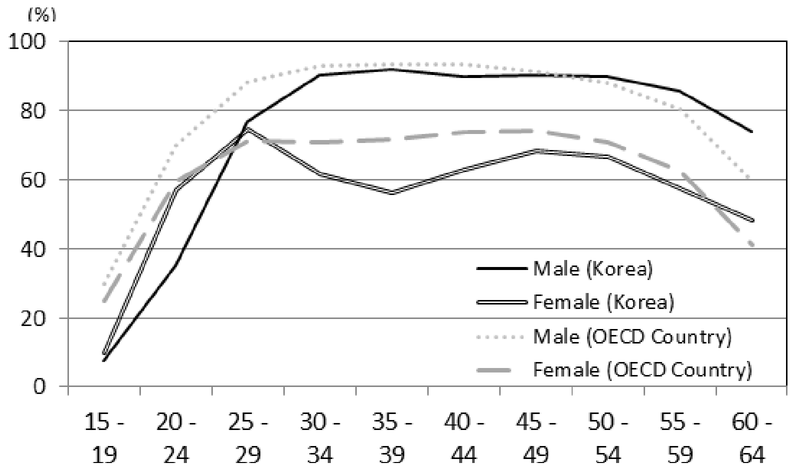
나타났다(<Table 3>의 첫째 줄). 거시모형에 의한 시뮬레이션 결과가 성장회계 모형에 의한 시뮬레이션 결과에 비해 효과가 다소 낮게 나타났는데 이는 CGE 모형이 성장회계 분석과 달리 거시변수 간 상호작용을 감안한 일반균형이기 때문인 것으로 보인다. 즉, 정년연장이 노동공급은 늘리고 예비적 저축유인을 완화함으로써 소비위축 효과가 둔화되는 반면 노동에 대한 자본대체 인센티브를 약화시킴으로써 노동생산성 증가는 둔화시키는 등 여러 채널을 통해 성장에 서로 상반된 방향으로 영향을 미치기 때문인 것으로 보인다.

나. 여성의 경제활동참가율을 선진국 수준으로 높이는 경우

우리나라의 여성경제활동참가율은 <Figure 11>에 나타난 바와 같이 OECD 평균에 비해 낮을 뿐만 아니라 30～40대에서 크게 낮아지는 M자 형태를 나타내는 특징을 보인다. 이는 자녀 육아 및 교육에 대한 부담을 사회가 어느 정도 분담하는 선진국과 달리 우리나라는 여성들이 육아 및 교육 부담을 전담하다 보니 자녀 출산 이후 일정 기간 경력이 단절되기 때문이다. 그러나 우리나라는 여성의 교육수준이 높기 때문에 여성의 경제활동 참가율을 OECD 평균 수준으로만 높여도 경제성장률이 상당 폭 높아질 수 있을 것으로 예상된다.

우리나라 여성의 경제활동참가율이 2016년 수준보다 10%p 정도 높아지는 경우 약 200백만 명 정도에 해당하는 양질의 노동력이 추가로 확보되는 효과가 있는 것으로 추산된다. 이와 같이 여성의 경제활동 참가율을 OECD 수준으로 매년 0.5%p 씩 높이는 경우 경제성장률은 baseline 시나리오에 비해 2016부터 2025년까지 10년간 연평균 0.25%p 상승하고, 이후 10년간은 0.28%p 정도 상승하는 것으로 나타났다(<Table 3>의 둘째 줄).

〈Figure 11〉 Labor Force Participation Rate of Korea and OECD Country by Gender and Age Group



Sources: OECD

나. 총요소생산성을 제고하는 경우

앞에서는 노동생산성의 제고로 인해 어느 정도 성장 효과가 발생하는지를 분석해 보았다. 그러나 여기서는 노동생산성이 내생적으로 결정되기 때문에 총요소생산성의 향상이 성장에 미치는 영향을 분석해 보았다. 총요소생산성은 1980년대까지만 하더라도 3%대를 유지하였으나 1990년대 들어 2%로, 2000년대에는 1%까지 지속적으로 하락하고 있는 것으로 나타났다(김동석, 2004; 하준경·이은석, 2013). 본고에서는 연구개발 등을 통해 총요소생산성 증가율이 매년 0.1%p씩 10년간 총 1.0%p 높아져서 1990년대 수준을 회복하는 경우를 상정하여, 총요소생산성의 상승이 성장에 미치는 효과를 시뮬레이션해 보았다. 이 경우 경제성장률이 기준 시나리오에 비해 2025년까지 10년간 평균 0.5%p, 이후 2035년까지 10년간 0.6%p 상승하는 것으로 나타났다(<Table 3>의 셋째 줄). 본고의 모형에 의하면 총요소생산성이 제고하는 효과가 경제활동참가율이나 정년 연장 등 노동력의 확대를 통한 효과보다 상대적으로 높은 성장 제고 효과를 나타내는 것으로 나타났다.[8)]

8) 본고에서는 총요소생산성이 다른 부분의 영향을 받지 않고 외생적으로 주어지기 때문에 총요소생산성이 증대하면 생산량이 일정 부분 증가한다. 그럼에도 불구하고 여타 부문은 내생적으로 결정되므로 전반적인 결과는 내생성이 반영되어 나타난 결과로 볼 수 있다.

라. 외국인노동력을 적극 유치하는 경우

다음으로 해외 노동인력이 충원되는 경우의 효과를 분석해 보았다. 2016년 현재 약 100만 명[9)]에 가까운 외국인노동자가 취업하고 있다. 이를 감안하여 외국인노동자가 추가적으로 200만 명 가량 충원되는 경우를 상정하여 시뮬레이션해 보았다. 외국인노동자의 200만 명 증가는 여성의 경제활동참가율 10%p 상승으로 인한 노동투입 증가효과와 비슷한 규모에 해당한다. 다만 우리나라 근로자의 교육수준이 매우 높다는 점을 감안하여 추가 유입되는 외국인노동자의 인적자본 수준이 상대적으로 낮은 것으로 가정하였다. 노수경·류기락(2017)에 의하면 국제 비교를 통해 국내의 외국인노동자는 역량 수준이 내국인에 비해 상대적으로 낮을 뿐만 아니라 인적자본이 상위수준보다 하위수준의 비중이 높다. 시간당 임금을 보면 우리나라 내국인이 13.2달러인데 비해 외국인노동자는 이보다 3.3달러 낮은 9.9달러 수준에 머물렀다. 시간당 임금이 생산성에 비례할 것이라는 점을 감안하면 외국인근로자의 생산성은 내국인의 75% 수준 정도로 파악된다.

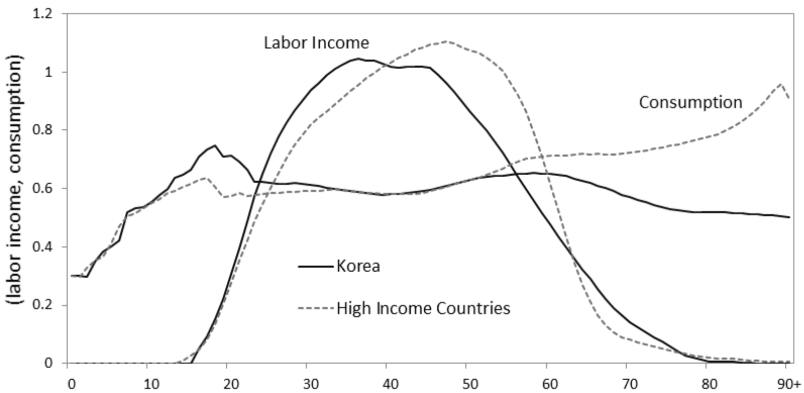
이를 감안하여 본고에서는 외국인노동자 유입에 따른 유효노동력의 증가를 내국인 노동자의 증가에 따른 유효노동력의 75% 수준으로 환산하여 적용하였다. 이 경우 경제성장률이 기준 시나리오에 비해 2025년까지 10년간 0.10%p, 이후 2035년까지 10년간 0.14%p 상승하는 것으로 나타났다(<Table 3>의 넷째 줄). 즉, 본고의 모형에 의하면 단순 노동과 같이 낮은 인적자본을 보유한 외국인 근로자를 충원하는 경우에는 동일한 규모로 여성 노동이 증가하는 경우에 비해 효과가 작은 것으로 나타났다. 이는 고도의 인적자본을 필요로 하지 않는 단순노동의 투입 확대로는 성장 둔화를 완화하기 어려울 수 있음을 시사한다.

Ⅳ. 요약 및 시사점

인구고령화는 경제성장은 물론 인플레이션, 경상수지, 재정 등 거시경제 전반에 영향을 미친다. 사람은 생애 시기마다 근로활동, 생산성, 소비 및 저축의 패턴이 달라지게 마련인데 인구고령화로 경제 내의 연령별 인구분포가 변화하면 거시경제 전체의 성과도 달라지기 때문이다. 다만 인구고령화가 구체적으로 거시경제에 어떻게 얼마만큼 영향을 미칠지는 인구고령화에 대해 사람들이 어떤 행태를 보이느냐에 따

9) 통계청의 “2016년 외국인고용조사 결과”(2016.10월)에 따르면 2016년 5월 현재 국내 외국인 취업자는 96만 2천명인 것으로 나타났다.

〈Figure 12〉 Labor Income and Consumption Age Profiles for Korea and High Income Countries



Note: High income countries include Japan, Germany, Austria, Sweden, United States. The values calculated from National Transfer Accounts are proportion of labor income and consumption of each age group against the average income between 30 and 49.
Sources: Lee (2016)

라 크게 달라진다. 또한 사람들의 행태는 사회의 제도나 정책에 의해 영향 받는 만큼 인구고령화의 영향은 앞으로 인구고령화에 대응하여 정책이나 제도를 어떻게 바꿔나가느냐에 따라 다르게 나타날 것이다.

본고는 이러한 맥락에서 인구고령화에 대응하여 경제활동참가율, 생산성 등 경제주체의 행태가 바뀌는 상황을 상정하고 시나리오별로 인구고령화가 우리나라 경제성장에 미치는 영향을 추정해 보았다. 우선 간단한 성장회계 모형에 통계청의 인구추계를 반영하여 분석한 결과 우리나라의 경제성장률은 2000~2015년 기간 중 연평균 3.9%에서 2016~2025년 기간 중에는 1.9%로 하락하고 2026~2035년 기간 중에는 0.4%까지 하락할 것으로 추정되었다.

우선 취업기간을 5년 정도 연장하면 향후 10년 내에는 경제성장률은 0.4%p 정도 높아지는 효과가 있는 것으로 나타났다. 그러나 정년 연장은 베이비붐 세대를 노동시장에 머무르게 하는 시기를 연장시키게 하는 데 불과하므로 성장률 제고 효과는 오래 지속되지 못하는 것으로 분석되었다. 다음은 2015년 현재 57.4%에 머물러 있는 여성의 경제활동참가율을 매년 0.5%p씩 OECD 평균 수준인 66.8%까지 높여나갈 경우 경제성장률은 0.3%p 내지 0.4%p 높아지는 것으로 나타났다. 여성의 경제활동참가율을 좀 더 적극적으로 높여 2050년까지 세계에서 여성의 경제활동참가율이 가장 높은 아이슬란드(83%) 수준으로 매년 1%p씩 상승시킨다면 경제성장률은 0.6%p 내지 0.7%p나 높아지는 것으로 추정되었다. 한편 향후 노동생산성을 교육의

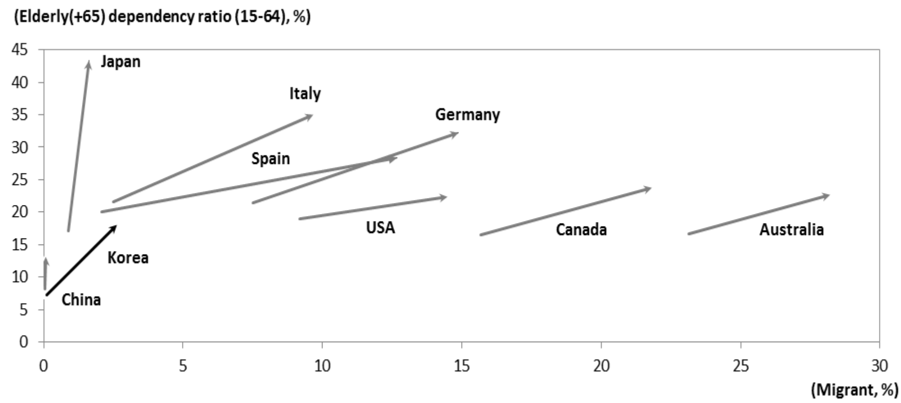
질적 개선이나 로봇, 인공지능 등 기술혁신을 통해 2016년과 비슷한 수준인 2.1%에서 유지한다고 가정하면 경제성장률이 0.4%p 내지 0.8%p 정도 높아지는 것으로 나타났다. 특히 노동생산성을 높이는 경우 경제성장률 제고 효과가 정년 연장이나 여성 경제활동참가율을 제고하는 경우보다 장기적으로는 더 높은 것으로 나타났다.

인구고령화가 우리나라 경제성장에 미치는 영향을 구조적이고 일반균형적으로 분석하기 위해 동태적 연산가능일반균형모형(Dynamic CGE 모형)을 이용하여 시나리오 분석을 시도하였는데 분석 결과는 성장회계 분석 결과와 대동소이하였다. 모형을 이용한 시나리오 분석 결과 정년을 현재보다 5년 연장하는 경우 향후 경제성장률은 baseline에 비해 연평균 최대 0.2%p 정도 높아지고 여성의 경제활동참가율을 매년 0.5%p씩 OECD 수준으로 높일 경우 경제성장률은 연평균 0.25%p~0.28%p 정도 상승하는 것으로 나타났다. 아울러 1990년대부터 지속적으로 하락해 현재 1%초반에 머물러 있는 하고 있는 총요소생산성 증가율을 향후 10년에 걸쳐 1.0%p 높일 경우 경제성장률은 향후 10년간 0.5%p, 그 후 10년간 0.6%p 정도 추가로 높아지는 것으로 나타났다. 마지막으로 2016년 현재 약 100만 명인 외국인 취업자가 비숙련 노동자를 중심으로 200만 명 정도를 추가로 유입되는 경우를 시뮬레이션해 보았으나 경제성장률 제고 효과는 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

시나리오 분석 결과에서 보듯이 인구고령화가 우리나라 경제성장에 미치는 영향은 우리의 대응에 따라 다르게 나타날 것이다. 따라서 우리경제가 장기적 안목에서 지속가능한 성장기반을 구축하기 위해서는 인구고령화에 대한 체계적인 대책을 마련하는 것이 시급하다. 인구고령화에 대한 대책으로는 크게 인구 고령화의 속도를 늦추는 정책과 인구고령화의 부정적 효과를 완화하는 정책으로 나누어 볼 수 있다.

우선 인구고령화의 속도를 늦추기 위한 방안으로는 여성들의 출산율을 제고하거나 외국인 이민 유입을 늘리는 방법이 있다. 우리나라 여성의 합계출산율은 2016년 현재 1.17명으로서 OECD 국가 가운데 가장 낮은 수준이다. 이 같이 낮은 출산율로 인해 우리나라 인구고령화는 세계에서 가장 빠르게 진행되고 있다. 다만 현재 인구구조상 우리나라는 출산율 제고 정책의 효과가 크게 나타날 수 있는 적기라고 할 수 있다. 왜냐하면 1979～1992년 기간 중 출생한 베이비부머의 자식 세대인 에코 세대의 규모는 전체 인구의 19.9%인 954만 명으로 베이비부머(695만 명)보다 많은 데다 에코 세대는 2017년 현재 25～38세에 해당하는 결혼적령기이기 때문에 이들 세대가 출산율을 높이기만 하면 인구고령화 속도는 크게 완화될 수 있기 때문이다. 그러나 향후 10년 후면 에코 세대의 상당 부분이 가임기로부터 벗어나기 때

〈Figure 13〉 Changes of Migrant Ratio and Elderly Dependency Ratio from 1990 to 2015



Note: Arrows denote changes of migrant ratio and elderly dependency ratio from 1990 to 2015
Sources: UN

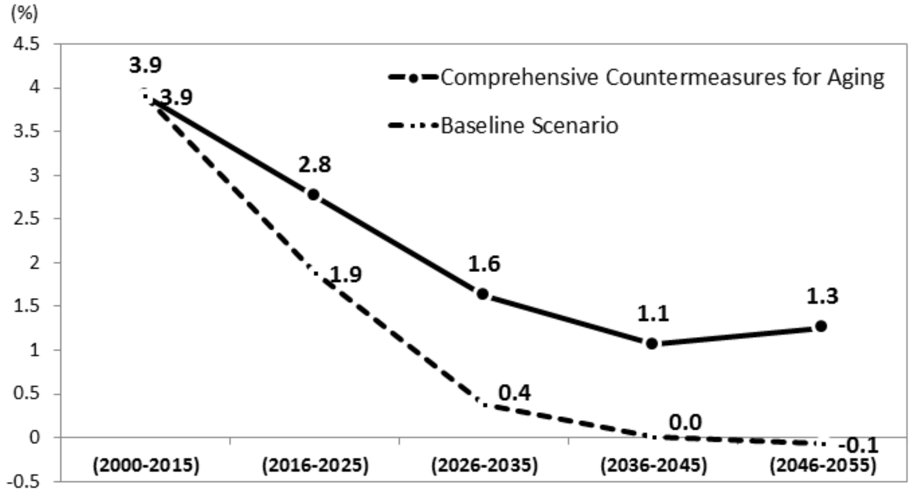
문에 에코 세대의 출산율을 제고하기 위한 효과적인 정책10)을 서둘러 시행할 필요가 있겠다.

한편 이민자 유입 확대도 인구고령화 속도를 완화할 수 있는 방안이다. <Figure 13>을 보면 경제 내 이민자 비중이 크게 늘어난 국가들은 인구고령화 속도가 상대적으로 완만한 것으로 나타나고 있다. 다만, 숙련도가 낮은 이민 유입이 많았던 유럽 국가들은 이민사회가 사회갈등 요인이 되는 등 사회적 비용도 적지 않게 치르고 있는 점을 감안하여 이민정책은 신중을 기할 필요가 있는 것으로 판단된다.

지금까지의 논의에 비추어 인구고령화가 성장에 미치는 부정적 효과를 완화하기 위해서는 다음과 같은 방안을 강구할 수 있을 것이다. 우선 단기적으로는 정년연장이 노동력 감소를 늦추고 성장률 하락을 막는데 효과적일 것으로 보인다. 또한 우리나라는 여성의 교육수준이 높은 데다 여성의 경제활동참가를 확대할 수 있는 여지가 많아 일·가정 양립 정책 등 적절한 정책을 도입하면 인구고령화로 인한 노동력 감소는 여성의 경제활동 확대에 의해 상당 부분 상쇄될 수 있을 것으로 보인다. 장기적으로 기술발전, 효율성 제고 등으로 생산성을 높여 나가면 경제성장률 하락을 완화할 수 있을 것이다. 예를 들어 시나리오 분석에서 가정한 대로 취업기간을 5년 연장하고 여성의 경제활동 참가율을 OECD 수준으로 높이는 한편 노동생산성을 유지하고 장기적으로 출산율11)을 높이는 등의 종합적인 대책을 마련하여 시행한

10) 우리나라보다 앞서 이미 1990년까지 출산율 하락의 위기를 경험했던 프랑스, 스웨덴, 영국 등은 성 평등과 일·가정 양립정책, 보육과 교육비의 공공 부담, 가족지원 정책 등의 도입으로 합계출산율을 유럽 최고수준인 2명 내외로 높였다(현대경제연구원, 2014).

〈Figure 14〉 Expected Effect of Comprehensive Countermeasures for Population Aging



다면 경제성장률이 향후 10년 내에는 연평균 2% 후반, 20년 내에는 1% 중반 정도로 유지될 수 있을 것으로 추정된다.

인구고령화는 경제성장을 둔화시키고 경우에 따라 디플레이션과 경상수지 악화를 초래할 가능성이 있다. 그러나 인구고령화에 대응하여 우리가 제도를 어떻게 개선하고 어떠한 정책을 펴나가느냐에 따라 결과는 크게 달라질 수 있다. 적절한 대책을 강구한다면 성장률 하락세를 완화시킬 수 있고 생산성 향상 등으로 개개인의 후생은 오히려 향상될 수도 있다. 이처럼 인구고령화는 거시경제에 광범위하게 장기간에 걸쳐 영향을 미치나 그 결과는 우리의 대응에 따라 크게 달라지는 만큼 국가 차원에서 인구고령화 종합대책을 세우고 각 부분별 세부계획을 수립하여 실천해 나가야 하겠다.

〈참고문헌〉

기획재정부(2017), “「′16~′25 8대 사회보험 중기재정추계 결과」 및 ′16년 자산운용실적 발표”

김기호·유경원(2008), “인구고령화가 인적자본 투자 및 금융시장에 미치는 영향,” 『보험개발연구』, 제19권 제3호, pp. 165-207.

김기호(2011), “인구고령화 관련 고용정책의 성장률 제고효과 비교 분석,” 『경제분석』, 제

11) 통계청의 인구추계 가운데 중위 출산율 대신 고위 출산율을 따른다고 가정하였다.

17권 제4호, pp. 52-98.
김동석(2004), “산업부문별 성장요인 분석 및 국제비교,” 한국개발연구원.
김완용(2012), “우리나라 세계잉여금 처리의 문제점과 개선방안,”『조세연구』, 제12권 제2집, pp. 87-138.
노수경·류기락(2017), “내국인과 이주자의 인적자본과 노동시장 성과,” *KRIVET Issue Brief*, 제121호.
박형수·홍승현(2011), “고령화 및 인구 감소가 재정에 미치는 영향,” 연구보고서, 11-10, 한국조세재정연구원.
박종현·최강욱·김보희·임준혁(2012), “청년층과 고령층간 고용대체 관계 분석”,『조사통계월보』, 한국은행, 2012.11월.
백웅기(2014), “저성장 고령화 시대의 재정건전성 강화를 위한 재정정책과 제도의 개선방향,”『예산정책연구』, 제3권 제1호, 국회예산정책처, pp. 1-34.
하준경·이은석(2013), “총요소생산성과 성장잠재력: OECD 국가들의 연구개발 투자에 대한 거시적 분석,”『경제분석』, 제19권 제2호, pp. 25-57.
현대경제연구원(2014), “저출산의 해법, 유럽에서 배운다 - 저출산 개선을 위한 5가지 해법,” VIP 리포트, 제14-13호.
Aksoy, Y., Basso, H., Grasl, T., and Smith, R (2015), “Demographic Structure and Macroeconomic Trends,” Birkbeck Working Papers in Economics and Finance No. 1501.
Anderson, D., Botman, D. P., and Hunt, B. L. (2014), “Is Japan’s Population Aging Deflationary?,” IMF Working Papers WP/14/139, IMF.
Acemoglu, D., and Restrepo, P. (2017), “Secular Stagnation? The Effect of Aging on Economic Growth in the Age of Automation,” NBER Working Paper No. 23077.
Auerbach, A., and Kotlikoff, L. (1987), *Dynamic Fiscal Policy*, Cambridge University Press.
Bloom, D. E., and D. Canning, G. Fink, and J. E. Finlay (2009), “Fertility, Female Labor Force Participation, and the Demographic Dividend,” *Journal of Economic Growth*, Vol. 14, No. 2, pp. 79-101.
Bloom, D. E., and D. Canning., G. Fink (2011), “Implications of Population Aging for Economic Growth,” PGDA Working Paper No. 64, Harvard School of Public Health.
Bullard, J., Garriga, C. and Waller, C. (2012), “Demographics, Redistribution, and Optimal Inflation,” *Review*, FRB of St. Louis, pp. 419-439.
Carrol, C. (1997), “Buffer Stock Saving and the Life Cycle/Permanent Income Hypothesis,” *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 112, No. 1, pp. 1-57.
Ehrlich (1968), *The Population Bomb*, Rivercity Press.
Eichengreen, B. (2005), “Global Imbalances and the Lessons of Bretton Woods,” *Economics Letter*, 2005-32, FRB of San Francsisco.
Eichengreen, B. (2015), “Secular Stagnation: the Long View,” *American Economic*

Review, Vol. 105, No. 5, pp. 66-70.

Elena, B., E. Lis, C. Nickel and Y. Sun (2017), "Demographics and Inflation," European Central Bank Working Paper Series No 2006, January 2017.

Feyrer, J. (2007), "Demographics and Productivity," *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 89, No. 1, pp. 100-109.

Fougere, M., and Merette, M. (1999), "Population Ageing and Economic Growth in Seven OECD Countries," *Economic Modelling*, Vol. 16, pp. 411-427.

Fujita, S. and Fujimura, I. (2014), "Aging and Deflation: Japanese Experience," Unpublished Manuscript.

Gagnon, Etienne, and Johannsen, Benjamin K., and Lopez-Salido, David. (2016), "Understanding the New Normal: The Role of Demographics," Finance and Economics Discussion Series 2016-080, Board of Governors of the Federal Reserve System.

Gajewski, P. (2015), "Is Ageing Deflatioanry? Some Evidence from OECD Countries," *Applied Economics Letters*, Vol. 22, No. 11, pp. 916-919.

Galasso, Vincenzo, and Paola Profeta (2007), "How Does Ageing Affect the Welfare State?," *European Journal of Political Economy*, Vol. 23, No. 2, pp. 554–563.

Gonzalez-Eiras, Martin, and Dirk Niepelt (2012), "Ageing, Government Budgets, Retirement, and Growth," *European Economic Review*, Vol. 56, No. 1, pp. 97–115.

Goodhart, C. and Erfurth, P. (2014), *Demography and Economics: Look Past the Past*, VOX, CEPR's Policy Portal.

Ikeda, Daisuke, and Saito, Masashi (2012), "The Effects of Demographic Changes on the Real Interest Rate in Japan," Bank of Japan Working Paper Series No. 12-E-3.

Imam, P. (2015), "Shock from Graying: Is the Demographic Shift Weakening Monetary Policy Effectiveness," *International Journal of Finance & Economics*, Vol. 20, No. 2, pp. 138-154.

Juselius, M. and Takas, E. (2015), "Can Demography Affect Inflation and Monetary Policy," BIS Working Paper No. 485.

Karam, Philippe, Dirk Muir, Joana Pereira, and Anita Tuladhar (2010), "Macroeconomic Effects of Public Pension Reforms," IMF Working Paper 10/297, IMF.

Katagiri, M. (2012), "Economic Consequences of Population Aging in Japan: Effects through Changes in Demand Structure," IMES Discussion Paper No. 2012-E-3.

Katagiri, M., Konishi, H., and Ueda, K (2014), "Aging and Deflation from a Fiscal Perspective," WINPEC Working Paper Series No. E1413.

Kim, Tae-Jeong, Lee, Mihye, and Dekle, Robert (2014), "The Impact of Population Aging on the Countercyclical Fiscal Stance in Korea, with a Focus on the Automatic Stabilizer," BOK Working Paper No. 2014-21.

Lee, R. (2016). "Macroeconomics, Aging and Growth," NBER Working Paper No. 22310.

Liu, Y., and Westelius, N. (2016), “The Impact of Demographics on Productivity and Inflation in Japan,” IMF Working Papers WP/16/237, IMF.

Maestas, N., K. J. Mullen, and D. Powel (2016), “The Effect of Population Aging on Economic Growth, the Labor Force and Productivity,” NBER Working Paper No. 22452.

Malthus, T. R. (1798), “An Essay on the Principle of Population as It Affects the Future Improvement of Society, with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Witers,” London, J. Johnson.

Miles, D. (1999), “Modelling the Impact of Demographic Change upon the Economy,” *Economic Journal,* Vol. 109, pp. 1-36.

Park, Seok Gil (2012), “Quantifying Impact of Aging Population on Fiscal Space,” IMF Working Paper 12/164, IMF.

Razin, Assaf, Efraim Sadka, and Phillip Swagel (2002), “The Ageing Population and the Size of the Welfare State,” *Journal of Political Economy*, Vol. 110, No. 4, pp. 900–918.

Rebelo, S. (1991), “Long-run Policy Analysis and Long-Run Growth,” *Journal of Political Economy*, Vol. 99, pp. 500-521.

Sadahiro, A. and Shimasawa, M. (2004), “Ageing, Policy Reforms and International Capital Flow in a Computable Two Country OLG Model,” ESRI Discussion Paper No. 97, Cabinet Office, Japan.

Sadahiro, A. and Shimasawa, M. (2002), “The Computable Overlapping Generations Model with an Endogenous Growth Mechanism,” *Economic Modelling*, Vol. 20, pp. 1-24

Sanderson, W. C. and S. Scherbov (2010), “Remeasuring Aging,” *Science* 10 329.5997, pp. 1287-1288.

Sanz, Ismael, and Francisco J. Velázquez (2007), “The Role of Ageing in the Growth of Government and Social Welfare Spending in the OECD,” *European Journal of Political Economy*, Vol. 23, No. 4, pp. 917–931.

Shimasawa, M. and Hosoyama, H. (2004), “Economic Implications of an Ageing Population: The Case of Five Asian Countries,” Working Paper, Economic and Social Research Institute, Keizaihoka University.

Shirakawa, M. (2012), “Demographic Changes and Macroeconomic Performance: Japanese Experiences,” Opening Remark at 2012 BOJ-IMES Conference.

Skirbekk, Vegard (2004), “Age and Individual Productivity: A Literature Survey,” Max-Planck-Institute for Demographic Research Working Paper WP 2003-028.

Summers, L. H. (2015), “Demand Side Secular Stagnation,” *American Economic Review: Papers & Proceedings*, Vol. 105, No. 5, pp. 60-65.

Trabandt, Mathias, and Harald Uhlig (2011), “The Laffer Curve Revisited,” *Journal of Monetary Economics*, Vol. 58, No. 4, pp. 305–327.

Tyers, R. and Shi, Q. (2007), "Demographic Change and Policy Responses: Implications for the Global Economy," *The World Economy*, Vol. 30, No. 4, pp. 537-66.

Walder, A. and Dőring, T. (2012), "The Effects of Population Aging on Private Consumption – A Simulation for Austria Based on Household Data up to 2050," *Eurasian Economic Review*, Vol. 2, Issue 1, pp. 63-80.

Williamson, J. G. (1996), "Globalization, Convergence, and History," *Journal of Economic History*, Vol. 56, No. 2, pp. 1-30.

Yoon, J.-W., Kim, J. and Lee, J. (2014), "Impact of Demographic Changes on Inflation and the Macroeconomy," IMF Working Papers WP/14/210, IMF.

The Effect of Population Aging on Growth

Byung Kwun Ahn* · Ki-Ho Kim** · Seung Whan Ryuk***

Population aging has a profound influence on the overall economic variables, such as inflation, current account and public finance, as well as economic growth. However, more specifically, how and to what extent population aging affects economy is considerably influenced by economic system, agents' behaviour, and policy maker's policies. Thus, the effect of population aging will be determined by our responses to the challenges. This paper estimates the effect of population aging on economic growth based on a simple growth accounting model, reflecting the demographic projection released by the National Statistics Office. The result shows that the economic growth rate of Korea is estimated to gradually decline from 3.9% (2000 to 2015) to 1.9% (2016 to 2025) to 0.4% (2026 to 2035) on annual average. However, if Korea implements comprehensive measures (e.g. extending retirement age, encouraging women's economic participation, along with improving productivity and fertility rates) responding to population aging, the economic growth rate is predicted to maintain around upper 2% in 10 years and around mid 1% in 20 years on annual average. Since the effect of population aging on economy may be dramatically changed according to policy responses, comprehensive measures should be set up at the national level to reduce the speed of population aging and to alleviate negative effects, followed by more detailed action plans in each sector.

JEL classification: E02, E17, J11

Keywords: Population aging, Growth Accounting Model, Dynamic CGE

* Principal Economist, Economic Research Institute, The Bank of Korea, Tel: +82-2-759-5428, E-mail: bkahn@bok.or.kr

** Senior Economist, Economic Research Institute, The Bank of Korea, Tel: +82-2-759-5422, E-mail: kihokim@bok.or.kr

*** Senior Economist, Economic Research Institute, The Bank of Korea, Tel: +82-2-759-5425, E-mail: rsw@bok.or.kr

The views expressed in this paper are those of the authors and do not necessarily reflect the official views of the Bank of Korea. When reporting or citing this paper, the authors' names should always be stated explicitly.

Received 28 August 2017; Received in revised form 1 November 2017; Accepted 28 November 2017