

여성경제활동을 통한 저출산고령화 경제적 충격 대응*

김 선 빈** · 한 종 석*** · 홍 재 화****

논문초록

본 논문은 여성 노동을 양적, 질적으로 제고하는 정책이 저출산·고령화로 인해 발생하는 경제적 충격을 얼마나 완화시킬 수 있는지 정량적으로 분석한다. 다양한 연령의 남녀로 구성된 이질적 경제주체 중첩세대 모형을 구성하고 2017년을 기준으로 모수를 설정한다. 통계청의 「장래인구추계전망 2017-2067」을 반영해 인구구조 변화에 따른 경제적 충격을 측정한 결과 최초 군제상태 대비 1인당 생산은 최종 군제상태에서 81%, 이행경로에서는 최저 65% 수준까지 하락한 후 최종 군제상태로 수렴한다. 이와 같은 경제적 충격에 대응하기 위해 여성 노동 참여를 확대하는 경우 1인당 생산은 최종 군제상태는 85%, 이행경로에서는 최저 68% 수준으로 다소 개선된다. 여성의 노동생산성을 높이는 질적 개선이 이루어지는 경우 각각의 1인당 생산은 95%와 77% 수준으로 상당히 개선된다. 저출산·고령화로 발생하는 경제적 충격을 완화하기 위해서는 여성 노동의 양적 확대뿐만 아니라 생산성을 최대한 발휘할 수 있는 환경을 제공하는 것이 중요함을 시사한다.

핵심 주제어: 저출산·고령화, 여성노동, 이질적 경제주체 중첩세대 모형, 이행경로

경제학문헌목록 주제분류: E2, E1, D5

투고 일자: 2021. 4. 20. 심사 및 수정 일자: 2021. 5. 28. 게재 확정 일자: 2021. 6. 14.

* 본 논문은 서울대학교 금융경제연구원의 지원을 받아 연구하였으며 지원에 감사드립니다. 본 논문에 대해 유익한 논평을 해주신 강신혁 박사님(한국노동연구원)과 허진욱 박사님(한국개발연구원)과 한국노동연구원의 「저출산 시대와 노동」 세미나에 참석해서 유익한 조언을 해주신 분들께 감사드립니다. 또한, 논문의 심사과정에서 좋은 조언을 해주신 익명의 심사자들에게 깊은 감사를 드립니다.

** 제1저자, 연세대학교 경제학부 교수, e-mail: sunbin.kim@yonsei.ac.kr

*** 교신저자, 아주대학교 경제학과 조교수, e-mail: hanjs@ajou.ac.kr

**** 공동저자, 서울대학교 경제학부 교수, e-mail: jayhong@snu.ac.kr

I. 서 론

한국은 지속된 저출산과 고령화로 인해 인구변화의 변곡점을 지나기 시작했다. 합계출산율이 38년 째 인구대체율인 2.1명을 하회하다 최근에는 1 이하로 떨어져 전 세계에서 합계출산율이 가장 낮은 국가가 되었다. 특히, 2015년 이후 합계출산율이 급격히 악화되어 2019년에는 2015년 대비 26% 하락해 출생아수가 31% 감소하는 등 저출산이 심각하게 진행되고 있다. 저출산과 맞물려 기대수명이 증가하면서 전세계에서 유례없이 빠른 고령화를 경험하고 있다. 통계청에 따르면 한국은 2025년 초고령 사회로 진입해 25년 만에 고령 사회에서 초고령 사회로 전환될 것으로 보인다. 이같은 전망은 상당한 기간을 두고 고령화가 진행된 여타의 선진국들보다 월등히 빠른 것은 물론이고, 35년 만에 초고령 사회로 진입해 다른 선진국들보다 빠른 고령화 속도를 경험한 일본보다도 더 빠른 것이다.

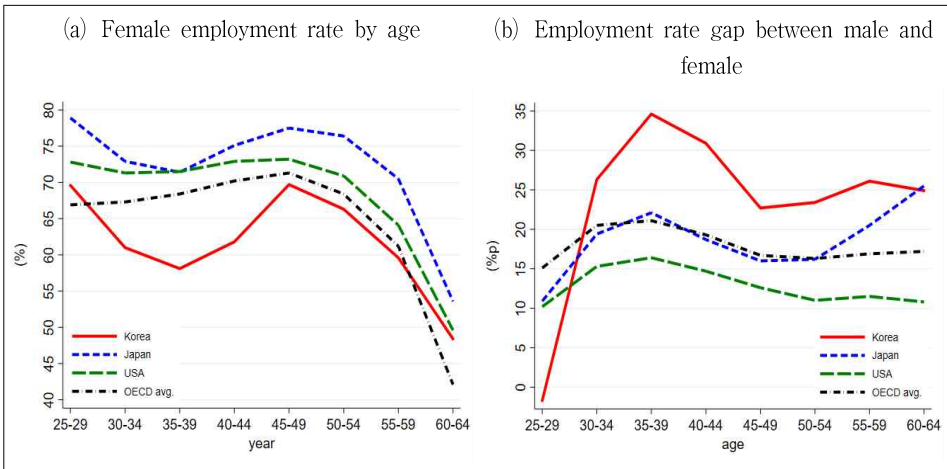
세계적으로 유례없이 빠르게 일어나는 인구구조 변화로 절대인구와 생산연령인구(15-64세)가 급감하여 통계청 전망에 따르면 절대인구는 2028년부터 감소해 2067년에는 2020년보다 1,250만 명 감소한 3,929만 명 수준으로 떨어질 것으로 예상된다. 생산연령인구 역시 가파르게 감소해 2067년에는 2020년보다 1,952만 명 감소한 1,784만 명 수준이 될 것으로 전망하고 있다. 반면, 기대수명 증가로 65세 이상 인구가 크게 증가해 2020년 37.6 수준이던 총부양비가 2067년 3.2배 증가해 120.2 수준으로 치솟을 것으로 전망된다. 이는 2067년 61.9로 전망되는 전 세계 총부양비보다 2배 높은 수치로 2020년부터의 증가폭으로 비교해도 한국은 전 세계 총부양비가 1.2배 증가한 것보다 훨씬 큰 폭으로 증가할 것으로 보인다.

빠른 고령화와 인구감소는 노동감소로 이어져 장기적으로 경제 규모를 크게 축소시킬 것으로 우려된다. 특히, 생산연령인구 감소는 한국 경제의 성장잠재력을 악화시키고, 일인당 부양부담을 증가시켜 사회·경제적 충격으로 파급될 가능성을 높이고 있다. 인구구조 변화로 발생하는 사회·경제적 충격에 대비하기 위해 정부는 2019년부터 범부처 인구정책 TF를 구성해 인구구조 변화에 대한 적응력을 제고하기 위한 다양한 정책대안들을 모색하고 있다. 특히, 인구구조 충격이 노동시장을 통해 경제에 미칠 영향을 최소화하기 위해 여성 노동력을 적극적으로 활용하는 방안들을 다각적으로 모색하고 있다. 한국은 연령별 여성의 고용률이 다른 OECD 국가들에 비해 낮을 뿐만 아니라, 남성과의 임금격차 수준도 다른 선진국들에 비해

크게 때문에 이와 같은 문제들을 해결하는데 초점이 맞춰져 있다.¹⁾

〈Figure 1〉은 연령별 여성 고용률(a)과 각 연령별로 남성 고용률과의 차이(b)를 한국, 일본, 미국, 그리고 OECD국가 평균에 대해서 나타낸 것이다. 한국의 여성 고용률은 30세 이전과 60세 이후를 제외한 모든 연령대에서 여타의 선진 국가들에 비해 상당히 낮다. 미국이나 여성 경제활동참가율이 높은 북유럽 국가들이 포함된 OECD 평균에 비해서도 낮을 뿐만 아니라, 사회문화적 배경이 유사한 일본보다도 매우 낮다. 또한, (b)를 보면 한국은 여성 고용률 수준이 다른 국가들에 비해 낮을 뿐만 아니라 각 연령대에서 남성 고용률과의 차이도 크다는 것을 확인할 수 있다. 따라서 여성 노동력의 시장참여를 제고하여 유휴노동력을 많이 활용하는 것은 중요한 정책과제로 제시되고 있다. 한국은 모든 연령에서 여성 고용률이 다른 국가들보다 낮지만 특히 출산과 육아가 진행되는 30세에서 44세까지의 여성 고용률이 다른 국가들에 비해 현저히 낮기 때문에 여성 경제활동 확대와 관련된 대부분의 정책들은 출산과 육아로 인해 발생하는 여성들의 경력단절 문제를 해결하는데 초점을 두고 있다.

〈Figure 1〉 Female employment rate by age across OECD countries in 2017

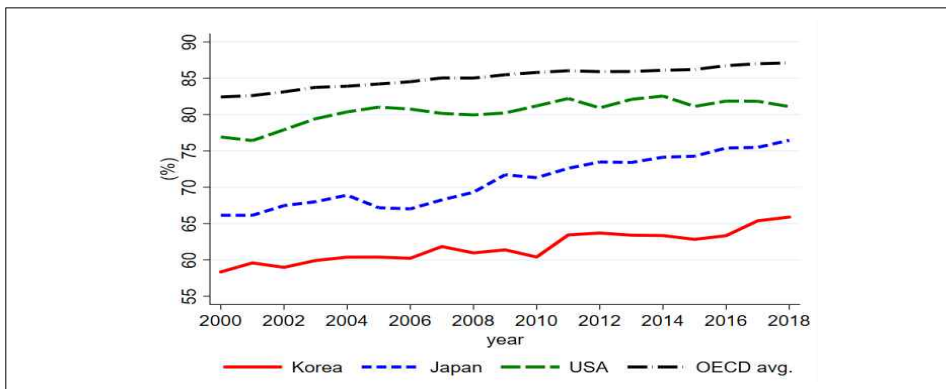


Source: OECD, Statistics Source.

1) 이상의 내용에서 사용한 수치들은 관계부처합동(2020), 『인구구조 변화 대응방향』을 인용한 것이다.

한국은 비단 노동의 양적 측면뿐만 아니라 질적 측면에서도 남녀차이가 다른 OECD 국가들에 비해 크게 나타난다. 〈Figure 2〉는 중위임금을 바탕으로 남녀 간의 임금격차(=여성 중위임금/남성 중위임금)를 측정한 것이다. 대부분의 국가들에서 남녀 간 임금 격차가 지속적으로 감소하고 있으나 여전히 OECD 평균으로도 12-13%의 격차를 보이고 있다. 한국 역시 여성의 임금수준이 많이 높아지기는 했지만 2017년에도 여전히 여성 임금은 남성의 65% 수준에 불과하고 다른 국가들과 비교해서 그 격차 매우 큰 것으로 나타난다. 한국은 여성 노동력이 양적인 측면뿐만 아니라 남녀 임금격차로 평가한 질적인 측면에서도 큰 차이가 나기 때문에 한국은 여성 노동력을 질적 측면에서 개선시키는 것도 앞으로의 인구감소 충격에 대응하기 위한 중요한 방안이 될 것으로 판단된다.

〈Figure 2〉 Gender wage gap across OECD countries



Source: OECD, Statistics.

한국이 인구구조 변화에 따른 경제적 충격을 감소하기 위해 여성 노동력을 적극적으로 활용하는 것이 필요하다는 연구들은 다양하게 있다. 주로 IMF나 OECD에서 한국 경제를 분석하는 연구들은 여성 노동력을 적극적으로 활용하는 방안들을 제시하고 있다. Jones and Urasawa(2013)은 고령화로 인해 성장률이 지속적으로 하락하는 것을 막기 위해서는 여성 경제활동을 높이는 것이 중요하다고 강조하면서 이를 위해서 공공보육시설을 늘리고, 여성들이 근로시간을 자유롭게 조정할 수 있도록 하고, 출산이나 육아 휴직을 확대하는 정책들을 확대하는 것이 필요하다고 제시하고 있다. 더불어 한국의 높은 성별 임금 격차를 해소하는 것 역시 여성 경제활

등을 높일 수 있는 중요한 요소임을 지적하고 있다. Jain-Chandra and Zhang (2014)도 한국이 인구구조변화로 인해 직면하게 될 성장률 감소에 대응하기 위해서는 노동시장에 대한 구조적인 개혁을 적극적으로 하는 것이 필요하다고 제안하고 있다. 생산함수 접근법을 활용하여 한국이 여성 경제활동참가율을 OECD 국가들 중 높은 국가들의 수준으로 높이면 장기적으로 성장률을 연간 0.3%p 높일 수 있을 것으로 전망했다. Jain-Chandra and Zhang (2014)이 여성경제활동 참가 확대가 성장률에 미치는 영향을 측정했다면 Dao et al. (2014)은 여성 경제활동 참가율을 높일 수 있는 정책들의 효과를 분석해서 제시했다. OECD 국가들을 대상으로 한 실증분석을 바탕으로 한국이 자녀 양육에 대한 지원을 비롯해 part-time 근로자들에 대한 세제 혜택 등과 같은 정책들을 OECD 국가들 중 최고 수준으로 개선할 때, 여성 경제활동 참가율을 8%p 높일 수 있을 것을 전망했다.

이상의 연구들은 주로 회귀분석을 통한 실증분석을 통해서 여성 경제활동 확대가 장기적으로 성장에 미치는 영향을 분석했다. 이와는 달리 Kwon (2017)은 이질적 경제주체 중첩세대 모형을 구축한 뒤 통계청의 「장래인구추계: 2010-2060년」을 활용해 인구구조변화가 성장에 미치는 영향을 정량적으로 분석했다. 특히, 여성의 연령별 노동생산성이 2060년까지 점진적으로 남성 수준에 수렴하는 모의실험을 통해서 장기적으로 연평균 성장률이 0.3%p 높아질 것으로 전망함으로써 여성 노동력 활용을 높이는 것이 고령화로 인한 경제적 충격을 완화할 수 있음을 보여주었다.²⁾ Kim et al. (2018)은 3 기간 중첩세대 모형을 이용해 한국에서 성별 임금격차를 해소하게 되면 여성 경제활동참가율이 54.4%에서 67.5%까지 높아지고, 일인당 소득의 성장률도 3.6%에서 4.1%로 높아지는 것을 보였다.

본 논문은 여성 노동력을 질적, 양적으로 개선했을 때 인구구조 변화가 장기적으로 경제에 미치는 충격을 얼마나 완화시킬 수 있는지를 살펴보고자 한다. 선행연구들과의 차이점은 이질적 경제주체 중첩세대 모형을 구축해 여성 노동력 확대가 경제적 충격을 얼마나 완화시킬 수 있는지 정량적으로 분석한다는 점이다. 구체적인 정책들의 효과를 분석하는 대신 여성 경제 활동 참여를 확대하기 위해 현재 정부에

2) Kwon (2017)은 본 논문과 유사한 방법론을 사용해 여성 생산성 향상이 거시경제에 미치는 영향을 정량적으로 분석하고 있다. 그러나 통계청 장래인구추계를 2010-2060년 자료를 사용하고 있고 노동 생산성 향상의 효과만을 분석하고 있다. 반면, 본 논문은 여성 노동공급 증가의 효과를 별도로 측정해서 노동 생산성 향상의 효과와 비교하고 있다는 차이점을 가지고 있다.

서 실시하고 있는 다양한 정책들뿐만 아니라 아직 고려되지 않은 정책들까지도 모두 실현되어 남성과 여성 간의 고용률이나 임금 격차가 모두 해소될 때, 중장기적으로 총생산과 같은 거시경제 지표들이 얼마나 개선되는지를 측정하는 것을 목적으로 한다.

여성 노동력 개선 정책의 효과를 분석하기 위해 남녀 두 명의 가구원으로 구성된 혼인가구 모형을 구성한다. 이 가구들은 저축과 소비에 대한 최적 의사결정은 가구 단위에서 이루어지지만 노동공급 의사결정은 가구원이 각각 결정하도록 설정함으로써 남녀 고용률 차이를 생성한다. 모형이 기준경제인 2017년의 성별·연령별 고용률과 소득분포 등을 현실성 있게 반영하도록 모수들을 설정하고, 통계청의 장래인구추계를 반영해 거시경제변수들의 변화를 중장기적으로 전망한다. 이렇게 전망된 거시경제 변화추이를 기준경로로 설정한다. 인구구조변화에 대응하는 성장전략 중 여성 노동력 향상과 관련된 두 가지 모의실험을 실시한 뒤 기준경로와 비교해 정책 효과를 정량적으로 측정한다. 이 때 고려하는 모의실험은 (1) 여성 노동력의 생산성을 높이는 정책과 (2) 여성의 노동시장참여를 높이는 정책 등 두 가지이다. 모의실험 (1)은 여성 노동력의 생산성을 높이는 정책을 통해 남성과 생산성 격차가 좁혀져 갈아지도록 한다. 모형에서는 연령별로 남녀 간의 임금 격차를 설명하는 모수가 남녀가 같아지는 방식으로 고려한다. 모의실험 (2)는 여성이 노동시장 참여를 원활하게 할 수 있는 정책을 통해 여성의 노동비효율이 남성 수준으로 낮아지는 경우를 고려한다. 각각의 모의실험에서 점진적인 변화와 즉각적인 변화의 효과를 구분해 제시한다.

모형의 결과를 정리하면 다음과 같다. 먼저, 인구구조변화가 지속되어 새로운 최종 균제상태(2243년 예상)에 도달하면 총인구는 현재의 49% 수준으로 하락하고 부양비(=65세 이하 인구/65세 이상 인구)는 2017년 23%에서 64%로 증가한다. 생산연령인구 감소와 인구수 감소에 기인한 총자본량 하락으로 인해 총생산은 현재 수준의 40%, 일인당 생산은 81% 수준까지 하락한다. 최종 균제상태에서 일인당 생산은 기준경제의 81% 수준이지만 이행경로 상에서는 최대 65% 수준까지 하락하였다가 81%로 수렴한다. 특히, 생산연령인구 대비 노령인구 비율이 상당히 높아지는 이행경로 상에서 일인당 생산은 큰 폭으로 감소해 인구감소에 따른 경제 충격이 상당할 것으로 예상된다. 여성의 노동생산성이 높아지는 모의실험 (1)의 결과를 보면 최종 균제상태에서 총생산과 일인당 생산이 고령화 경제보다 15% 높아져 기준경제

의 46%와 94% 수준이 된다. 일인당 생산을 기준으로 이행경로를 살펴보면 모의실험 (1)의 최저값은 초기 균제상태의 77% 수준으로 기준경로의 최하값보다 약 12%p 높아져 인구감소 충격에 따른 경제적 충격을 상당히 완화시키는 것으로 나타난다. 고용률은 최종 균제상태에서 여성은 14%p 증가하지만 남성은 7.1%p 감소해 전체 고용률은 3.4%p 상승한다. 여성의 노동공급을 증가시키는 모의실험 (2)의 결과에 따르면 여성 노동공급 증가 역시 인구감소 충격에 따른 경제적 충격을 완화시켜주지만 그 효과는 모의실험 (1) 보다는 작게 나타난다. 최종 균제상태에서 총생산과 일인당 생산은 고령화 경제보다 8.3% 높아져 기준경제의 43%와 88% 수준이 된다. 일인당 생산의 이행경로 상의 최저값은 초기 균제상태의 73% 수준으로 기준경로의 최저값보다는 높지만 모의실험 (1)의 최저값보다는 낮다. 최종 균제상태에서 고용률은 여성이 16.4%p 높아지지만 남성이 -0.2%p 낮아져 전체 고용률은 8.1%p 증가한다. 이상의 결과들을 종합해보면 여성의 노동생산성을 향상시키거나 경제활동참여를 증가시키는 실효성 있는 정책들은 향후 인구와 생산연령인구 감소로 인한 총생산 감소를 상당히 완화시켜 줄 것으로 판단된다. 그러나 여성 노동의 양적 확대뿐만 아니라 질적 개선이 이루어질 수 있는 정책과 제도적, 사회문화적 개선이 이루어지는 것이 필요하다는 것을 확인할 수 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 제 I 장 서론을 시작으로 제 II 장에서는 정량분석을 위해 구축한 모형을 제시한다. 제 III 장은 모형의 모수들을 설정하는 과정을 설명한다. 2017년을 기준경제로 모형의 모수들을 설정하고, 통계청 장래인구추계 결과를 활용하여 인구구조 변화를 모형에 반영한다. 제 IV 장은 저출산·고령화로 인한 인구구조 변화가 거시경제에 미치는 영향을 살펴본다. 제 V 장에서는 인구구조 변화에 따른 경제적 충격에 대응하기 위해 여성 노동과 관련된 두 가지 모의실험을 진행한다. 첫 번째 실험은 여성의 노동생산성이 남성 수준으로 높아지는 것이고 두 번째 실험은 여성의 노동공급 증가를 위해 노동비효율이 남성 수준으로 낮아지는 것이다. 각각의 모의실험에 대해 정책 변화가 모든 여성에 대해서 바로 나타나는 즉각적 경우와 모형 경제에서 새로 진입하는 코호트들에 대해서만 변화가 발생하는 점진적 경우로 세분화하여 살펴본다. 제 VI 장에서는 이상의 결과들을 정리하고 정책적 시사점을 제시한다.

II. 모 형

저출산-고령화로 인한 인구구조 변화가 장기적으로 경제에 미치는 영향을 정량적으로 분석하기 위해 이질적 경제주체 중첩세대 모형을 구성한다. 특히, 여성의 노동생산성이나 노동공급을 증가시키는 제도적, 정책적 변화가 경제에 미치는 충격을 얼마나 완화시킬 수 있는지를 알아보기 위해 남녀를 명시적으로 구분한다.

1. 가구 의사결정 문제

경제 내의 가구는 연령(j)이 같은 남자(m)와 여자(f) 각각 한 명으로 결합된 혼인가구들로 구성된다. 가구 내의 가구원들은 동일한 생애주기와 생존확률을 갖는 것으로 가정한다. 경제 내에는 0세부터 J 세까지 사는 다양한 가구들이 연령별로 무수히 많이 존재한다. 각 가구는 $j=0$ 에 경제에 진입해 J 세 까지 확률적으로 생존하고 $J^R(< J)$ 세에 노동시장에서 은퇴한다.

각 가구의 가구원들은 성과 연령에 따라 노동생산성의 수준(x)이 달라질 뿐만 아니라, 동일한 성·연령 내에서도 확률과정을 통해 결정되는 노동생산성 충격(ε)으로 인해 이질성이 발생한다. 노동생산성뿐만 아니라 노동공급에 따른 비효용(B)도 성과 연령에 따라 차이를 둔다. 각 가구들의 다음 기 생존여부가 확률적으로 결정되기 때문에 확률적 충격에 따라 사망하게 되면 보유하고 있는 자산이 의도하지 않은 유산(accidental bequest)으로 남게 된다. 사망자들의 총유산은 해당 시점에 생존한 가구들에게 동일하게 분배되는 것으로 가정한다.

t 기에 경제에 진입해 $j-1$ 세까지 생존한 가구가 j 세까지 생존하게 될 확률(조건부 생존확률)을 $\psi_{j,t+j}$ 라고 하자.³⁾ (단, $\psi_{0,t} = 1$) t 기에 경제에 진입하는 개별가구의 평생효용극대화 문제는 다음과 같다.

$$\max_{\{c_{j,t+j}, h_{j,t+j}^m, h_{j,t+j}^f\}_{j=0}^J} \sum_{j=0}^J \beta^j \cdot \left(\prod_{k=0}^j \psi_{k,t+k} \right) \cdot u(c_{j,t+j}, h_{j,t+j}^m, h_{j,t+j}^f) \quad (1)$$

3) 이 경제에서는 남녀가 동일한 생애주기를 갖는 것으로 가정하므로 조건부 생존확률($\psi_{j,t+j}$)도 남녀가 동일하다.

subject to

$$c_{j,t+j} + a_{j+1,t+j+1} = (1 + r_{t+j})a_{j,t+j} + w_{t+j}(x_{t+j}^m \varepsilon_j^m h_{j,t+j}^m + x_{t+j}^f \varepsilon_j^f h_{j,t+j}^f) + b_{t+j} \quad (2)$$

$$a_{j+1,t+j+1} \geq \underline{a}, \quad (3)$$

$$c_{j,t+j} > 0, \quad (4)$$

$$h_{j,t+j}^m = \{0, \bar{h}_j^m\}, \quad (5)$$

$$h_{j,t+j}^f = \{0, \bar{h}_j^f\}, \quad (6)$$

where, $u(c_{j,t+j}, h_{j,t+j}^m, h_{j,t+j}^f) = 2\log(0.5c_{j,t+j}) - B_j^m \frac{h_{j,t+j}^{m^{1+1/\gamma}}}{1+1/\gamma} - B_j^f \frac{h_{j,t+j}^{f^{1+1/\gamma}}}{1+1/\gamma}$

예산제약식(식 (2))를 살펴보면, 가구소득은 남녀 가구원의 근로소득과 자산축적을 통해 얻은 자산소득, 사망한 가구로부터 받게 된 유산(b_{t+j})으로 이루어진다. 각 가구들은 차입제약(식 (3))에 직면하고, (+)의 소비(식 (4))를 한다. 노동공급은 근로여부(extensive margin)만을 선택하고 근로시간(intensive margin)은 성별·연령별로 \bar{h}_j^s 만큼 제공하도록 한다.⁴⁾ 각 가구는 두 명의 가구원으로 이루어지기 때문에 가구원들 간의 소비 외부효과가 있다는 것을 고려해 위와 같은 효용함수를 사용한다.⁵⁾ 개별 가구의 최적화 문제를 살펴보면, 소비와 저축은 가구단위로 결정하지만 노동공급은 남녀 가구원이 서로 다르게 결정할 수 있다.

경제전체의 가구분포(μ)가 주어진 상황에서 개별가구들은 상태변수들($a, x^m, x^f, j; \mu$)에 따라 구분되며 가치함수는 다음과 같은 벨만 방정식을 충족한다.

$$V(a, x^m, x^f, j; \mu) = \max_{c, h^m, h^f} \left\{ 2\log(0.5c) - B_j^m \frac{h^{m^{1+1/\gamma}}}{1+1/\gamma} - B_j^f \frac{h^{f^{1+1/\gamma}}}{1+1/\gamma} + \beta \psi_{j+1} E[V(a', x^{m'}, x^{f'}, j+1; \mu') \mid x^m, x^f] \right\}$$

subject to

4) 장기적인 측면에서 인구구조 변화에 따른 노동공급 변화는 생산가능인구와 고용률에 의해 결정되기 때문에 근로시간에 대한 의사결정은 별도로 모형화하지 않는다.

5) 가구 효용함수는 Cho and Rogerson (1988)의 형태를 사용한다.

$$c + a' = (1 + r)a + w(x^m \varepsilon_j^m h^m + x^f \varepsilon_j^f h^f) + b,$$

$$a' \geq \underline{a}, \quad c > 0,$$

$$h^m \in \{0, \bar{h}_j^m\}, \quad h^f \in \{0, \bar{h}_j^f\},$$

$$\mu' = T(\mu)$$

이 경제에는 노동과 자본을 이용해 생산하는 대표기업이 존재하는데, 이 기업은 생산요소들을 다음과 같은 Cobb-Douglas 형태로 결합한다. 자본은 δ 의 비율로 감가상각된다.

$$Y = F(K, L) = K^\alpha L^{1-\alpha}$$

모형 경제의 균형은 다음과 같이 정의된다.

이 경제의 균형은 아래의 조건들을 충족하는 개별 가구의 가치함수 $V(a, x^m, x^f, j; \mu)$, 소비, 자본축적 및 남녀 가구구성원의 노동공급에 대한 의사결정함수들 $c(a, x^m, x^f, j; \mu)$, $a'(a, x^m, x^f, j; \mu)$, $h^m(a, x^m, x^f, j; \mu)$, $h^f(a, x^m, x^f, j; \mu)$, 생산요소투입함수 $K(\mu)$, $L(\mu)$, 요소가격함수 $W(\mu)$, $R(\mu)$, 가구분포의 변이함수 T 등으로 구성된다.

1. 개별가구의 효용극대화: 요소가격함수 ($W(\mu)$, $R(\mu)$)가 주어졌을 때, 개별가구의 의사결정함수들 ($c(a, x^m, x^f, j; \mu)$, $a'(a, x^m, x^f, j; \mu)$, $h^m(a, x^m, x^f, j; \mu)$, $h^f(a, x^m, x^f, j; \mu)$)은 가치함수 ($V(a, x^m, x^f, j; \mu)$)를 푼다.
2. 대표기업의 이윤극대화: 요소가격함수 ($W(\mu)$, $R(\mu)$)가 주어졌을 때, 생산요소 투입함수들 ($K(\mu)$, $L(\mu)$)은 다음을 만족하여 기업의 이윤극대화 문제를 푼다.

$$w_t = W(\mu) = (1 - \alpha) \left(\frac{K(\mu)}{L(\mu)} \right)^\alpha$$

$$r_t = R(\mu) = \alpha \left(\frac{K(\mu)}{L(\mu)} \right)^{1-\alpha} - \delta$$

3. 재화시장 청산:

$$\int \{a'(a, x^m, x^f, j; \mu) + c(a, x^m, x^f, j; \mu)\} d\mu = K(\mu)^\alpha L(\mu)^{1-\alpha} + (1-\delta)K(\mu)$$

4. 요소시장 청산:

$$L(\mu) = \int \{x^m \varepsilon_j^m h^m(a, x^m, x^f, j; \mu) + x^f \varepsilon_j^f h^f(a, x^m, x^f, j; \mu)\} d\mu$$

$$K(\mu) = \int a d\mu$$

5. 개별 가구의 의사결정과 집계변수 간의 일관성: \mathbf{A} , \mathbf{X}^m , \mathbf{X}^f 를 각각 발생가능한 모든 a , x^m , x^f 의 집합이라 하면 경제전체에서 가구들의 분포 $\mu(a, x^m, x^f, j)$ 는 $\mathbf{A} \times \mathbf{X}^m \times \mathbf{X}^f \times \{0, 1, \dots, J\}$ 의 σ -algebra 위에 정의되며 분포(μ)의 시간에 따른 전이함수(\mathbf{T})는 다음과 같이 정의된다. $\pi(x^{m'}, x^{f'} | x^m, x^f)$ 는 남자와 여자의 개별생산성의 결합전이확률분포함수(joint transition probability distribution function)이며 $\tilde{\pi}(x^m, x^f)$ 는 이로부터 도출되는 남녀 개별생산성의 결합시간불변 분포함수(joint stationary probability distribution function)라 하면, 모든 $A^0 \subset \mathbf{A}$, $X^{m,0} \subset \mathbf{X}^m$, $X^{f,0} \subset \mathbf{X}^f$ 에 대해서

$$\mu'(0, X^{m,0}, X^{f,0}, 0) = \tilde{\pi}(X^{m,0}, X^{f,0})(1 + n_t) \int \mu(0, dx^m, dx^f, 0)$$

$$\mu'(A^0, X^{m,0}, X^{f,0}, j+1)$$

$$= \int_{A^0, X^{f,0}, X^{f,0}} \int_{\mathbf{A}, \mathbf{X}^m, \mathbf{X}^f} \psi_{j+1} \cdot 1_{a' = a'(a, x^m, x^f, j; \mu)} d\pi(x^{m'}, x^{f'} | x^m, x^f) d\mu$$

6. 의도하지 않은 유산상속: 정부는 사망하는 가구들의 자산을 모아서 생존가구들에게 동일한 양으로 배분한다. 일인당 의도하지 않은 유산액은 다음과 같다.

$$b' = \sum_{j=0}^J (1 - \psi_{j+1}) \int_{\mathbf{A}, \mathbf{X}^m, \mathbf{X}^f} a'(a, x^m, x^f, j; \mu) \mu(da, dx^m, dx^f, j) / N'$$

균제균형은 상태공간에서 가구의 분포가 더 이상 변하지 않는 균형상태를 의미하며, 균제상태에서 모든 t 에 대해서 $n_t = 0$, $\psi_{j,t} = \psi_j$, $\mu = \mathbf{T}(\mu)$ 가 성립한다.

2. 인구구조변화

본 논문은 앞으로의 인구구조 변화가 거시경제에 미치는 영향을 정량적으로 분석하기 때문에 인구구조 변화가 중첩세대 모형에 어떻게 반영되는지 살펴보는 것이 필요하다. 중첩세대 모형은 매 시점 t 에서 연령 $j = 0, 1, 2, \dots, J$ 인 남녀 두명으로 이루어진 혼인가구들로 구성되는데, 이 가구들을 $t-j$ 코호트라고 한다. 예를 들어, 2015년에 45세인 가구원들로 구성된 혼인가구는 1970 (=2015-45)년에 태어났기 때문에 출생연도인 1970을 기준으로 “1970 코호트”라고 한다.

t 기에 새로 태어난 가구($N_{0,t}$)와 $t+1$ 기에 새로 경제에 진입하는 가구($N_{0,t+1}$)는 t 와 $t+1$ 기 사이에 연령 0세로 모형에 진입하는 신규코호트 증가율인 n_t 를 이용하여 다음과 같이 나타낼 수 있다. 모형경제에서 신규코호트는 현실경제의 25세이기 때문에 장래인구추계 자료의 각 연도별 25세 인구의 증가율을 적용한다.

$$N_{0,t+1} = (1 + n_t)N_{0,t} \quad (7)$$

$t+1$ 기에 연령이 $j+1$ 인 총혼인가구수는 t 시점에서의 연령별 인구변화율인 $\varphi_{j,t}$ 를 이용해 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$N_{j+1,t+1} = \varphi_{j,t}N_{j,t} \quad (8)$$

연령별 인구변화율, $\varphi_{j,t}$ 는 t 시점에서 연령 j 인 가구가 $t+1$ 기까지 생존할 조건부 확률과 외국으로부터 순유입률을 합한 것으로 사망으로 인한 인구의 자연변화와 인구이동으로 인한 변화를 모두 반영한 것이다.

t 시점에서 연령 j 인구는 $t-j$ 코호트로 태어난 총인구 중 t 기까지 연속적으로 생존하여 있는 사람과 $t-j$ 기부터 t 기 사이에 순유입된 성인인구의 합으로 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$N_{j,t} = N_{0,t-j} \prod_{k=0}^{j-1} \varphi_{k,t-j+k} \quad (9)$$

위 식에서 $N_{0,t-j}$ 는 $t-j$ 코호트가 경제에 최초로 진입하는 시점에서의 인구수를 의미하고, $\prod_{k=0}^{j-1} \varphi_{k,t-j+k}$ 는 $t-j$ 코호트의 j 살까지의 누적 인구변화율을 의미한다. 이상의 관계를 이용하여 임의의 시점 t 에서 연령별 인구구성은 다음과 같다.

$$\frac{N_{j,t}}{N_{0,t}} = \frac{N_{0,t-j}}{N_{0,t}} \cdot \prod_{k=0}^{j-1} \varphi_{k,t-j+k} \quad (10)$$

$N_{0,t} = N_{0,t-j} \cdot \prod_{k=0}^{j-1} (1 + n_{t-1+k})$ 인 관계를 이용하여 위 식을 정리하면 t 시점에 서 연령별 인구구성은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$N_{j,t} = N_{0,t} \cdot \prod_{k=0}^{j-1} \frac{\varphi_{k,t-j+k}}{1 + n_{t-1+k}} \quad (11)$$

식 (11)을 이용하여 t 시점과 $t+1$ 시점 간에 동일한 연령의 인구를 비교하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \frac{N_{j+1,t+1}}{N_{j+1,t}} &= \frac{\varphi_{j,t} \cdot N_{j,t}}{N_{j+1,t}} = \varphi_{j,t} \cdot (1 + n_{t-(j+1)}) \cdot \frac{\prod_{k=0}^{j-1} \varphi_{k,t-j+k}}{\prod_{k=0}^j \varphi_{k,t-(j+1)+k}} \\ &= (1 + n_{t-(j+1)}) \cdot \prod_{k=0}^j \frac{\varphi_{k,t-j+k}}{\varphi_{k,t-(j+1)+k}} \end{aligned} \quad (12)$$

위 식의 두 번째 줄을 보면 두 시점의 동일연령의 인구 차이는 두 세대 간 인구증가율인 $n_{t-(j+1)}$ 와 두 세대의 연령별 인구변화율의 차이인 $\prod_{k=0}^j \frac{\varphi_{k,t-j+k}}{\varphi_{k,t-(j+1)+k}}$ 에 의해 결정되는 것을 확인할 수 있다.

인구구조의 균제상태는 연령별 인구변화율과 신규코호트 증가율이 시점과 무관하게 주어져 연령별 인구구성비율이 시점에 따라 변화하지 않은 상태를 의미한다. 즉, 인구구조의 균제상태는 $\varphi_{j,t} = \varphi_j$ 와 $n_t = n$ 인 상태를 의미한다.

본 논문은 초기 균제상태에서 인구구조변화 기간을 거쳐 다시 인구구조가 새로운 균제상태로 도달하는 인구구조변화 과정을 모형에 반영한다. $t=0$ 시점을 초기 균

제상태 (initial steady state) 로 정의하고 이 시점의 신규코호트 증가율은 n^0 , 연령별 인구변화율은 $\{\varphi_j^0\}_{j=0}^J$ 로 한다. 초기 균제상태에서 인구구조는 다음과 같다.

$$N_j^0 = N^0 \cdot \prod_{k=0}^{j-1} \varphi_k^0 / (1 + n^0)^k \quad (13)$$

새로운 균제상태로 변화해 가는 인구변동기는 다시 두 구간으로 구분된다. 인구변동기 1은 $1 \leq t \leq T$ 인 시점으로 $t=1$ 시점에서 신규코호트 증가율 n_t 와 인구변화율 $\varphi_{j,t}$ 가 변화하기 시작한다. 이 때, n_t 와 $\varphi_{j,t}$ 의 변화경로는 $t=1$ 시점에서 모든 경제주체들에게 완전정보로 주어지는 것으로 가정한다. 다시 말해서, 모든 경제주체들은 $\{n_t\}_{t=1}^T$ 와 $\{\{\varphi_{j,t}\}_{j=0}^J\}_{t=1}^T$ 를 확실하게 알고 있다. 인구변동기 2는 $T+1 \leq t \leq T+J$ 인 시점으로 T 기 이후 모든 기간에서 신규코호트 증가율은 n^T , 연령별 인구변화율은 $\{\varphi_j^T\}_{j=0}^J$ 로 일정하다. 신규코호트 증가율과 인구변화율이 일정해지더라도 T 기 이전에 태어난 사람들의 연령별 생존율이 코호트별로 각기 다르기 때문에 이들이 모두 사망해 인구분포에서 사라지는 시점인 $T+J$ 기까지 인구구조는 지속적으로 변화한다.

인구구조 변화가 완료된 상태는 인구분포가 더 이상 변하지 않는 $t > T+J$ 시점의 상태로 정의한다. 인구구조 변화가 완료되더라도 개별경제주체들의 의사결정이 더 이상 변하지 않는 경제의 최종 균제상태에 수렴하기까지는 상당한 시차가 발생할 수 있다. 특히, 인구구조 변화와 더불어 정책변화가 함께 도입되는 경우 그 시차가 더욱 커질 수 있다. 변화가 완료된 시점에서 인구구조는 다음과 같다.

$$N_j^{T+J} = N^{T+J} \cdot \prod_{k=0}^{j-1} \varphi_k^{T+J} / (1 + n^{T+J})^k, \\ \text{where } N^{T+J} = N^0 \cdot \prod_{t=0}^{T+J-1} (1 + n_t) \quad (14)$$

Ⅲ. 모수설정

이 장에서는 앞에서 구축한 모형과 인구구조 관련 모수들을 설정하는 방법을 살펴본다. 인구구조 관련 모수들은 통계청의 「장래인구추계 2017-2067」의 전망치를 이용해 외생적으로 모형에 도입한다. 인구구조를 제외한 모형의 모수들은 초기 균제상태가 2017년의 현실경제와 일치하도록 설정한다.

1. 인구구조 관련 모수

인구구조 변화를 모형에 현실적으로 반영하기 위해서 통계청에서 2017년 발표한 장래인구추계 결과를 이용한다. 인구구조의 초기 균제상태인 $t=0$ 시점의 인구분포는 2017년 자료를 바탕으로 설정한다. 신규코호트 증가율, n^0 은 0, 연령별 인구변화율, $\{\varphi_j^0\}_{j=0}^J$ 은 통계청에서 제공한 2017년의 생존율을 사용한다.⁶⁾

모형경제에서 $t=0$ 시점에 인구구조 변화 충격을 받는 것으로 가정한다. 인구구조 충격은 신규코호트 증가율과 연령별 인구변화율이 초기 균제상태와 달라지는 방식으로 나타난다. 인구구조 충격은 해당시점에서 한 번만 변하는 것이 아니라 일정 기간동안 지속적으로 추세를 가지고 변하는 것으로 고려한다. 신규코호트 증가율 변화는 현실에서 출산율 변화에 기인한 것으로 볼 수 있고, 연령별 인구변화율은 의료기술 발달 등으로 인해 기대수명이 증가해 생존율이 변하거나 해외로부터의 인구유출입이 변화한 것으로 생각할 수 있다.

인구구조 충격으로 인해 나타나는 인구변동기 1은 통계청 장래인구추계가 제공되는 2018년부터 2067년까지의 시점에 해당한다. 연도별 인구변화율인 $\varphi_{j,t}$ 은 통계청 장래인구추계의 각 연도별, 연령별 인구수 추계를 이용하여 계산한다. 인구변동기 2는 장래인구추계가 제공되지 않는 2068년 이후 기간으로 신규코호트 증가율은 0으로 고정되고, 연령별 인구변화율이 2067년과 동일한 상태로 가정된다. 즉, 신규코호트 증가율은 $n^T=0$, 연령별 인구변화율 $\{\varphi_j^T\}_{j=0}^J$ 은 장래인구추계의 2067년의 값들을 적용한다. 인구변동기 2에서는 신규코호트 증가율과 연령별 인구변화율이 더 이상 변하지 않으나, 인구변동기 1에 태어난 코호트가 여전히 생존해 있고 이들

6) 초기 균제상태에서는 해외로부터 인구유입은 없는 것으로 가정한다.

의 연령별 인구변화율이 코호트별로 다르기 때문에 인구구조 변화는 2067 코호트가 모두 사망하는 75년 동안 계속된다.

마지막으로 인구구조 변화가 완료된 상태는 2143년 이후 기간으로 인구구조 변화가 완료된 상태로 신규코호트 증가율과 연령별 생존율이 연구변동기 2와 동일하다. 인구구조 변화가 2143년에 완료되더라도 경제주체들의 의사결정이 더 이상 변하지 않는 경제의 최종균제상태는 이 보다 상당기간 이후인 2243년에 나타난다.

인구구조 변화를 통계청의 장래인구추계 결과와 동일하게 유지하기 위해 인구분포 동학을 생성할 때는 외국인 순유입율이 고려된 연령별 인구변화율을 사용하고 있다. 그러나 개별가구의 평생효용 극대화 문제에서는 다음기 생존여부가 중요하기 때문에 장래인구추계에서 제공하는 사망률 자료를 이용해서 조건부 생존확률, $\left\{ \left\{ \psi_{j,t} \right\}_{j=0}^J \right\}_{t=1}^T$ 을 계산해서 적용한다.

2. 모형경제 관련 모수

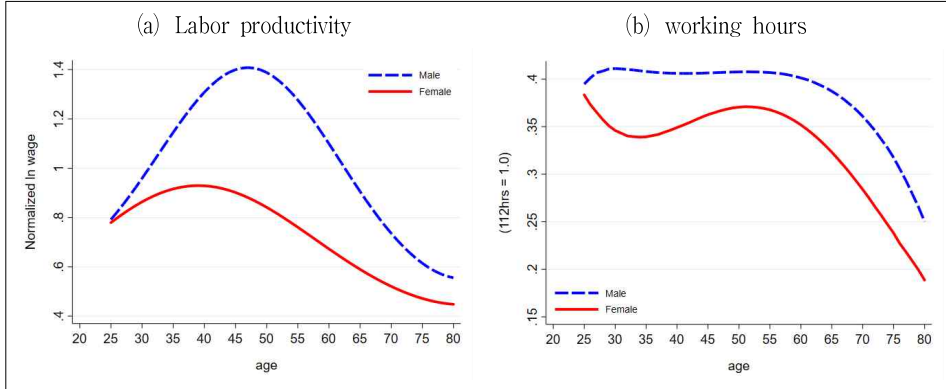
모형경제의 모수들은 초기 균제상태와 2017년 현실경제가 일치하도록 설정한다. 모형의 모수들은 모형 밖에서 결정되는 외생모수들과 모형을 통해서 목표 통계량을 맞추도록 결정되는 내생 모수들로 구분된다.

외생모수들은 앞서 논의한 인구구조 관련 모수들을 비롯해 노동생산성 및 노동시간과 관련된 모수들, 생산함수의 자본소득분배율과 감가상각률 등이 있다. 성별·연령별 노동생산성과 노동시간은 지역별고용조사 2017년 자료를 이용한다. 성별·연령별 노동생산성(ε_j^s)은 로그 시간당 임금을 남성과 여성으로 구분해 연령더미를 이용하여 추정하고 성별·연령별 근로시간(\bar{h}_j^s)은 주당 노동시간을 112시간(16시간, 7일)을 기준으로 정규화해서 사용한다.

〈Figure 3〉은 위 자료를 바탕으로 추정한 성별·연령별 노동생산성(a)과 근로시간(b)을 보여준다. 여성 임금수준은 남성의 60-80% 수준으로 연령대별로 상이하고, 여성의 노동시간은 남성의 85-90% 수준으로 나타난다. 노동생산성 충격의 확률과정을 결정하는 지속성 모수(ρ)와 표준편차(σ)는 성별, 연령별을 구분하지 않고 동일한 값을 적용하는데, Chang et al. (2018)을 따라 지속성 모수는 0.92, 표준편차는 0.21을 사용한다.

모형의 결과와 목표 통계량을 맞추도록 설정하는 내생 변수들은 시간선효율(β)과 성별·연령별 노동비효용(B_j^s) 등이 있다. 시간선효율은 이자율이 4%가 되도록 설정하며, 노동비효용은 성별·연령별 고용률을 목표 통계량으로 하여 설정한다.

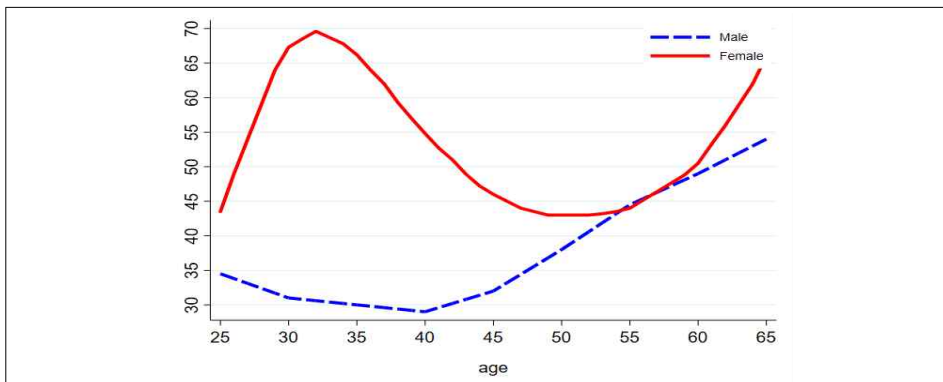
〈Figure 3〉 Labor productivity and working hours by gender and age



Source: Statistics Korea, Local Area Labour Force Survey 2017.

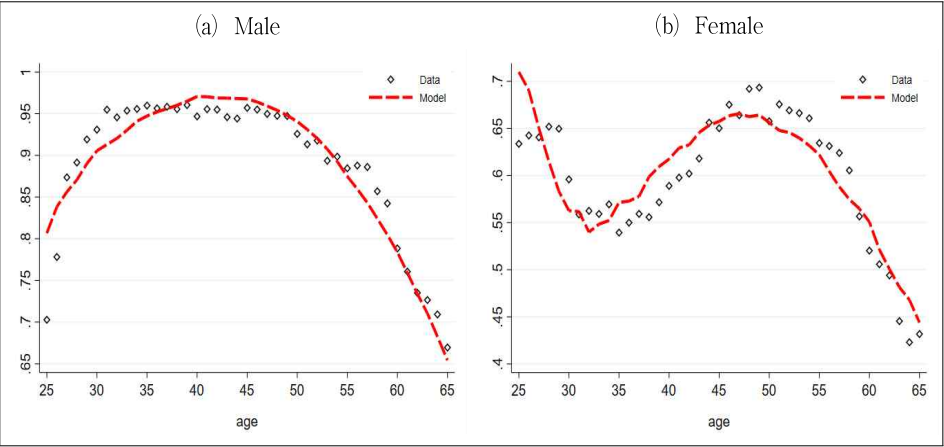
〈Figure 4〉는 모형이 성별·연령별 고용률을 맞추도록 남성과 여성의 노동비효용을 연령별로 설정한 것이다. 남성 고용률이 여성보다 높기 때문에 노동비효용은 여성이 남성보다 높게 나타난다. 더불어 M자 형태로 나타나는 연령별 여성 고용률의 패턴을 설명하기 위해 연령별 여성의 노동비효용은 30대 중반까지 증가했다 감소한 뒤 50대 중반 부터 다시 상승하는 형태로 나타난다.

〈Figure 4〉 Labor disutility parameters by gender and age



모형이 남성과 여성의 고용률 패턴을 잘 설명하는지를 확인하기 위해 자료와 비교한 것을 <Figure 5>에 제시한다. 결과를 보면 모형이 실제 자료의 연령별 고용률 패턴을 비교적 잘 설명하는 것을 확인할 수 있다.

<Figure 5> Employment rate by gender and age - Data vs. Model



Source: Data - Statistics Korea, Local Area Labour Force Survey 2017.

모형에서 설정된 모수들을 정리하면 아래와 같다.

<Table 1> Calibration Results

	variable	value	description	target moment
utility function	γ	0.5	Frisch elasticity	
	β	0.947	discount factor	interest rate 4%,
	B_j^s	<Figure 4>	disutility for labor supply	age specific employment rate by gender <Figure 5>
labor productivity process	ε_j^s		age specific labor productivity by gender	Estimate from Local Employment Survey (2017)
	ρ	0.92	persistence parameter for idiosyncratic productivity	Chang <i>et al.</i> (2018)
	σ	0.21	standard deviation for idiosyncratic productivity	Chang <i>et al.</i> (2018)
production function	α	0.36	capital income share	
	δ	0.1	depreciation rate	

이상에서 논의한 방법으로 설정된 모수들을 사용한 모형 경제에서 기준경제 (2017년)의 거시경제변수들을 정리하면 다음과 같다. <Table 2>은 자료와 모형에서 얻어진 거시경제 변수들의 값을 비교한다. 총소비와 총자본 등은 총생산을 100으로 정규화해서 나타낸다. 인구구조는 통계청 장래인구추계의 전망을 외생적으로 적용하고 있기 때문에 모형에서 얻어진 목표 통계량들이 자료와 동일하다. 모형에서 얻어진 총소비의 비중은 자료와 유사하다. 총자본도 생산에 직접적으로 사용되지 않는 주거용 자본을 제외하면 모형의 자본량과 유사하게 나타난다. 고용률 역시 모형과 자료가 유사해 모형 경제가 기준경제를 잘 설명하고 있다고 판단된다.⁷⁾

<Table 2> Macroeconomic variables in benchmark economy

	Population above 65	Dependency ratio	Output	Consumption	Capital	Employment rate		Hours	Eff. Labor
						All	below 65		
data	18.5%	0.227	100	63.0	291.8	67.0%	75.1%	-	-
model	18.5%	0.227	100	67.6	257.2	62.2%	75.1%	24.0	28.5

Note: Data is from 2017. Residential buildings are excluded in capital.

Source: Statistics Korea, Long-term Population Projection 2017-2067, Statistics Korea, Local Area Labour Force Survey 2017, Bank of Korea, Economic Statistics System.

IV. 저출산·고령화가 거시경제에 미치는 영향

이 장에서는 인구구조 변화로 인해 고령화 경제로 이행하는 과정에서 거시경제 변수들이 어떻게 변하는지 살펴본다. 특히, 균제상태 간의 비교뿐만 아니라 인구 변동기를 거치면서 나타나는 이행경로 상의 변화에 초점을 두고 분석한다.

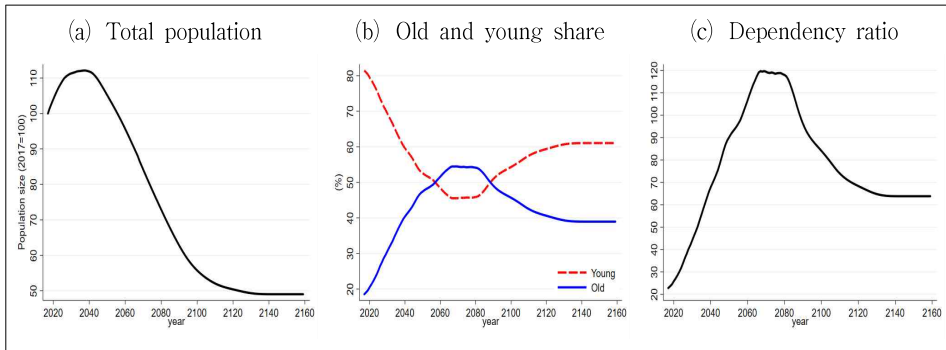
<Table 3> Population structure - Initial steady state vs. Aging economy

	Total population	below 65	above 65	Dependency ratio
Initial Steady State	100	81.5	18.5	0.227
Aging Economy	49.0	29.9	19.1	0.639

7) 가구 의사결정 문제에서 적용한 조건부 생존확률이 생성하는 인구분포는 실제 2017년 인구분포와 상당한 차이를 보이기 때문에 조건부 생존확률로 생성된 인구분포를 적용하면 모형의 설명력이 낮아진다. 본 논문에서는 모형의 현실 설명력을 높이기 위해 초기 균제 상태의 인구분포를 통계청이 제공하는 2017년 인구분포를 적용한다.

신규코호트 증가율과 연령별 인구구조 변화율이 바뀌면서 나타나는 인구구조 변화를 먼저 살펴보자. 〈Table 3〉은 인구구조의 초기 균제상태와 최종 균제상태인 고령화 경제에서의 인구구조를 비교한 것이다. 먼저, 고령화 경제에서 성인 총인구는 2017년에 비해 51% 감소한 49% 수준으로 하락한다. 생산연령인구에 해당하는 65세 이하 인구의 규모를 보면 2017년 81%에서 고령화 경제에서는 30%로 62.5% 정도 감소한다. 고령인구(66세 이상)를 생산연령인구(65세 이하)로 나눈 부양비는 2017년 0.23에서 고령화 경제에서는 2.8배 증가한 0.64 수준으로 급격히 증가한다.

〈Figure 6〉 Population structure



Source : Statistics Korea, Long-term Population Projection 2017-2067.

Note : After 2067, authors' calculation.

인구변동기를 거치면서 나타나는 인구구조의 이행경로를 살펴보면 저출산과 고령화로 인한 인구구조 변화는 균제상태 간의 비교보다 더 급격히 나타나는 것을 확인할 수 있다. 〈Figure 6〉 성인 총인구는 2040년까지 증가하다 이후 급격히 감소한다. 65세를 기준으로 구분한 인구비중은 신규코호트 증가율과 인구구조 변화율이 지속적으로 변하는 인구변동기 1까지 급속히 변하다 이후에는 최종 균제상태로 수렴해가는 모습을 보인다. 신규코호트 증가율은 감소하고 기대수명 증가로 인구구조 변화율(생존율)이 증가하면서 65세 이상 인구비중은 2080년까지 증가하고 이후에 감소하는 반면 65세 미만 인구비중은 감소하다 증가하는 대칭적인 모습을 보인다. 생산연령인구 1명 당 책임져야 하는 65세 이상 인구는 급격히 증가해서 2060년에는 1을 초과하고 2080년경에 1.2까지 도달한다. 이후 신규코호트 증가율과 인구구

조변화율이 안정화되면서 부양비는 감소하지만 고령화 경제의 부양비는 0.64로 지금보다 높게 나타난다.

인구구조 변화로 인해 나타나는 거시경제변화를 살펴보기 위해 먼저, 최종 균제 상태인 고령화 경제의 거시경제 변수들 변화를 초기 균제상태 대비로 측정해 비교한다.

〈Table 4〉 Macroeconomic variables in aging economy (relative to initial steady state)

Aggregate Output	per capita variables			K/L	Interest Rate	Real Wage
	Output	Capital	Eff. Labor			
39.6	80.8	90.3	76.0	117.9	-1.5%p	106.5

〈Table 4〉은 고령화 경제에서 거시경제 변수들의 변화를 기준경제 대비로 정리한 것이다. 고령화 경제에서 총인구가 기준경제의 49% 수준으로 하락하기 때문에 총생산 역시 기준경제의 40% 수준으로 크게 하락한다. 총생산이 하락하는 이유는 생산연령인구가 크게 감소하는 부분도 있지만 동시에 총인구감소로 총자본축적도 감소하기 때문이다.

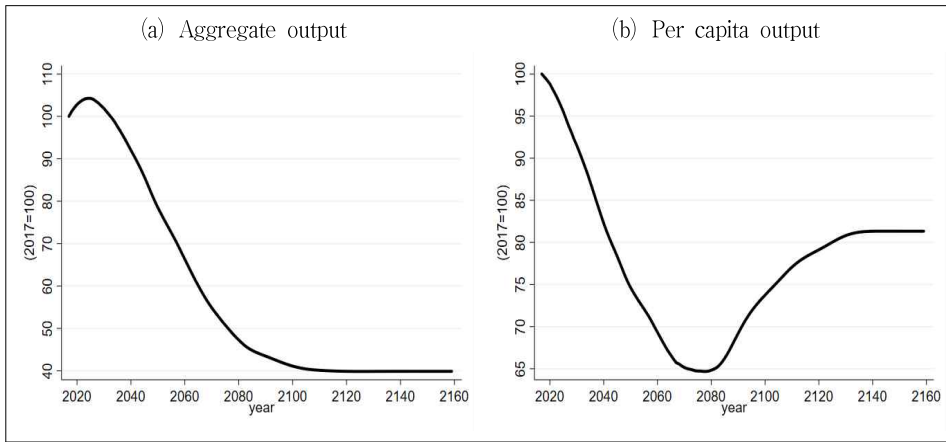
일인당 생산은 총생산보다는 덜하지만 기준경제 대비 80% 수준으로 감소하는데 이는 일인당 자본과 유효노동력이 각각 기준경제 대비 90%와 76% 수준으로 하락하기 때문이다. 일인당 노동은 생산연령인구 감소로 인해 일인당 생산보다 큰 폭으로 감소하는 반면, 고령화 경제에서 기대수명이 늘어나기 때문에 경제주체들이 은퇴 이후를 대비한 저축을 늘리면서 일인당 자본의 감소폭은 일인당 생산보다 적게 나타난다. 저출산·고령화로 인해 생산연령인구가 감소해 총생산이 크게 줄어든 뿐만 아니라 일인당 생산도 20% 정도 감소하기 때문에 인구감소로 인한 경제적 충격이 상당할 것으로 전망된다.

마지막으로 자본-노동 비율과 이자율, 실질임금을 살펴보자. 고령화 경제에서 자본-노동 비율은 기준경제보다 18% 높아지기 때문에 이자율은 4%에서 2.5%로 1.5%p 하락하고 실질임금은 기준경제보다 6.5% 정도 상승한다. 생산연령인구 감소로 총유효노동과 총자본이 모두 감소하지만 기대수명 연장에 따른 저축동기가 확대되면서 총자본의 감소가 총유효노동의 감소보다 상대적으로 작게 발생하기 때문에 자본-노동 비율이 기준경제보다 높아진다. 이자율을 결정하는 자본의 한계생산

은 자본-노동 비율과 (-) 관계가 있는 반면, 임금을 결정하는 노동의 한계생산은 (+)의 관계가 있기 때문에 기준경제 보다 이자율은 하락하고 실질임금은 상승한다.

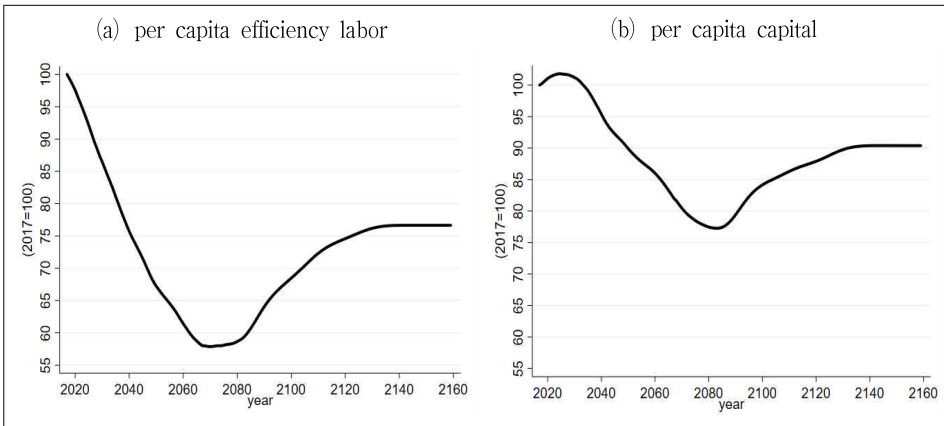
다음은 인구구조 변화가 거시경제에 미치는 영향을 이행경로 상에서 살펴본다. 총생산과 일인당 변수들의 움직임을 비교한다.

〈Figure 7〉 Aggregate output and output per capita



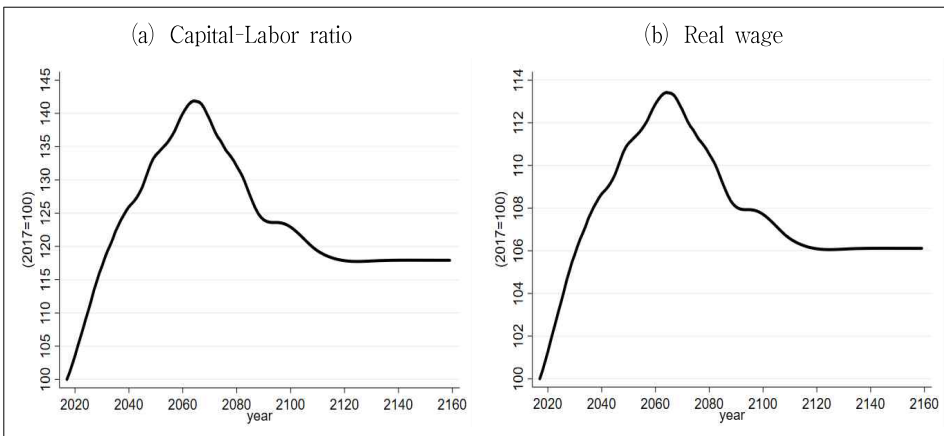
〈Figure 7〉은 총생산과 일인당 생산의 이행경로를 그린 것이다. 총인구가 2040년까지 증가하다 감소하지만 생산연령인구는 그보다 더 빨리 감소하기 때문에 총생산은 2030년 정도까지 증가하다 감소하는 모습을 보인다. 이행경로를 보면 균제상태 비교와는 달리 일인당 생산은 더욱 크게 감소한다. 신규코호트 증가율과 인구구조 변화율이 지속적으로 변하는 인구변동기 1 기간 동안 일인당 생산은 급격히 감소해 2080년 근처에는 기준경제의 65% 수준까지 떨어진다. 이후 인구구조 변화가 안정화되는 인구변동기 2를 거치면서 최종 균제상태의 일인당 생산으로 수렴하기 때문에 일인당 생산이 다소 회복되지만 생산연령인구가 감소해 부양비가 높아지는 시점 〈Figure 6〉 (c) 까지는 일인당 생산이 매우 크게 감소할 것으로 예상된다.

〈Figure 8〉 Per capita efficiency labor and capital



〈Figure 8〉는 일인당 유효노동과 자본의 이행경로를 나타낸 것이다. 일인당 유효노동과 자본은 인구변동기 1 기간 동안 지속적으로 감소하다 인구변동기 2 기간 부터 고령화 경제의 균제상태로 수렴해 가는 과정을 보인다. 이 두 변수들은 부양비와 역의 관계를 갖는다. 이행경로 상에 일인당 유효노동은 기준경제의 60%, 일인당 자본은 기준경제의 75% 수준까지 감소한다.

〈Figure 9〉 Capital-Labor ratio and real wage



자본-노동 비율과 실질임금의 이행경로는 앞서 살펴본 일인당 자본이나 유효노동력과는 정반대의 모습을 보인다(〈Figure 9〉). 이행경로 상에서 두 변수의 패턴은

일인당 유효노동과 자본의 패턴과 역의 관계를 갖고 부양비와 유사한 형태를 나타낸다. 인구구조가 고령화되면서 생산연령인구가 감소하고 젊은 층보다 자본을 많이 보유한 고령층의 비중이 높아져 자본이 노동보다 더 풍부해지기 때문에 실질임금이 높아지는 형태를 보이게 된다.

지금까지 살펴본 것처럼 저출산·고령화로 인해 생산가능인구가 크게 낮아져 총생산은 2017년의 40% 수준으로 감소하고 일인당 생산은 인구구조가 변화하는 이행경로 상에서 최대 65%까지 감소할 것으로 나타나 한국 경제는 상당한 충격을 받을 것으로 전망된다. 인구감소와 고령화로 인해 노동공급이 감소하고 경제 규모가 축소되는 위기에 대응하기 위해 정부는 여성 노동력을 활용하는 다양한 정책들을 적극적으로 제시하고 있다. 특히, 여타의 OECD 국가들에 비해 여성경제활동 참여율이 낮고, 남성과의 임금 격차도 크게 나타나기 때문에 여성 노동력을 양적, 질적으로 확대할 수 있는 정책들이 중요해지고 있다. 다음 장에서는 여성 노동력을 최대한 활용할 때, 저출산·고령화로 인한 경제적 충격을 얼마나 완화시킬 수 있는지 정량적으로 분석하고자 한다.

V. 여성 경제활동 확대의 거시경제적 효과

이 장에서는 인구구조 변화에 따른 경제적 충격에 대응하기 위해 여성 노동력을 적극적으로 활용할 때 경제적 충격을 얼마나 완화시킬 수 있는지 분석한다. 여성 노동력을 활용하는 방안은 여성의 노동생산성을 증대시키는 질적 확대 방안(모의실험 (1))과 여성의 노동 참여를 확대하는 양적 확대 방안(모의실험 (2)) 두 가지를 고려한다. 두 모의실험은 정책 대응이 인구구조 충격이 일어나는 시점에 존재하는 모든 연령이 영향을 받는 즉각적 변화와 이 시점에서 신규로 경제에 진입하는 코호트에서만 영향을 받는 점진적 변화 두 가지로 세분화해서 분석한다.

1. 모의실험 (1) - 여성 노동생산성 증대의 효과

첫 번째 모의실험은 여성의 노동생산성을 증가시키는 질적 확대를 상정한다. 남녀 간의 임금 격차를 줄이는 각종 제도적 개선을 통해 여성의 연령별 노동생산성이 남성과 같아지도록 한다. 보다 구체적으로 임금수준을 결정하는 여성의 연령별 노

동생산성 프로파일(ε_j^f)을 남성의 연령별 노동생산성 프로파일(ε_j^m) 수준으로 높이지도록 설계한다. 이 때, 인구구조 충격을 받는 시점에서 새로 경제에 진입하는 코호트에서만 여성의 연령별 노동생산성이 남성과 같아지도록 하는 점진적 변화와 인구구조 충격을 받는 시점에서 모든 여성 코호트들의 연령별 노동생산성이 남성과 같아지는 즉각적 변화로 세분해서 분석한다.

〈Table 5〉 Counterfactual (1) - Aggregate variables in final steady state

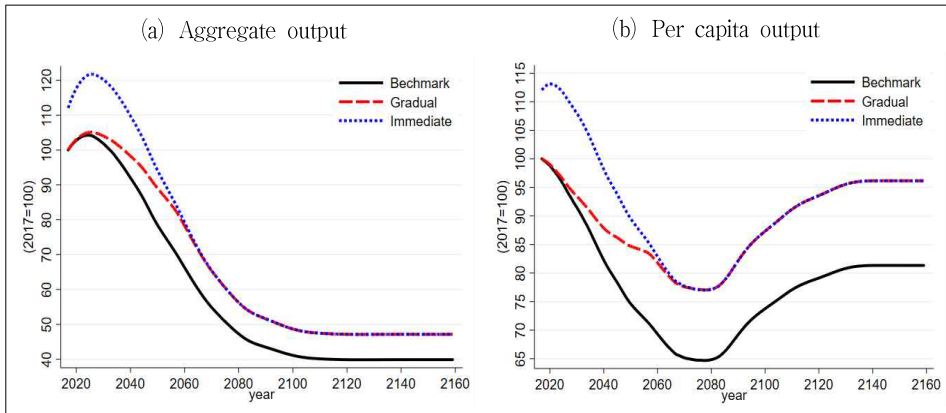
	Aging	CF (1)	Change (=CF (1) / Aging)
Aggregate output	39.6	46.8	18.2%
Per capita output	80.8	95.5	18.2%
Aggregate capital (asset)	113.9	135.2	18.6%
Aggregate efficiency labor	10.6	12.5	18.0%
Aggregate hours	9.2	9.5	3.5%
Aggregate consumption	28.4	33.5	18.0%
Employment rate (under 65)	78.1	81.5	+3.4%p
<i>Male</i>	91.9	84.8	-7.1%p
<i>Female</i>	64.3	78.2	+13.9%p
Labor income	25.3	30.0	18.2%
<i>Male</i>	17.0	16.3	-4.0%
<i>Female</i>	8.4	13.7	63.1%
Real interest rate	2.51%	2.47%	-0.04%p
Real wage	1.160	1.612	+0.1%

〈Table 5〉은 모의실험 (1)에서 계산된 총생산과 고용률, 근로소득, 소비, 실질 이자율 등을 고령화 경제와 비교한 것이다. 각 경제의 값들은 최초 균제상태 대비로 측정된 것이고, 변화율은 고령화 경제 대비 모의실험 (1)로 계산한 것이다. 여성 노동생산성이 남성과 같게 높아지면 총생산과 일인당 생산은 고령화 경제와 비교하여 18% 높아진다. 총생산의 증가는 노동생산성이 고려된 총유효노동력과 총자본이 모두 18% 정도 높아지기 때문이다. 여성 노동생산성이 남성과 같아지면서 가구소득이 큰 폭으로 증가해 저축이 높아져 총자본이 증가한다. 생산성이 높은 여성들의 노동공급이 증가하면서 총유효노동력도 증가하지만 동시에 개별 생산성 충격이 배우자보다 낮은 남성들이 노동공급을 줄이면서 총유효노동력의 증가폭은 총자본보다는 다소 적다. 그 결과 고령화 경제보다 자본-노동 비율이 증가해 실질 이

자율은 소폭 하락하고 실질임금은 소폭 상승하게 된다.

여성 노동의 질적 향상은 노동공급에도 영향을 준다. 여성 고용률은 14%p 증가한다. 가구 내에서 가구원들의 노동생산성에 따라 노동공급 여부를 각각 조정할 수 있기 때문에 남성 고용률이 7%p 하락한다. 즉, 가구 내에서 여성의 노동이 남성의 노동을 대체하게 된다. 그 결과, 전체 고용률과 총노동시간은 3.4%p와 3.5% 정도 증가한다. 노동시간과 노동생산성의 결합으로 결정되는 근로소득은 여성은 63.1% 높아지지만 남성의 근로소득은 4.0% 정도 하락한다. 그러나 가구 전체 근로소득은 18% 증가하면서 총소비 역시 18% 증가한다.

〈Figure 10〉 Counterfactual (1) - Output



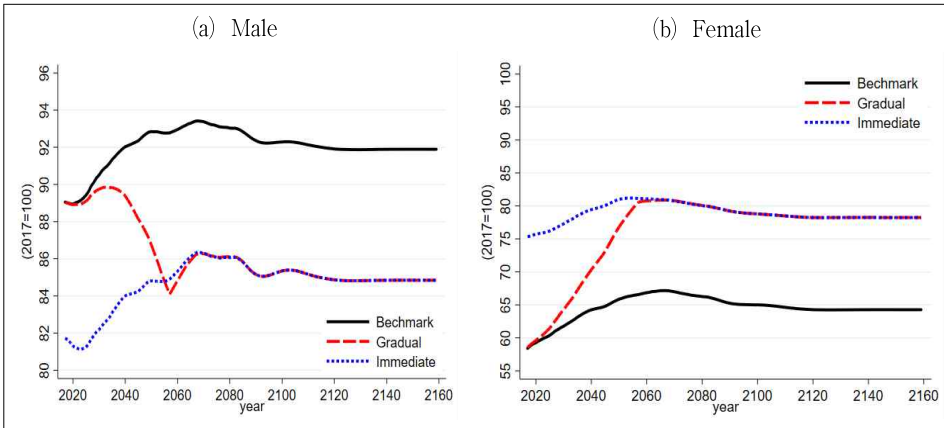
〈Figure 10〉 (a)는 총생산의 이행경로를 각각 그린 것이다. 여성 노동생산성 증가로 최종 균제상태의 총생산이 고령화 경제보다 높아지기 때문에 모의실험 (1)의 이행경로가 고령화 경제의 이행경로보다 높은 쪽에 위치하게 된다. 여성 노동생산성이 모든 연령에서 동시에 높아지는 즉각적인 경우 총생산은 초기 균제상태 이후부터 바로 높아지지만 점진적인 경우에는 새롭게 경제에 진입하는 코호트의 규모가 일정 수준 이상이 되어 경제 전체 미치는 영향이 커지는 시점부터 기준경로보다 높게 위치한다. 이행경로에서 나타나는 총생산의 차이를 수치화하여 비교하기 위해 고령화 경제 이행경로 상의 총생산과 모의실험의 이행경로 상의 총생산의 격차를 미래 총생산 증가의 현재가치(매기 이자율로 현재가치화 해서 합한 것)로 측정한다(식 (15)). 이와 같은 방식으로 측정한 점진적 변화를 통한 미래 총생산 증가의 현

재가치는 284로 기준경제 총생산의 2.8배 규모의 미래생산 증가를 가져올 수 있음을 의미하며, 즉각적 변화의 경우 579로 추정된다.

$$PV = \sum_{t=0}^{\infty} \left(\prod_{\tau=0}^t \frac{1}{(1+r_{\tau})} \right) (Y_t^{CF} - Y_t^{BM}) \quad (15)$$

〈Figure 10〉 (b)는 일인당 생산의 이행경로를 보여준다. 여성의 노동생산성이 남성과 같아지게 되면 최종 균제상태의 일인당 생산이 고령화 경제보다 14%p 높아져 초기 균제상태의 95% 수준이 된다. 따라서 모의실험 (1)의 일인당 생산의 경로 역시 기준경로보다 높게 위치한다. 총생산과 마찬가지로 여성 노동생산성 변화가 즉각적인 경우 초기부터 이행경로가 높게 위치하지만 점진적인 경우 일정시간이 지나야 기준경로와 차이를 보이게 된다. 기준경로에서는 일인당 생산이 최저 65% 수준까지 하락하지만 여성 노동생산성이 개선되면 최저 77% 수준으로 일인당 생산이 이행경로 상에서 급격히 낮아지는 문제를 상당히 완화시킬 수 있게 된다.

〈Figure 11〉 Counterfactual (1) - Employment rate

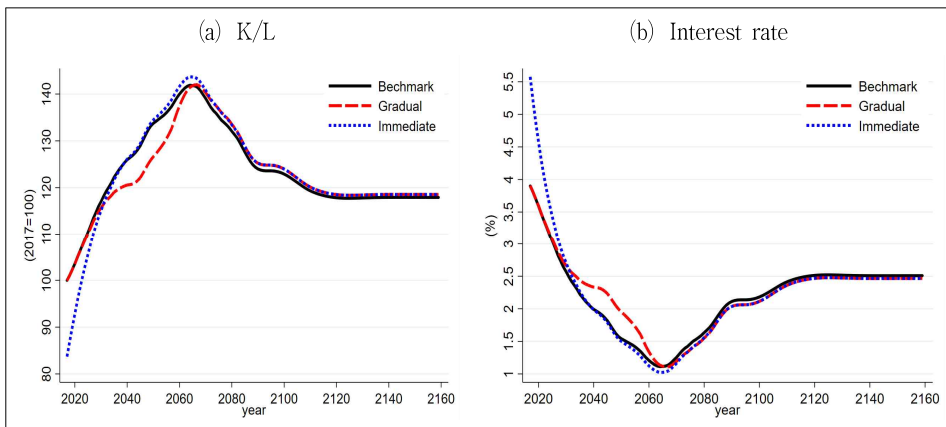


고용률의 이행경로는 남성과 여성이 다르게 나타난다(〈Figure 11〉). 균제상태 분석에 따르면 여성 고용률은 고령화 경제의 고용률보다 높지만 남성 고용률은 낮아진다. 즉각적 경우를 보면 여성 노동생산성이 남성 수준으로 높아지면서 남성 고용률은 17%p 정도 급락하는 대신 여성 고용률은 16%p 정도 급상승한 뒤 고령화 경

제의 고용률로 수렴해 간다. 반면, 점진적 경우에는 남성 고용률은 점진적으로 하락하고 여성 고용률은 상승하면서 고령화 경제의 균제상태로 수렴하게 된다.

여성 노동생산성 향상으로 인해 나타나는 남녀의 노동공급 변화는 다음과 같은 경로를 통해서 이루어진다. 우선, 여성의 연령별 노동생산성이 남성과 동일해지면 서 가구원들의 노동공급 의사결정은 개별 노동생산성 충격과 연령별 노동비효율에 의해서만 결정된다. 이 과정에서 배우자보다 낮은 노동생산성 충격을 받은 남성들은 노동공급을 줄이게 된다. 다음으로 여성 노동생산성 향상은 전반적으로 가구 소득을 증가시킨다. 그 결과 소비와 저축, 여가가 고령화 경제의 이행경로보다 높아 지게 된다. 특히, 남성은 소득효과로 여가 소비에 대한 동기가 높아지면서 노동공 급을 추가적으로 줄이게 된다.

〈Figure 12〉 Counterfactual (1) - K/L and Interest rate



생산성이 높은 여성들의 노동공급 증가로 가구소득이 높아지면서 소비와 저축이 모두 증가한다. 그러나 앞서 살펴본 두 가지 경로로 인해 남성의 노동공급이 감소 하는 이행경로를 따르면서 자본-노동 비율과 이자율은 〈Figure 12〉와 같은 경로를 보이게 된다. 고령화 경제의 이행경로와 모의실험의 경로를 비교해 보면 여성의 생 산성 향상으로 인한 총유효노동의 증가는 즉각적으로 나타나지만, 저축증대를 통한 자본량 증가는 상당한 시간을 두고 일어나므로 모의실험의 이행과정에서는 상당 기 간 자본-노동 비율이 기준경로에 비해 낮아져 이자율이 기준경로보다 높게 나타난 다. 생산성 향상에 의한 노동력 증대 조정이 완료된 이후에도 자본의 축적이 진행

되므로 새로운 균제상태에서는 자본-노동 비율이 고령화 경제에 비해 소폭 상승하며 실질임금 상승은 여성 고용률은 높이고 남성 고용률은 낮추는 일반균형 효과를 발생시킨다.

2. 모의실험 (2) - 여성 노동 참여 확대의 효과

사회·문화적 개선을 통해서 여성의 경제활동을 방해하는 제약을 없애는 경우 경제적 충격이 얼마나 완화될 수 있는지 살펴본다. 여성의 경제활동에 큰 걸림돌인 출산·육아로 인한 경력단절을 모형에서는 노동비효율 모수를 통해 고려한다. 모의 실험 (2)는 여성의 연령별 노동비효율 모수들이 남성과 동일한 수준으로 낮아지도록 설정한다.

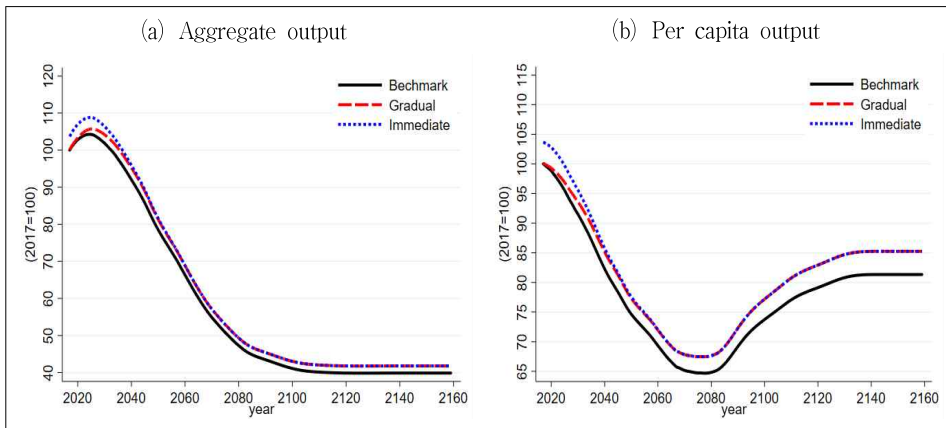
〈Table 6〉 Counterfactual (2) - Aggregate variables in final steady state

	Aging	CF (2)	Change (=CF (2) / Aging)
Aggregate output	39.6	41.5	4.8%
Per capita output	80.8	84.6	4.8%
Aggregate capital (asset)	113.9	119.1	4.5%
Aggregate efficiency labor	10.6	11.1	5.0%
Aggregate hours	9.2	10.1	9.4%
Aggregate consumption	28.8	29.8	4.9%
Employment rate (under 65)	78.1	86.2	+8.1%p
<i>Male</i>	91.9	91.7	-0.2%p
<i>Female</i>	64.3	80.7	+16.4%p
Labor income	25.3	26.6	4.80%
<i>Male</i>	17.0	16.9	-0.33%
<i>Female</i>	8.4	9.7	25.5%
Real interest rate	2.51%	2.55%	+0.4%p
Real wage	1.160	1.158	-0.2%

모의실험 (1)과 마찬가지로 균제상태 분석을 먼저 살펴보자(〈Table 6〉). 모의 실험 (2)의 균제상태에서 총생산은 4.8% 높아진다. 총생산의 증가는 총자본이 4.5%, 총유효노동력이 5% 증가한 것에 기인한다. 총생산 증가폭을 보면 여성 노동생산성이 증가한 모의실험 (1)보다 적게 나타나는데, 이는 총자본과 총유효노동

의 증가폭이 모두 모의실험 (1) 보다 작기 때문이다. 반면, 노동생산성이 고려되지 않은 총노동시간은 모의실험 (1) 보다 더 크게 증가한다. 여성의 노동비효율이 감소하면서 노동시장 참여가 전체적으로 증가하지만 생산성이 상대적으로 낮은 여성들이 노동시장에 편입되면서 평균노동생산성은 오히려 하락하게 된다. 고용률을 보더라도 여성 고용률은 고령화 경제와 비교해 16.4%p 증가해 모의실험 (1) 보다 증가폭이 더 커진다. 노동력의 총량은 크게 증가했지만 오히려 평균적인 질이 하락하면서 총유효노동력의 증가는 상당히 제한적으로 나타난다. 그 결과 근로소득의 증가는 제한적으로 나타나며 은퇴 이후를 대비한 저축유인이 모의실험 (1) 보다 상대적으로 적어져 실질임금이 모의실험 (1) 과 반대로 하락하게 된다. 이와 같은 일반균형효과는 생산성이 높은 남성들의 노동공급을 추가적으로 소폭 감소시켜 여성 노동공급 증가의 효과를 더 제한적으로 만드는 결과를 초래한다. 그 결과, 남성의 경우 두 모형에서 고용률뿐만 아니라 근로소득도 감소한다.

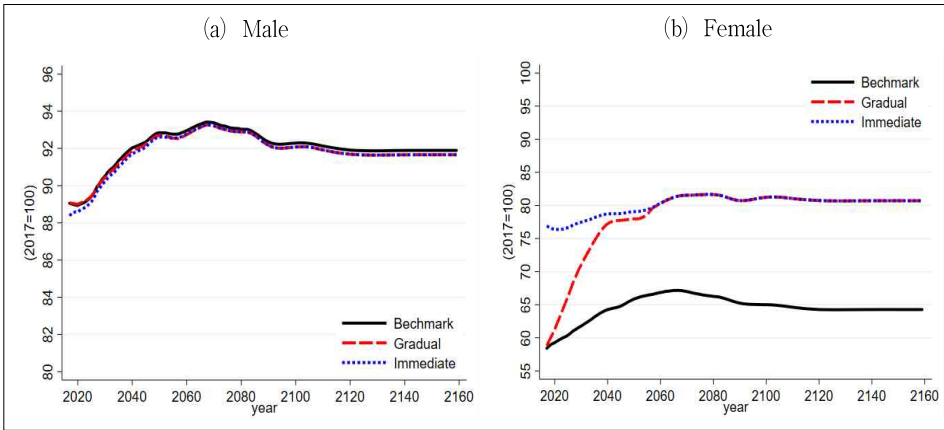
〈Figure 13〉 Counterfactual (2) - Output



모의실험 (2) 에서 총생산 이행경로(〈Figure 13〉 (a)) 를 살펴보면 전반적인 경로는 모의실험 (1) 과 유사하다. 다만, 최종 균제상태에서의 총생산 수준이 모의실험 (1) 보다 낮은데 기인하므로 기준경로와 모의실험 (2) 의 경로 간에 차이가 모의실험 (1) 보다 적게 나타난다. 그 결과, 미래 총생산 증가의 현재가치가 점진적인 경우 92, 즉각적인 경우 137로 계산된다. 모의실험 (1) 결과들과 비교해 보면 32%와 23% 수준으로 여성 노동생산성을 높이는 모의실험 (1) 보다 경제적 충격 완화의 긍정적

작용이 상당히 작은 규모로 나타나는 것을 알 수 있다. 일인당 생산의 이행경로 <Figure 13> (b)를 살펴보면 여성 고용률이 높아지면 모의실험 (1)과 유사하게 일인당 생산이 기준경로보다 높아진다. 그러나 일인당 생산이 향상되는 정도는 앞선 모의실험보다 작다. 이행경로에서 일인당 생산의 최저수준은 68% 수준으로 여성 노동생산성을 개선하는 경우보다 경제 충격 완화가 제한적으로 나타난다.

<Figure 14> Counterfactual (2) - Employment rate



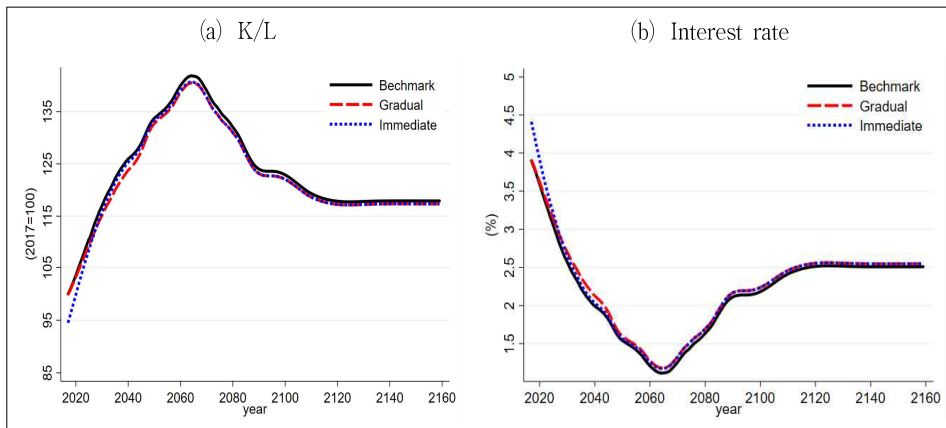
이행경로 상의 고용률은 모의실험 (1)과 반대로 나타난다(<Figure 14>). 여성의 노동비효율 감소로 여성 고용률은 역시 증가하지만 남성 고용률은 모의실험 (1)과는 달리 소폭 낮아지지만 기준경로와 크게 달라지지 않는다. 즉, 모의실험 (1)에서처럼 남성 고용률이 급격히 하락하지 않는다. 노동공급이 가구원 개별적으로 이루어지지만 소비와 저축은 가구 전체의 효용을 극대화하는 방식으로 결정된다. 남성과 여성 간의 생산성 차이가 여전히 존재하기 때문에 모의실험 (1)에서처럼 남성과 여성 노동 간의 대체가 크게 일어나지 않고 소득효과에 의한 남성 고용률 변화도 거의 없이 여성 고용만 증가하게 된다.

남성 고용률의 변화가 거의 없이 생산성이 낮은 여성들의 노동공급만 증가했기 때문에 자본-노동 비율의 경로도 고령화 경제의 경로와 큰 차이가 나타나지 않고, 이자율 경로 역시 유사하게 움직인다. 따라서 실질임금 변화가 남녀 고용률에 미치는 일반균형효과도 모의실험 (1)보다 적게 나타난다.

여성의 노동생산성을 높이는 모의실험 (1)과 노동공급을 증가시키는 모의실험

(2)의 결과를 비교해보자. 먼저, 총생산과 총자본, 총유효노동 등과 같은 거시경제 변수들은 여성의 노동생산성을 높이는 실험에서 더 크게 개선된다. 특히, 이행경로 상에서 나타나는 일인당 생산 감소의 충격을 상당히 완화시키는데, 이는 여성 노동생산성이 높아지게 되면 생산성뿐만 아니라 노동공급까지 확대시키는 효과가 발생하기 때문이다. 반면, 여성 노동공급만을 확대시키면 평균 노동생산성이 오히려 낮아지면서 경제적 충격을 완화시키는 효과가 제한적으로 나타난다. 더불어 고령화 경제의 이행경로와 비교해 가구소득이 크게 증가하지 않기 때문에 총자본의 증가폭도 크지 않다. 그 결과, 총생산이 개선되는 효과가 모의실험 (1)보다 적게 나타난다.

〈Figure 15〉 Counterfactual (2) - K/L and Interest rate



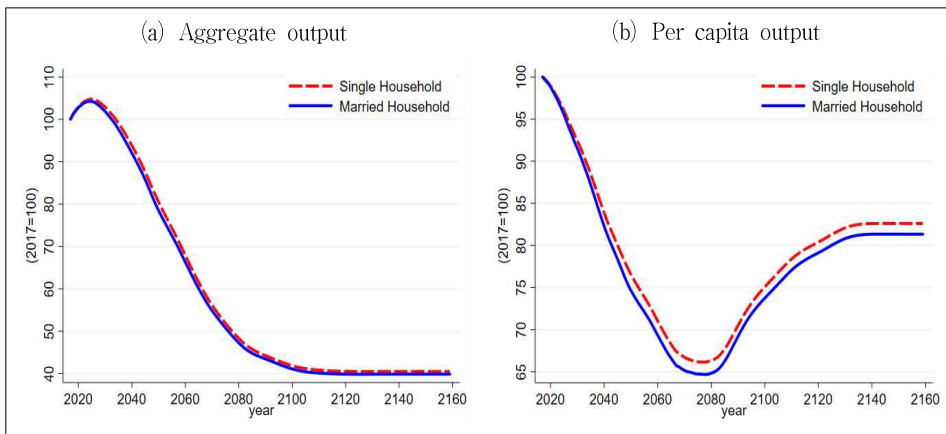
4. 추가 분석

지금까지 남녀가 한 가구 내에서 소비와 저축, 노동공급 여부를 결정하는 모형을 바탕으로 여성의 생산성 향상 혹은 노동공급 증가가 인구구조에 따른 경제적 충격을 얼마나 완화시킬 수 있는지 살펴보았다. 이 모형에서는 남녀가 한 가구를 이루고 있어 정책 변화가 가구원들의 노동 간 대체를 만들어 내는 특징을 가지고 있다. 이 절에서는 이와 같은 남녀 노동간 대체가 발생하지 않는 상황에서는 앞선 결과들이 어떻게 달라지는지 추가적으로 분석한다. 이를 위해 모형 경제의 모든 가구들이 한 명의 가구원으로 이루어지고 가구주 성별에 따라 가구가 구분되도록 2장에서 구축한 모형을 단독가구형태로 전환한다. 즉, 모형 경제의 각 가구들은 모두 각기 성별

과 나이가 다른 가구원 한 명으로 이루어져 있고, 개인들이 소비와 저축, 노동에 대한 최적 의사결정을 하는 방식으로 모형을 재구성한다. 구체적인 모형의 형태와 균형에 대한 정의 등은 [부록]에 제공한다.

먼저, 저출산·고령화로 인한 인구구조변화가 거시경제에 미치는 영향이 가구 형태에 따라 달라지는지를 살펴보자. 단독가구 형태로 수정한 모형과 기존 모형에서의 총생산과 일인당 생산의 이행경로를 가구 형태별로 비교한 <Figure 16>를 살펴보면 두 모형의 이행경로 차이가 크지 않은 것을 확인할 수 있다. 모의실험 (1)과 (2)의 결과 역시 혼인가구모형의 결과와 크게 다르지 않다. 특히, 거시경제변수들의 이행경로는 수준 차이만 보이고 경로 자체는 유사한 모습을 보인다.⁸⁾ 그러나 남녀 고용률의 이행경로는 두 모형에서 상당히 다르게 나타난다.

<Figure 16> Aggregate output and output per capita



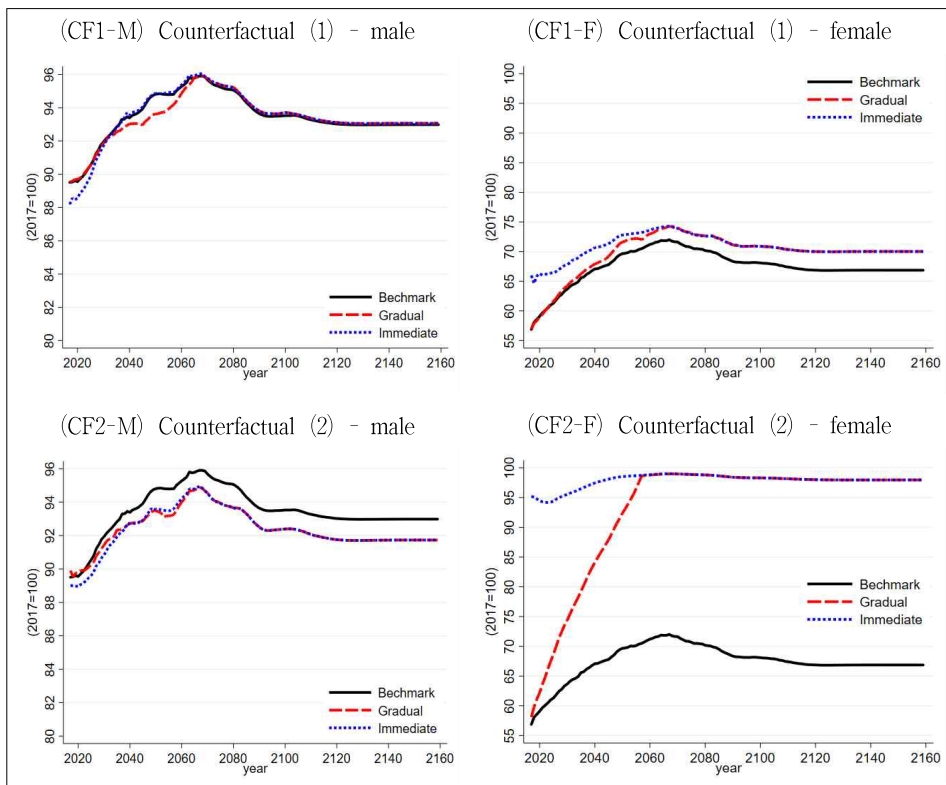
<Figure 17>은 모의실험 (1)과 (2)에 대해서 남녀 고용률의 이행경로를 나타낸 것이다. 먼저, 여성 노동생산성이 높아지는 모의실험 (1)을 살펴보자. 앞서 살펴본 <Figure 11>과는 달리 남성 고용률의 이행경로는 고령화 경제로의 이행경로와 거의 유사하고 여성 고용률의 이행경로만 소폭 증가하고, 여성 고용률의 이행경로도 혼인가구모형보다 다소 낮게 나타난다. 모의실험 (1)에서는 남녀의 연령별 생산성 차이가 없기 때문에 동일한 연령에서는 확률적으로 결정되는 노동생산성 충격에 의해

8) 최종균제상태에서의 거시경제 변수들과 3장과 4장 1절, 2절에서 살펴본 다른 변수들의 이행 경로를 비교한 결과들은 [부록]을 참고하기 바란다.

서만 생산성 차이가 발생한다. 따라서 혼인가구에서는 가구 내에서 남성과 여성 중 노동생산성 충격이 상대적으로 높은 가구원이 주로 노동공급을 하기 때문에 남성 여성의 노동공급 간 대체가 일어나지만, 단독가구인 경우 여성 노동생산성 향상이 남성 노동결정에 직접적인 영향을 주기 않기 때문에 이행경로 상 남성 고용률의 변화는 거의 없고 여성 고용률만 다소 높아진다.

모의실험 (2)에서는 단독가구모형의 남녀 고용률의 이행경로가 혼인가구모형 (〈Figure 13〉)의 패턴과 크게 다르지 않으나 이행경로의 수준 차이는 상당한 것으로 나타난다. 단독가구모형에서 남성 고용률의 이행경로는 더 많이 감소하는 반면 여성 고용률은 더 크게 증가한다. 혼인가구모형에서는 가구원이 개별적으로 노동공급 여부를 결정하지만 가구 전체의 효용을 극대화하는 방향으로 의사결정을 하기 때문에 남성과 여성 고용률의 변화가 단독가구보다 적다. 단독가구모형에서 여성의 노동비효율이 감소하면 여성의 노동시장 참여가 크게 증가해 총유효노동력은 혼인

〈Figure 17〉 Counterfactual - Employment rate



가구보다 높아진다. 그러나 노동시장에 새로 편입된 여성들의 생산성이 평균적으로 남성보다 낮기 때문에 이들에 의한 자본축적이 크지 않게 나타나 혼인가구모형에 비해 총자본 증가가 적게 나타난다. 이로 인해 단독가구모형에서는 혼인가구모형보다 이자율이 높아지고 임금이 낮아지게 된다. 이와 같은 일반균형 효과로 인해 남성 고용률의 이행경로는 혼인가구보다 더 크게 나타난다.

VI. 결론 및 정책적 시사점

본 논문은 저출산·고령화로 인해 발생하는 인구구조 변화가 장기적으로 경제에 미치는 효과를 수치로 측정한 뒤 여성의 노동생산성이나 노동공급이 남성 수준으로 높아지는 경우 경제적 충격을 얼마나 완화할 수 있는지를 정량적으로 분석한다. 정량적 분석을 위해 남녀가 구분된 이질적 경제주체 중첩세대 모형을 구축해 분석한다. 인구감소로 인해 경제 규모가 축소되는 상황에 대응하기 위한 전략으로 여성의 노동력을 적극적으로 활용하는 방안을 고려한다. 모의실험은 여성 노동력의 생산성이 높아져 남성 수준과 같아지는 실험과 여성의 경제활동 참여를 확대하는 실험 두 가지를 실시한다. 여성 노동생산성 향상 실험은 여성의 생산성 격차가 좁혀져 남성 수준에 도달하는 방식으로 모형에서 반영하고 여성 경제활동 참여 확대는 여성의 노동비효율이 남성 수준으로 낮아지는 방식으로 고려해서 실험한다.

분석 결과는 다음과 같다. 우선, 인구구조 변화로 인해 장기적으로 새로운 균제 상태에서 총인구는 2017년의 49% 수준으로 하락하고 부양비는 23%에서 64%로 증가한다. 생산연령인구 감소로 인해 총유효노동력과 자본축적이 감소해 총생산은 기준경제인 2017년의 40%, 일인당 생산은 81% 수준으로 떨어진다. 인구구조가 지속적으로 변하는 이행경로 상에서 일인당 생산의 변화를 보면 신규코호트 증가율과 인구구조변화율이 변하는 시점까지 지속적으로 떨어지다 두 변화율이 고정되어 유지되는 시점부터 점진적으로 증가해 새로운 균제상태로 수렴해간다. 이 때, 이행경로 상에 일인당 생산은 기준경제 대비 최대 65% 수준까지 하락한다.

여성 노동을 최대한 활용하는 모의실험의 결과들을 보면 인구감소로 발생하는 경제적 충격을 상당히 완화할 수 있는 것으로 나타난다. 여성의 노동력을 질적으로 높이는 모의실험이 결과에 따르면 최종 균제상태의 총생산은 기준경제의 46%, 일인당 생산은 94%까지 높아진다. 이행경로 상의 최저 수준을 보더라도 일인당 생산

이 기준경제의 77%로 고령화 경제의 이행경로에서 나타난 65%보다 상당히 개선되는 것을 볼 수 있다. 여성 노동력을 양적으로 증가시키는 여성 노동시장참여 확대 실험 결과 역시 경제적 충격을 완화시킬 것으로 보인다. 이 경우 최종 균제상태에서 총생산과 일인당 생산은 각각 기준경제의 43%와 88%로 고령화 경제의 해당 수치들보다 다소 개선된 모습을 보인다. 이행경로 상의 일인당 생산의 최저 수준 역시 혼인가구모형에서 초기 균제상태의 68%로 고령화 경제 이행경로의 최저수준보다 다소 높아진다. 그러나 여성 노동력을 양적으로 확대시키는 경우는 질적 향상을 꾀하는 경우보다 인구감소 충격으로 인한 경제적 충격을 완화하는데 다소 제한적이다.

이상의 결과들은 다음과 같은 정책적 시사점을 제시한다. 우선, 여성 노동공급만을 증가시키는 정책들은 생산연령인구 감소에 따른 경제적 충격을 완화하는데 한계가 있을 수 있다. 생산연령인구 감소에 대응하는 여성 관련 정책들은 양육비나 보육비를 지원하는 것과 같이 여성의 노동시장 참여 비용을 감소시켜 노동공급을 증가시키는데 주로 초점을 두고 있다. 그러나 여성 노동의 양적 확대를 반영한 모의 실험에서 볼 수 있듯이 그 효과는 그다지 크지 않을 수 있다. 한종석 외(2017)에서 보육료 지원 정책이 기혼여성의 노동공급에 미치는 효과를 분석한 결과에서도 나타나듯이 일반적인 양육비·보육비 지원은 여성들 중에서도 생산성이 낮은 사람들을 주로 노동시장에 편입시켜 노동의 양은 증가하지만 노동의 질은 오히려 낮추는 결과를 초래할 때문에 총생산과 같은 거시경제 변수들을 개선시키는데는 그 효과가 제한적이다. 따라서 노동생산성이 높은 여성들이 지속적으로 일할 수 있는 환경을 조성하는 것이 필요하다. 모형에서는 여성과 남성의 노동생산성 격차를 해소할 수 있는 제도적 장치들이 필요하다. 예를 들어, 육아 휴직을 보장하는 것뿐만 아니라, 휴직으로 인한 불이익 등을 없애는 것들이다. 모형에서 볼 수 있듯이 사전적으로 발생하는 성별 생산성 격차가 없다면 혼인가구 내에서는 노동생산성 충격에 따라 노동공급이 결정되기 때문에 남성도 육아휴직을 자유롭게 활용할 수 있고 이로 인한 불이익을 받지 않도록 하는 제도적 장치들이 마련하는 것이 필요하다. 이러한 측면에서 최근 관계부처 합동으로 발표한 『인구구조 변화 대응방향』에서 제시하고 있는 유연근무 지원인원 확대나 근로시간 단축제 적용기업 범위 확대 등과 같은 가족친화적이고 양성평등적인 근로환경을 제공하기 위한 정책들은 의미가 크다고 판단된다.

■ 참 고 문 헌

1. 한종석 · 이영재 · 홍재화, “보육료 지원정책이 기혼여성 노동공급에 미치는 영향 - 생애주기 모형을 이용한 정량분석,” 『경제학 연구』, 제65집 제3호, 한국경제학회, 2017, pp. 5-46.
(Translated in English) Han, Jong-Suk, Youngjae Lee, and Jay H. Hong, “The Effect of Child Care Subsidies on Labor Supply of Married Women,” *The Korean Journal of Economic Studies*, Vol. 65, No. 1, The Korean Economic Association, 2017, pp. 5-46.
2. Chang, Bo Hyun, Yongsung Chang, and Sun-Bin Kim, “Pareto Weights in Practice: A Quantitative Analysis of 32 OECD Countries,” *Review of Economic Dynamics*, Vol. 28, 2018, pp. 181-204.
3. Cho, Jang-Ok and Richard Rogerson, “Family Labor Supply and Aggregate Fluctuations,” *Journal of Monetary Economics*, Vol. 21, No. 2-3, 1988, pp. 233-245.
4. Dao, Mai, Davide Furceri, Tae-Jeong Kim, Meeyeon Kim and Jisoo Hwang, “Strategies for Reforming Korea’s Labor Market to Foster Growth,” IMF Working Papers 2014/137, International Monetary Fund, 2014.
5. Jain-Chandra, Sonali and Longmei Zhang, “How can Korea Boost Potential Output to Ensure Continued Income Convergence?” IMF Working Papers 2014/54, International Monetary Fund, 2014.
6. Jones, Randall S. and Satoshi Urasawa, “Labour Market Policies to Promote Growth and Social Cohesion in Korea,” OECD Economics Department Working Papers 1068, OECD Publishing, 2013.
7. Kim, Jinyoung, Jong-Wha Lee, and Kwanho Shin, “Gender Inequality and Economic Growth in Korea,” *Pacific Economic Review*, Vol. 23, No. 4, Wiley Blackwell, 2018, pp. 658-682.
8. Kwon, Kyoocho, “Korea’s Demographic Transition and Long-term Growth Projection Based on an Overlapping Generations Model,” *KDI Journal of Economic Policy*, Vol. 39 No. 2, 2017, pp. 25-51.

〔 부 록 〕

1. 단독가구경제 모형

단독가구경제는 혼인경제와는 달리 가구가 가구주 성별에 따라 남·녀로 구분되고, 각 가구는 개별적으로 소비와 저축, 노동공급에 대한 최적화 의사결정을 내린다. 이 때, 가구가 직면하는 연령별 생존확률은 가구주 성별에 따라 달라진다.

$$\max_{\{c_{j,t+j}^s, h_{j,t+j}^s\}_{j=0}^J} \sum_{j=0}^J \beta^j \cdot \left(\prod_{k=0}^j \psi_{k,t+k}^s \right) \cdot u(c_{j,t+j}^s, h_{j,t+j}^s)$$

subject to

$$c_{j,t+j}^s + a_{j+1,t+j+1}^s = (1 + r_{t+j})a_{j,t+j}^s + w_{t+j}x_{t+j}\varepsilon_j^s h_{j,t+j}^s + b_{t+j},$$

$$a_{j+1,t+j+1}^s \geq \underline{a},$$

$$c_{j,t+j}^s > 0,$$

$$h_{j,t+j}^s = \{0, \bar{h}_j^s\},$$

where $u(c_{j,t+j}^s, h_{j,t+j}^s) = \log c_{j,t+j}^s - B_j^s \frac{h_{j,t+j}^{s^{1+1/\gamma}}}{1+1/\gamma}$.

개별가구들은 상태변수들 $(a, x, j, s; \mu)$ 에 따라 구분되며, 가치함수는 다음과 같은 벨만방정식을 충족한다.

$$V(a, x, j, s; \mu) = \max_{c, h} \left\{ \log c - B_j^s \frac{h^{1+1/\gamma}}{1+1/\gamma} + \beta \psi_{j+1}^s E[V(a', x', j+1, s; \mu') \mid x] \right\}$$

subject to

$$c + a' = (1 + r)a + wx\varepsilon_j^s h + b,$$

$$a' \geq \underline{a},$$

$$c > 0,$$

$$h \in \{0, \bar{h}_j^s\},$$

$$\mu' = \mathbf{T}(\mu)$$

단독가구경제의 균형은 다음과 같이 정의할 수 있다.

단독가구경제의 균형은 아래의 조건들을 충족하는 개별 가구의 가치함수 $V(a, x, j, s; \mu)$, 의사결정함수들 $c(a, x, j, s; \mu)$, $a'(a, x, j, s; \mu)$, $h(a, x, j, s; \mu)$, 생산요소투입함수 $K(\mu)$, $L(\mu)$, 요소가격함수 $W(\mu)$, $R(\mu)$, 가구분포의 변이함수 \mathbf{T} 등으로 구성된다.

1. 개별소비자의 효용극대화: 요소가격함수($W(\mu)$, $R(\mu)$)가 주어졌을 때, 개별가구의 소비, 자본축적, 노동공급 등에 관한 의사결정함수들($c(a, x, j, s; \mu)$, $a'(a, x, j, s; \mu)$, $h(a, x, j, s; \mu)$)은 가치함수 $V(a, x, j, s; \mu)$ 를 푼다.
2. 대표기업의 이윤극대화: 요소가격함수($W(\mu)$, $R(\mu)$)가 주어졌을 때, 생산요소 투입함수들($K(\mu)$, $L(\mu)$)은 다음을 만족하여 기업의 이윤극대화 문제를 푼다.

$$w_t = W(\mu) = (1 - \alpha) \left(\frac{K(\mu)}{L(\mu)} \right)^\alpha$$

$$r_t = R(\mu) = \alpha \left(\frac{K(\mu)}{L(\mu)} \right)^{1-\alpha} - \delta$$

3. 재화시장 청산:

$$\int \{a'(a, x, j, s; \mu) + c(a, x, j, s; \mu)\} d\mu = K(\mu)^{1-\alpha} L(\mu)^\alpha + (1 - \delta)K(\mu)$$

4. 요소시장 청산:

$$L(\mu) = \int x \varepsilon_j^s h(a, x, j, s; \mu) d\mu$$

$$K(\mu) = \int a d\mu$$

5. 개별 가구의 의사결정과 집계변수 간의 일관성: \mathbf{A} 와 \mathbf{X} 를 각각 발생가능한 모든 a 와 x 의 집합이라 하면 경제전체에서 소비자들의 분포 $\mu(a, x, j, s)$ 는 $\mathbf{A} \times \mathbf{X} \times \{0, 1, \dots, J\} \times \{m, f\}$ 의 σ -algebra 위에 정의되며 분포(μ)의 시간에 따

른 전이함수(\mathbf{T})는 다음과 같이 정의된다. $\pi(x'|x)$ 는 개별생산성의 전이확률분포함수(transition probability distribution function)이며 $\tilde{\pi}(x)$ 는 이로부터 도출되는 개별생산성의 시간불변분포함수(stationary probability distribution)라 하면, 모든 $A^0 \subset \mathbf{A}$ 와 $X^0 \subset \mathbf{X}$ 에 대해서

$$\begin{aligned}\mu'(0, X^0, 0, s) &= \tilde{\pi}(X^0)(1 + n_t) \int \mu(0, dx, 0, s) \\ \mu'(A^0, X^0, j+1, s) &= \int_{A^0, X^0} \int_{\mathbf{A}, \mathbf{X}} \psi_{j+1}^s \cdot 1_{a' = a'(a, x, j, s; \mu)} d\pi(x' | x) d\mu\end{aligned}$$

6. 의도하지 않은 유산상속: 정부는 사망하는 가구들의 자산을 모아서 생존가구들에게 동일한 양으로 배분한다. 일인당 의도하지 않은 유산액은 다음과 같다.

$$b' = \sum_{s=m, f} \sum_{j=0}^J (1 - \psi_{j+1}^s) \int_{\mathbf{A}, \mathbf{X}} a'(a, x, j, s; \mu) \mu(da, dx, j, s) / N'$$

균제균형은 상태공간에서 가구의 분포가 더 이상 변하지 않는 균형상태를 의미하며, 균제상태에서 모든 t 에 대해서 $n_t = 0$, $\psi_{j,t}^s = \psi_j^s$, $\mu = \mathbf{T}(\mu)$ 가 성립한다.

2. 단독가구모형의 결과 비교

고령화 경제로의 이행과정에서 나타나는 거시경제 변수들의 변화를 혼인가구모형과 비교하고, 모의실험 (1) 과 (2) 의 결과들을 제시한다. 단독가구모형에서는 남녀가 서로 다른 생존확률을 가지고 있기 때문에 인구분포도 남녀로 구분해서 제시한다.

(1) 고령화 경제와의 비교

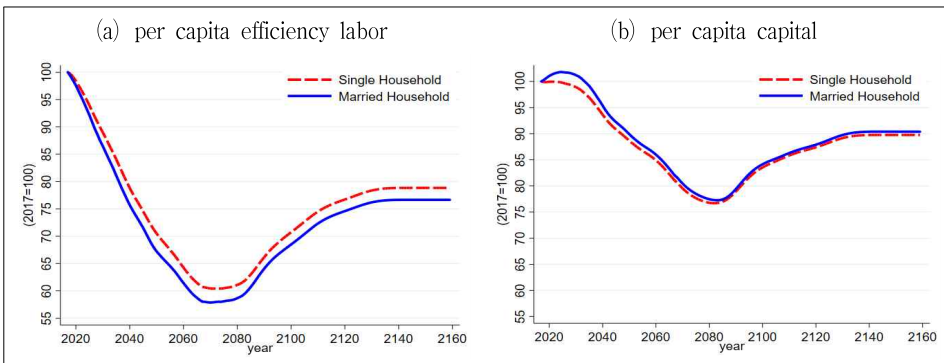
〈Table 7〉 Population structure - Initial steady state vs. Aging economy
(single household)

	Initial steady state			Aging economy		
	All	Male	Female	All	Male	Female
Total population	100	49.4	50.6	49.0	24.2	24.9
below 65	81.5	41.5	39.9	29.9	15.1	14.8
above 65	18.5	7.9	10.7	19.1	9.1	10.0
Dependency ratio	0.227			0.639		

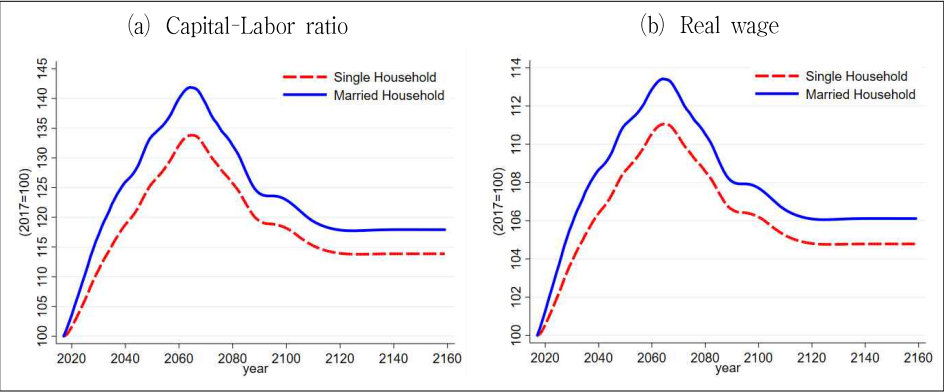
〈Table 8〉 Macroeconomic variables in aging economy (relative to benchmark)

	Aggregate Output	per capita variables			K/L	real wage
		Output	Capital	Eff. Labor		
Single Household	39.9	81.3	89.8	77.0	113.9	105.7

〈Figure 18〉 Per capita efficiency labor and capital (single household)



〈Figure 19〉 Capital-Labor ratio and real wage (single household)

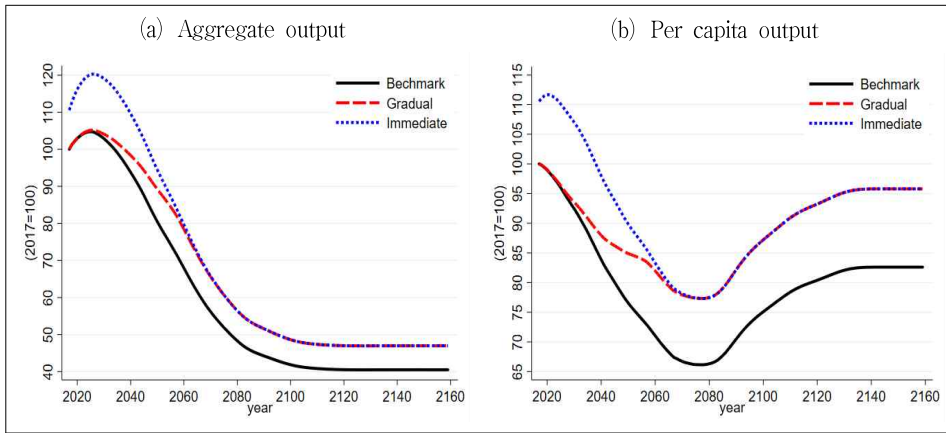


(2) 모의실험 (1) : 여성 노동생산성 향상

〈Table 9〉 Counterfactual (1) - Aggregate variables in final steady state (single household)

	Aging	CF (1)	Change(=CF(1) / Aging)
Aggregate output	39.9	46.2	16.0%
Per capita output	81.3	94.3	16.0%
Aggregate capital (asset)	113.2	131.8	16.5%
Aggregate efficiency labor	10.3	11.95	15.7%
Aggregate hours	9.4	9.6	1.9%
Aggregate consumption	28.9	33.4	15.7%
Employment rate (under 65)	80.0	81.6	+1.6%p
<i>Male</i>	93.0	93.1	+0.1%p
<i>Female</i>	66.9	70.0	+3.1%p
Labor income	25.5	29.6	16.0%
<i>Male</i>	17.4	17.5	0.37%
<i>Female</i>	8.1	12.1	50.0%
Real interest rate	2.68%	2.63%	-0.05%p

〈Figure 20〉 Counterfactual (1) - Output (single household)

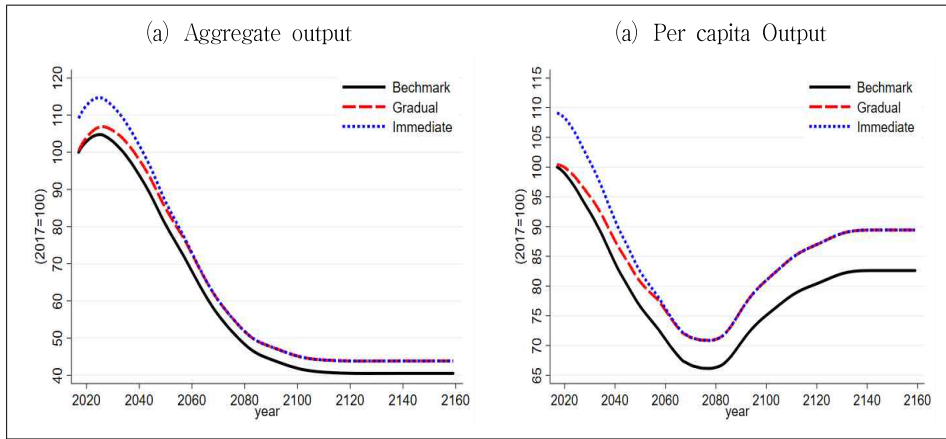


(3) 모의실험 (2) : 여성 노동 비효율 감소

〈Table 10〉 Counterfactual (2) - Aggregate variables in final steady state (single household)

	Aging	CF (1)	Change (=CF (1) / Aging)
Aggregate output	39.9	43.2	8.3%
Per capita output	81.3	88.0	8.3%
Aggregate capital (asset)	113.2	118.0	4.3%
Aggregate efficiency labor	10.3	11.4	10.6%
Aggregate hours	9.4	11.0	16.9%
Aggregate consumption	28.9	31.7	9.8%
Employment rate (under 65)	80.0	94.8	+14.8%p
<i>Male</i>	93.0	91.7	-1.3%p
<i>Female</i>	66.9	98.0	+31.1%p
Labor income	25.5	27.6	8.19%
<i>Male</i>	17.4	16.9	-3.1%
<i>Female</i>	8.1	10.7	32.9%
Real interest rate	2.68%	3.17%	+0.49%p

〈Figure 21〉 Counterfactual (2) - Output (single household)



Attenuating Economic Shocks of Demographic Transition with Female Labor*

Sun-Bin Kim** · Jong-Suk Han*** · Jay H. Hong****

Abstract

This paper quantitatively analyzes how much an economic shock due to demographic transition can be attenuated by improving female labor quantitatively and qualitatively. We build a heterogeneous-agent overlapping generation model explicitly distinguishing male and female, and calibrate the model to match macroeconomic features in 2017. We implement the population projection from Statistics Korea from 2017 and 2067, and measure the economic impact of demographic transition in Korea. We find that per capita output falls to 81% in the new steady state and the lowest value along the transition path turns out to be 65% of the initial steady state value. When the female productivity is enhanced to the male level, per capita output level in the new steady state and the lowest value along the transition are improved to 95% and 77% of the initial steady state value. If only disutility of female labor is dampened to male level, per capita output in the new steady state and along the transition is improved to 85% and 65%. Our results indicate that boosting female labor quantitatively and qualitatively considerably attenuates negative shocks of demographic transition.

Key Words: demographic change, female labor supply, heterogeneous-agent overlapping generation model, transition

JEL Classification: E2, E1, D5

Received: April 20, 2021. Revised: May 28, 2021. Accepted: June 14, 2021.

* This paper was supported by SNU Institute for Research In Finance and Economics. We thank to ShinHyuck Kang (Korea Labor Institute) and Jinwook Hur (Korea Development Institute) for helpful comments. We also thank to seminar participants in Korea Labor Institute.

** First Author, Professor, Department of Economics, Yonsei University, 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea, Phone: +82-2-2123-2467, e-mail: sunbin.kim@yonsei.ac.kr

*** Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Economics, Ajou University, 206 Woldeukeom-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16499, Korea, Phone: +82-31-219-2717, e-mail: hanjs@ajou.ac.kr

**** Co-Author, Professor, Department of Economics, Seoul National University, Department of Economics, Seoul National University, 1, Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul 08826, Korea, Phone: +82-2-880-6389, e-mail: jayhong@snu.ac.kr