

인구구조 변화와 가계저축 및 이자율: 공적연금의 역할을 중심으로*

김혜선†

2019. 1. 15

논문초록

본 논문은 한국의 인구고령화로 인한 급격한 인구구조변화와 가계저축 및 실질이자율, 그리고 공적연금정책 간의 관계를 이론적/실증적으로 연구하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 가계의 생애주기선택, 확률적중첩세대모형의 가계부문만을 이용한 부분균형모형을 이론적으로 분석한다. 또한, OECD 패널데이터를 이용한 실증분석을 수행했다. 분석결과는 다음과 같이 정리된다. 첫째, 고령화 및 은퇴시점 연장, 그리고 공적연금정책으로서 보험료율과 소득대체율 등의 전체를 변화시키며 정책조합 시나리오 분석을 시행했다. 인구효과가 가계의 저축 및 자산포트폴리오 결정에 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 인구고령화는 가계소비와 저축을 증가시키는데, 이에 대응한 은퇴시점의 연장은 가계소비의 증가폭을 완화시키는 대신에 저축을 보다 증가시키는 효과를 주는 것으로 분석된다. 이런 상황에서 공적연금의 소득대체율이 증가하는 경우에 가계소비와 가계저축에 모두 완충적인 효과를 나타냈다. 더 나아가서, 은퇴자 비중이 증가하여 50%에 도달하는 상황을 설정하고 보험료율과 소득대체율을 동시에 상향조정했을 경우에 소비와 저축이 완만히 증가하는 것으로 조사되었다. 또한, 공적연금의 비중이 증가할수록, 은퇴자 인구 비중이 높아지는 상황에서 전체 가계의 평균적인 주식보유 비중은 상향 조정되고 채권보유 비중은 하향조정되는 것으로 조사되었다. 둘째, 인구요인이 실질이자율과 금융시장에 미치는 효과에 대한 실증분석모형을 추정한 결과에 의하면, 공적연금 보험료율과 소득대체율 변수가 모형에 포함된 경우에 그렇지 않은 경우와 비교하여 인구요인이 저축에 미치는 효과의 탄력성이 증가하는 것으로 조사되었다. 또한, 인구변수로서 노인인구 증가율과 비중이 증가하였을 경우에 장기실질이자율의 하락요인으로 작용하며, 노인인구비중의 증가는 국채시장규모에는 증가요인 그리고 주식시장규모에는 하락요인으로 나타났다.

핵심용어: 가계의 생애주기 선택(Life cycle choice), 확률적 중첩세대모형(stochastic OLG), 부분균형, 인구고령화, 가계저축, 이자율, 금융시장구조, 공적연금정책
경제학 문헌분류기호:

* 본 논문은 저자의 개인적인 견해이며 국민연금연구원의 공식적인 입장과는 무관하다.

† 국민연금연구원, 재정추계분석실, 거시경제분석팀, 연구위원, 주소: 54870 전북 전주시 덕진구 기지로 180
Tel: 063) 713-6754, Fax: 063) 900-3253, E-mail: hesnk@nps.or.kr

I. 서론

대부분의 선진국에서 고령화로 인한 인구구조 변화가 진행되면서, 인구요인으로 인해, 경제성장률과 저축률, 그리고 실질이자율에 대한 하방압력이 어떻게, 그리고 어느 정도로 결정되고 얼마나 오랫동안 지속되는가에 관한 연구문헌들이 다수 집필되었다. 본고에서는, 이러한 기존의 국내외 주요 연구들을 바탕으로 최근의 한국 현실을 반영하여 한국의 인구요인과 가계저축 및 실질이자율, 그리고 공적연금 간의 관계를 연구하고자 한다. 또한, 한국가계의 장기저축에서 공적연금에 대한 의존도가 높은 점으로 인해, 인구구조변화가 급격히 진행될수록, 이러한 변화가 가계저축, 실질이자율, 그리고 금융시장에 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다. 다만, 한국은 대외 개방도가 높으며, 국내 인구감소 요인만으로는 설명할 수 없는 대외적인 영향이 보다 중요한 상황이 발생할 수도 있다는 점을 감안할 필요가 있다.¹⁾ 본 논문의 주된 목적은 인구구조변화와 가계저축, 실질이자율 및 금융시장구조, 그리고 공적연금 간의 관계에 대해서 이론적으로 그리고 실증적으로 분석해 보고 향후 인구감소효과 및 공적연금의 역할에 대한 실험연구로서 근거 자료를 정리해 보는데 의의가 있다.

이런 맥락 하에, 본고에서는 가계의 생애주기선택(Life Cycle Choice)을 통한 최적 저축수준을 결정하는 과정을 확률적 중첩세대모형(Stochastic OLG Model) 중의 가계부문만을 이용한 부분균형모형을 이용하여 이론적 분석을 시행한다.²⁾ 또한, 인구감소 현상을 경험했거나 경험하고 있는 OECD 선진국을 중심으로 금융변수 및 거시변수, 그리고 공적연금 관련 패널데이터를 이용한 실증분석을 수행하고 이를 통해 정책결정을 위한 판단의 근거자료로서 분석결과에 대한 이해도를 높이고 이를 통한 시사점을 도출하고자 한다. 본 연구보고서의 구성은 다음과 같다. 먼저 제 I 장의 서론에 이어, 제 II 장에서는 선행연구들을 검토하여 본 연구의 방향을 살펴보고, 제 III 장에서는 이론적 분석, 제 IV 장에서는 실증적 분석 및 의미를 검토한다. 마지막으로 제 V 장에서는 결론에 대하여 정리한다.

II. 선행연구 및 방법론

고령화로 인한 인구구조의 변화는, UN이 정의한 바에 따르면, 세계적으로 광범위하고(global trend), 인류가 이전에 경험하지 않은 유례없는(unprecedented), 지속적이며(enduring), 파급력이 큰(profound) 현상이다. Piggott and Woodland(2016)과 Bloom and Jocelyn(2010) 등에서

1) 2017년부터 추진되고 있는 미국의 금융긴축 (즉, 단기정책금리 인상) 정책의 영향으로 한국은행이 대외금리차 확대를 방지하기 위해 기업투자부진과 실물경제에 대한 부작용에도 불구하고 기준금리 인상정책에 적극적인 자세로 전환된 것이 좋은 사례이다. 즉, 국내경제 여건에 따른 이자율 수준과 대외금리차로 인해 자본시장을 안정화시키기 위한 수준 간에는 차이가 발생할 수 있다.

2) 가계문제만을 푸는 부분균형(partial equilibrium)접근법을 따르게 되면, 일반균형(general equilibrium)접근법과는 달리, 정부의 예산균형식이나, 기업의 이윤극대화 조건과 생산함수식을 고려한 시장청산(market clearing)의 문제를 동시에 고려할 수 없다. 본문의 이론분석 부분에서 다시 설명되겠지만, 금융시장과 사적연금시장을 모두 고려해서 모형을 정교하게 설계할 필요가 있으며, 공적연금으로 인한 국가재정 여건을 진단할 수 있도록 모형을 개선해야 한다. 다만, 본 연구에서는 연구범위의 한계로 인해, 일반균형에서는 기업이나 정부의 경제활동으로 인해 결정되는 변수들을 외생적으로 결정되는 것으로 전제하고 그 전제 하에서 가계의 문제를 연구한다. 일반균형이 가지고 있는 동시성(simultaneity)의 문제는 공적연금정책이 가입자 세대별로 시간적인 경직성을 반영할 수 없다는 점을 고려할 때에 부분균형을 통한 분석이 정책적 복잡성을 단순화하여 고령화 시대의 가계의 문제점을 집중적으로 검토할 수 있다.

는 고령화로 인한 인구구조의 변화, 즉 인구동학(population dynamics)에 따른 거시경제와 금융시장의 구조적 영향에 선진국 및 아시아경제에서 관심이 높다고 설명한다. 또한, 인구변화 양상은 국가별로 상이하며 국제데이터를 이용한 다양한 실증분석 결과들은 세부적으로는 차별화되지만 전반적인 이해는 상당부분 유사한 것으로 평가된다. 본 논문에서는 기대수명연장, 장수리스크, 그리고 은퇴연령연장 등의 인구효과가 가계의 소비와 저축, 및 자산포트폴리오 결정에 미치는 영향을 연구하기 위하여 생애주기모형(Life Cycle Model)을 설정한다. 모형은 가계와 기업, 정부의 예산제약식을 모두 포함하는 일반균형 모형이 아닌, 가계의 최적함수와 가계 예산제약식으로만 이루어진 부분균형으로서, 기업부문 및 재화시장, 그리고 금융시장에서 결정되는 이자율, 물가, 및 임금 등을 외생적으로 설정하고 정부정책변수들인 세율과 사회보장정책 변수들 또한 외생적으로 설정하였다. 즉, 인구요인과 정부정책변수, 및 가격변수들이 가계의 소비와 저축 등의 경제활동에 어떤 영향을 미치는지를 연구한다.

저축과 이자율 및 정부의 사회보장 및 세율 등의 정책변수들과의 관계를 일반균형모형에서 분석한 연구들은 다양하며, Evans(1983), Hubbard, Skinner, and Zeldes(1995), Krueger and Ludwig (2007), 그리고 Storesletten, Telmer, and Yaron (2007)에서 중첩세대모형을 이용한 연구문헌들이다. 최근 연구들로는 Heer and Maussner (2006) 그리고 Fehr and Kindermann (2018) 등에서 동일한 주제를 부분균형 또는 일반균형 방식으로 체계적으로 정리하고 있다. 본 논문은 관련 주제에 대한 실증분석도 포함하고 있다. 인구변화를 금융자산의 가격결정에 중요한 요인으로 설정하여 실증분석한 연구문헌들은 주식과 채권 및 부동산 가격과 수익률에 이르기까지 광범위하며, 자본의 이동성을 연구하는 문헌들이 최근에 증가하고 있다. Fama and French (2016), Bakshi and Chen (1994), Bovbjerg and Scorr (2006), 그리고 Brunetti and Torricelli (2010) 등에서 연구의 결과물들을 확인해 볼 수 있다. 또한, 자산가격 결정이론에 기초한 실증연구들에 따르면, 자산공급이 자산가격의 변화에 따라 급속히 조정되어 변하기 때문에, 인구구조변화가 자산가격에 미치는 실질적 영향을 입증하기 어려우나, 자산구조에 대한 인구효과 등에 다각도로 연구가 가능한 영역으로 분류된다. 주로 위험회피성향이 인구구성별로 다르며, 근로인구의 자산포트폴리오 구성이 평균적인 자산가격 결정에 어느 정도 기여하는가를 분석한다. 예를 들어, Hassan, Salim and Bloch (2011), 그리고 Poterba (2009)는 이러한 주장을 뒷받침한다.

더 나아가, 인구변수와 이자율 간의 관계를 이해하려는 측면에서 인구변수 요인들과 채권시장의 관계에 대한 연구도 활발하다. Davis and Li (2003) 등은 인구연령대를 다양하게 분류하고 각각 연령대별로 인구감소의 효과가 실질 국채수익률에 유의미하게 부정적인 관계에 있는가를 추정했다. 또한, Carvalho, Ferrero, and Fernanda (2016)는 인구요인이 장단기 실질이자율의 결정에 이르는 과정을 기대수명과 은퇴시기, 저축결정, 평균인구성장률 등의 다양한 경로를 통해 설명했다. 더 나아가서, Favero, Gozluklu, and Yang (2015)은 인구구조의 변화가 장단기 이자율의 기간간구조에도 중요하게 작용한다고 설명한다. Ikeda and Saito (2014)는 실질이자율을 국채수익률(1, 5, 10, 20년 만기)에서 GDP디플레이터 인플레이션율을 차감하여 계산하고 일본 경제에서 1980년대에 실질이자율이 인구성장률의 감소에 어떻게 영향을 받았는지를 분석했다.

기존문헌에서는 인구변수 요인들과 채권시장의 관계에 대한 구조변화가 자산가격에 미치는 실질적 영향을 입증하기 어려우나, 자산구조에 주는 영향은 실증분석할 수 있다고 주장했다. Kent, Park, and Rees (2006)는 주로 위험회피성향이 인구구성별로 다르며 근로인구의 자산포

트폴리오 구성이 평균적인 자산가격 결정에 주도적이라는 설명이다. 그 외에도 인구구조변화로 인한 경제와 자본의 이동 및 금융시장의 영향을 분석하기 위해서 이론적이고 실증적인 접근방식들이 다양하게 시도되었다. 실증분석들로서는 Heller and Symansky (1997), Higgins and Williamson (1997), Higgins (1998), Lane and Milesi-Ferretti (2001), Horioka et al (2010) 등이 있으며, 이 중에서 Higgins and Williamson (1997)과 Horioka et al (2010)은 아시아 지역을 대상으로 연구한 것이다. 이론적인 연구들로서는 Fair and Dominiguez (1991), Pemberton (1999), Borsch-Supan et al (2006) 그리고 Attanasio et al (2016) 등이 있다. 국내에서도 이러한 연구들이 다수 있으며, 김소영·이종화 (2005), 강희돈·소인환 (2006), 김기호·유경원 (2008), 김정근·김소영 (2017), 송홍선·전광수 (2017) 등이다.

Ⅲ. 이론적 분석

1. 인구요인과 저축

기존의 연구들을 정리해 보면, 인구변화(demographic transition)와 저축률, 그리고 실질이자율과의 관계는 수요측면과 공급측면으로 구분하여 설명할 수 있다. 수요측면(demand side)에서는 기대여명(고령화)과 임금 및 자본 소득에 관련된 불확실성(uncertainty)이 변화함에 따라서, 가계의 저축 및 자산포트폴리오 선택이 영향을 받고 이에 따라서 안전자산의 수익률인 실질이자율도 변화하게 된다고 설명한다. 이 장에서는 이론적인 접근방식을 따라서 수요측면에 초점을 두고 가계의 문제에 집중한 생애주기의 부분균형모형을 설정한 후에 시뮬레이션을 시행해 봄으로써 인구요인과 가계저축 간의 관계를 먼저 분석하고자 한다. 수요효과(demand effect)는 크게 두 가지로 구분이 된다.

첫째, 고령화(ageing)로 인하여 각자 개인차는 있으나 대부분의 사람들은 기대수명(lifespan expectancy)이 증가하는데, 이로 인한 장수리스크의 영향은 가계저축에 영향을 미친다. 둘째, 인구구조 상의 근로자와 은퇴자 비중이 급격히 변화하는데, 부양비(dependency ratio) 및 은퇴자 인구비중이 증가하는 현상을 인구요인으로 정의한다. 한국의 경우, 현재의 인구정책과 노동정책에 변화가 없는 한 자연적인 생산가능인구가 감소하고 은퇴이후 노령인구가 증가하는데 이러한 변화속도가 매우 빠르기 때문에 기존의 인구구조의 모습이 향후 급격히 변하게 된다. 다시 정리하면, 먼저, 고령화와 장수리스크의 인구요인이 저축에 미치는 영향을 연구한다. 가계는 인구고령화로 인한 기대수명의 증가로 은퇴이후 생존기간이 평균적으로 길어지는 동시에 장수 불확실성(longevity risk)에 직면하였으며, 이러한 점들을 고려하여 생존기간에 대한 합리적 기대를 바탕으로 소비, 노동공급, 저축 등의 경제적 의사결정을 수행한다. 즉, 인구고령화는 생존기간이 증가하는 것에 대한 기대와 장수리스크에 대한 예상이 함께 작용하여 가계저축 수준을 변화시킨다. 만일, 장수 불확실성을 감안하고도 생존기간이 증가할 것으로 예상하여 저축을 증가시킬 수 있다. 보다 다양한 시나리오들을 토대로 이들의 관계를 분석하기 위해 간단한 모형을 설정하고 시뮬레이션을 시행해 보았다. 더 나아가, 공적연금의 비중이 이러한 과정에 주는 영향을 측정한다.

1) 모형설정³⁾ 및 분석: 고령화, 장수리스크, 그리고 저축

우선, 고령화로 인한 인구효과를 세분화하여 비교한다. 즉, 기대수명이 증가하는 것과 은퇴 이후 생존기간이 길어지는 것으로 구분하는데, 이를 위해서 은퇴 시점(또는 은퇴 이후의 근로소득 발생 가능성)을 동시에 변화시키며 효과를 실험해 볼 수 있다. 모형에서 중요한 변수는 인구변수, 저축 및 은퇴관련 저축이다. 분석을 위해서 생애주기(life cycle) 모형을 설정한다. 가계는 21세에 출생해서 90세(또는 80세)에 사망하는 것으로 가정하며, 출생과 함께 노동을 공급한다고 가정한다. 모든 세대는 다음 기까지 주어진 생존을 확률(survival probability)에 따라 생존한다. 은퇴 이후 생존하는 세대는 장수리스크(longevity risk)에 직면하게 된다.

본 모형은 정부의 정책 및 예산제약식과 기업의 생산 및 투자 함수를 모두 고려한 일반균형 모형이 아니라, 가계의 최적함수와 예산제약식, 그리고 이자율과 임금이 외생적으로 주어진 것으로 구성된 부분균형 모형이다. 정부의 예산제약식이 고려되지 않으므로 정부의 재정지출과 조세에 관련된 정책적인 문제들과 정부예산균형과 같은 문제들은 함께 고려하지 않는다.⁴⁾ 또한, 이자율과 임금, 세율 등의 정부정책 변수 및 모수들도 일반균형에서와는 달리, 모형 내에서 결정되는 형태가 아니라, 외생적으로 주어진 것으로 설정한다. 가계의 문제를 중심으로 부분모형을 구성함으로써, 가계의 생애 기간에 걸친 소득과 노동공급, 저축 결정의 문제에 집중하여 분석하게 된다. 또한, 가계는 전 생애 기간에 걸쳐서 노동생산성 충격과 장수리스크에 노출되어 있다. 가계는 생애기간 동안 일반적인 저축과, 공적연금 등의 은퇴관련 저축을 한다고 설정한다. 가계는 다음과 같은 효용함수를 최적화한다.

$$E_1 \left[\sum_{j=1}^J \beta^{j-1} \left(\prod_{i=1}^j \phi_i \right) u(c_j, 1-l_j) \right] \quad (1)$$

여기서, $\left(\prod_{i=1}^j \phi_i \right)$ 는 가계가 j 세까지 생존하는 확률을 나타내며, 소비(c_j)와 노동시간(l_j)과 여가시간(ℓ_j)은 다음과 같은 함수에 따라 가계에 효용을 주게 되며, 노동시간과 여가시간의 합은 1로서 정규화 되어 있다. γ 는 가계의 위험기피정도를 측정하며, $1/\gamma$ 은 기간 간 대체 탄력성을 나타낸다.

$$u(c_j, 1-l_j) = \frac{[c_j^\nu (1-l_j)^{1-\nu}]^{1-\gamma}}{1-\gamma} \quad (2)$$

$$\ell_j + l_j = 1 \quad (3)$$

가계의 예산제약식은 다음과 같다.

³⁾ Stochastic OLG에 관련된 문헌들에서 사용하는 모형의 공통적인 표기법들을 참조했으며, 특히, Fehr and Kindermann(2018)의 모형 산식의 표기법과 Fortran 90와 Geany로 작성된 프로그래밍 코드를 참고하였다.

⁴⁾ 본 모형은 정부정책 변수들을 외생적으로 처리하고 있으며, 가계, 기업, 정부를 모두 포함하는 일반균형 모형을 이용한 분석을 통해서 보다 다양한 연구를 시도할 수 있다. 특히, 이자율과 임금이 경직적으로 변동성이 적다면, 그리고 정부재정정책의 변화가 없이 일정하게 유지된다면, 부분균형 만으로도 의미 있는 시사점을 도출할 수 있다고 판단된다.

$$a_{j+1} + (1 + \tau_c)c_j = (1 + r(1 - \tau_r))a_j + (1 - \tau)wh_jl_j + \Psi_j \quad (4)$$

여기서, a_j 는 저축자산, r 은 금리, w 는 임금, l_j 는 노동시간을 나타낸다. 특히, 본 모형에서는 가계들이 초기에 상속된 자산을 갖지 않고, 상속도 하지 않으며, 이에 따른 초기 자산분포의 이질성은 고려하지 않는다. τ_c 는 소비세율, τ_r 는 이자소득세율, $\tau \equiv \tau_w + \tau_p$ 는 근로소득세율 (labor income tax rate: τ_w)와 급여세율로 나타낸 연금보험료율(pension contribution rate: τ_p)의 합으로 정의한다. 또한, 가계는 은퇴 이전까지 근로소득을 얻는데, 다음과 같은 연령별 노동생산성 차이로 인한 노동생산성의 불확실성 분포를 가정한다.

$$h_j = e_j \exp(\eta + \zeta_j) \quad (5)$$

즉, 노동생산성은 생애주기별 결정적인 수준(deterministic age profile of earnings, e_j)과 확률적인 충격(stochastic shock)으로 분해되며, 확률적인 충격은 다시 영구적인 충격(permanent shock, η)과 일시적인 충격(transitory shock, ζ_j)에 의한 것으로 분해된다. 근로 시기 동안, $\zeta_j = \rho\zeta_{j-1} + \epsilon_j$ 로서 1차 자기회귀과정, AR(1), 을 따른다. 은퇴이후에는 공적연금 소득을 받게 되며, 공적연금소득은 마지막 근로연도 소득의 일정 비율로 가정하고 모형을 계산한다.

$$\Psi_j = \begin{cases} \kappa wh_{j_r-1} \exp(\zeta_{j_r-1}) & : j \geq j_r \\ 0 & : j < j_r \end{cases} \quad (6)$$

여기서, κ 는 연금의 소득대체율(replacement rate)으로 정의하며, 은퇴연령을 j_r 로 나타낼 때, $(j_r - 1)$ 은 마지막 근로연령으로 가정한다. 인구고령화는 인구성장률을 둔화시키고 노년부양비율을 증가시킨다. 한국 연금제도의 특징은 확정기여방식과 확정급여방식을 따른다. 본 모형에서 연금 관련 부분식들은 이러한 현실을 매우 단순화시킨 것으로서, 보다 정확한 국민연금 추계산식은 관련문헌에 상세히 설명되어 있으며, 본 보고서에서는 생략하도록 한다.

2) 시뮬레이션을 통한 해석

앞 절에서 기술한 생애주기모형으로 시뮬레이션(simulation)은 인구효과와 공적연금을 비롯한 정책변수의 변화를 이용하여 다음과 같은 순서로 진행한다. 인구효과는 기대여명과 장수리스크의 변화, 그리고 은퇴시점의 변화 등으로 정의한다. 시뮬레이션은 캘리브레이션 방식으로 시행하며 주요 파라미터는 기존의 관련 연구들을 참조하여 다음과 같이 설정하며, 분석의 목적에 따라서 모수 값을 변경시키게 된다.

<표 1> 주요 경제변수 관련 파라미터 값

모수	모수 명	모수 값	모수	모수 명	모수 값
β	시간할인율	1.1182	τ_c	소비세율	5%
α	자본소득분배율 (capital share)	0.36	τ_r	이자소득세율	15%
δ	감가상각율	0.063	τ_w	근로소득세율	10%
γ	소비함수관련 계수	0.6119	τ_p	급여세율	9%
$1/\nu$	상대적 위험기피도(rra)	0.25	κ	소득대체율	40%

주 : relative risk aversion(rra)

그 외에도 노동생산성 관련 모수의 경우는 결정적 충격(deterministic shock)과 확률적인 충격(stochastic shock)으로 구분되는 데, 전자의 경우는 근로인구의 연령대별로 생산성을 정해진 값으로 전제하며, 확률적 충격은 다음과 같이 정의한다.

<표 2> 노동생산성 관련 파라미터 값

모수	모수 명	모수 값	
$\eta(2)$	노동생산성, 확률적, 영구적 충격	$\eta_{(1)} = 0.619041$	$\eta_{(2)} = 1.615401$
ζ_j	노동생산성, 확률적, 일시적 충격	$\rho = 0.98$	$\sigma_\epsilon = 0.05$

주 : 확률적이고 영구적인 노동생산성은 낮은 수준과 높은 수준의 두 형태만으로 구성됨

<표 3> 가격 변수의 전제조건

가격변수		전제조건	가격변수		전제조건
실질 이자율	r	2.00%	무위험자산 수익률	r^0	2.00%
임금	w	1	위험자산 수익률	r^1	4.00%

주: 가격변수에 대한 전제조건 하에 실험을 수행

첫째, 기대수명의 변화와 장수리스크의 정도를 변화시킬 때, 가계의 저축에 주는 영향을 비교한다. 최대기대수명은 80세, 90세로 증가시키고 장수리스크는 아래의 표에서 설명한 방식으로 적용하여 시뮬레이션을 한다.

<표 4> 시뮬레이션을 위한 연령별 생존율(survival rate)의 가정

연령 구간별 생존율 평균	21~30세	31~40세	41~50세	51~60세	61~70세	71~80세	81~90세
sp0 (벤치마크)	0.9990	0.9974	0.9963	0.9915	0.9771	0.9317	0.8018
sp1	+ 0.0001	+ 0.0003	+ 0.0006	+ 0.0014	+ 0.0036	+ 0.0080	+ 0.0112
sp2	+ 0.0003	+ 0.0007	+ 0.0013	+ 0.0027	+ 0.0072	+ 0.0161	+ 0.0224

주1 : 벤치마크 생존율은 2015년을 기준으로 인구통계를 이용해서 다시 계산한 것이다.

주2 : 생존율을 증가시키는 시뮬레이션을 위해 인구구조의 비례를 고려해서 가정

다음의 표는 시뮬레이션 I 을 시행한 결과를 정리한 것이며, 인구요인으로서 최대 기대수명과 장수리스크가 증가함에 따라 가계소비 및 저축자산이 변화하는 과정을 정리했다.

<표 5> 시뮬레이션 I : 기대수명과 장수리스크의 변화 효과(65세 은퇴 가정)

시뮬레이션	인구요인		경제효과					
	최대 기대수명	장수 리스크	가계소비		저축자산		평균 c.v.	
			총합	평균	총합	평균	소비	소득
1	80세	sp0	52.7	0.88	159.3	2.66	0.72	0.73
2	90세	sp0	55.9	0.93	164.7	2.74	0.65	0.63
3	80세	sp1	53.1	0.89	168.7	2.81	0.72	0.73
4	90세	sp1	56.5	0.94	176.6	2.94	0.66	0.63
5	80세	sp2	53.6	0.89	178.9	2.98	0.73	0.74
6	90세	sp2	57.2	0.95	190.2	3.17	0.67	0.64

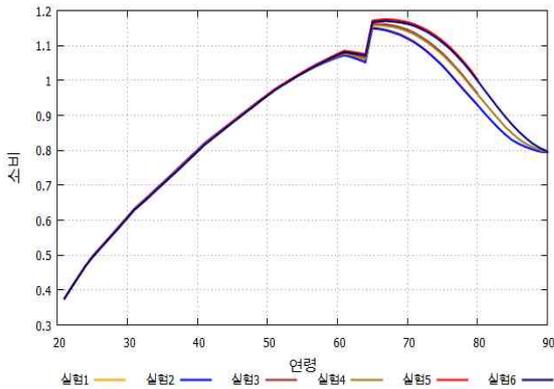
주1 : 65세 은퇴를 가정하고 기대수명과 장수리스크 만을 증가시키며 6개의 실험을 수행.

주2 : 가계소비와 저축자산은 연령별로 계산이 되며, 표에서는 전체 합계와 평균을 사용.

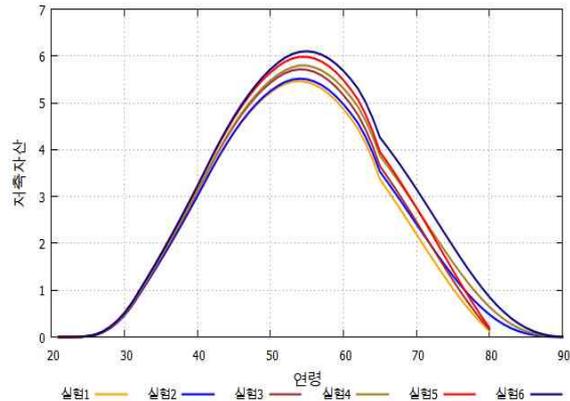
주3 : c.v.는 coefficient of variation을 나타내며, 연령별 c.v는 소비와 소득의 변동성 리스크가 생애주기(life cycle)에 따라 어떻게 변동하는지를 나타냄.

본 절에서는 부분균형모형을 이용하기 때문에, 연령별(age profile)에 따라서 결정된 소비 및 저축자산 스톡의 수준을 비교해서 분석하도록 한다. 이를 위해, 기대수명 증가의 효과와 생존 확률의 증가로 인한 장수리스크 효과를 가계소비와 저축자산에 대하여 21세부터 80세(또는 90세)까지의 단순 총합계와 평균을 계산하여 비교해 보았다. 최대기대수명을 80세로 가정하고 장수리스크를 분석한 경우에 90세인 경우와 비교하여 가계소비와 저축자산 모두 차이가 크지는 않으나 소폭으로 효과가 더 증가하는 것을 관찰할 수 있다.

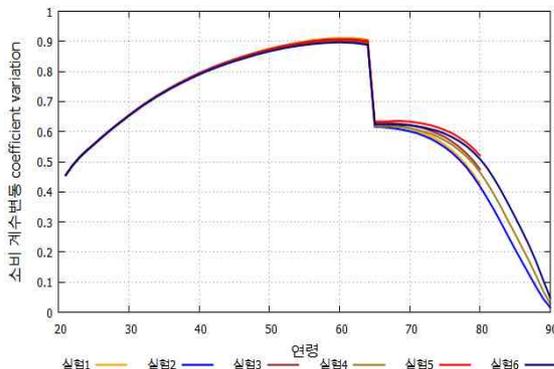
<그림 1> 소비(시뮬레이션 I)



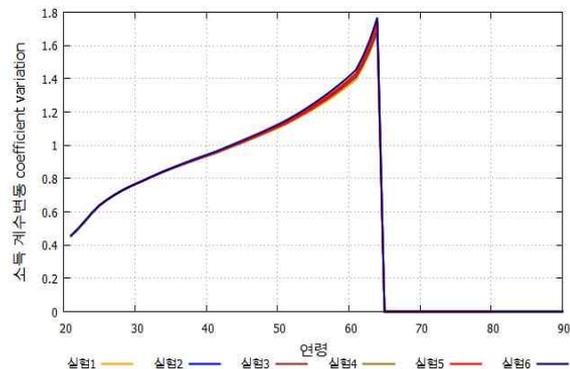
<그림 2> 저축자산(시뮬레이션 I)



<그림 3> 소비 계수변동(시뮬레이션 I)



<그림 4> 소득 계수변동(시뮬레이션 I)



주 : 저자 계산

둘째, 은퇴시점의 변화와 장수리스크의 정도를 변화시킬 때에 가계의 저축률에 주는 영향을 비교분석한다. 장수리스크의 앞에서와 동일하며, 은퇴시점의 변화는 60세와 65세로 변화시키며 시뮬레이션을 한다. 다음은 그 결과에 대한 요약 표와 그래프를 기술한 것이다.

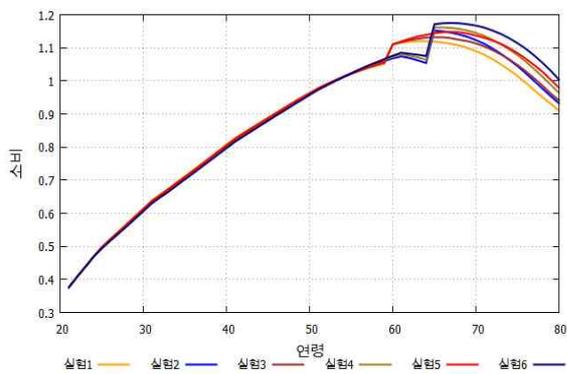
<표 6> 시뮬레이션 II: 은퇴시점과 장수리스크의 변화 효과 (80세 기대수명)

시뮬레이션	노동정책 및 인구요인		경제효과					
	은퇴시점	장수리스크	가계소비		저축자산		평균 c.v.	
			총합	평균	총합	평균	소비	소득
1	60세	sp0	52.6	0.88	138.4	2.31	0.68	0.62
2	65세	sp0	47.7	0.95	158.2	3.16	0.75	0.75
3	60세	sp1	53.0	0.88	147.1	2.45	0.68	0.62
4	65세	sp1	48.1	0.96	167.5	3.35	0.76	0.75
5	60세	sp2	53.5	0.89	156.8	2.61	0.69	0.63
6	65세	sp2	48.6	0.97	177.6	3.55	0.76	0.76

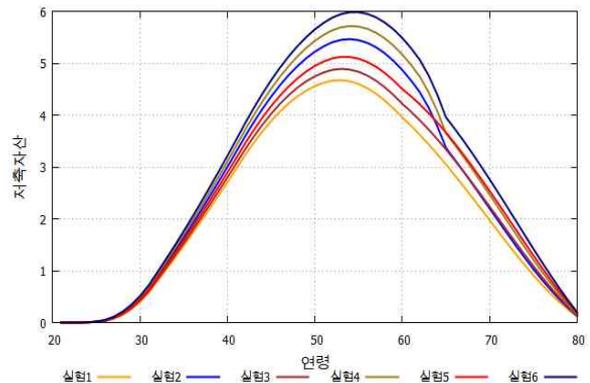
주 : 모든 실험에서 최대 기대수명은 80세로 일정

은퇴시점 연장의 효과와 생존확률의 증가로 인한 장수리스크 효과를 가계소비와 저축자산에 대하여 21세부터 80세(또는 90세)까지의 단순 총합계와 평균을 계산하여 비교해 보았다. 은퇴시점을 60세로 가정하고 장수리스크를 분석한 경우에 65세인 경우와 비교하여 가계소비와 저축자산 모두 차이가 크지는 않으나 저축자산의 경우에 소폭으로 효과가 더 증가하는 것을 관찰할 수 있다. 즉, 인구요인이 소비보다 저축자산 형성에 더 많은 영향을 미친다.

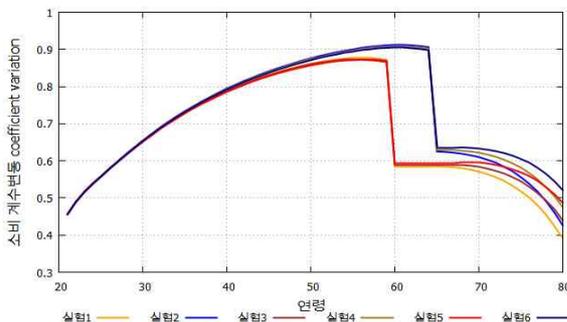
<그림 5> 소비(시뮬레이션 II)



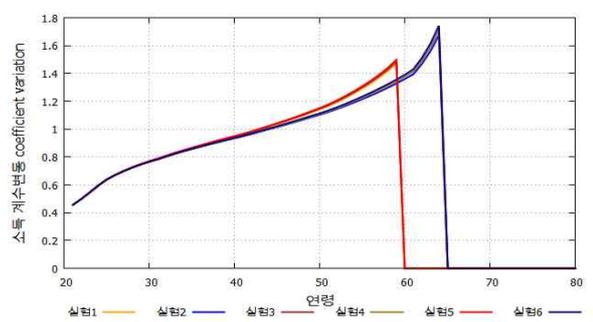
<그림 6> 저축자산(시뮬레이션 II)



<그림 7> 소비 계수변동(시뮬레이션 II)



<그림 8> 소득 계수변동(시뮬레이션 II)



주 : 저자 계산

2. 인구구조와 자산포트폴리오

인구구조변화는 근로세대와 은퇴세대의 비중이 변화하는 것을 내포한다. 통계청에서 전망한 바에 따르면, 한국의 장래인구추계에서 노인인구 비중이 빠른 속도로 상승하게 되므로, 은퇴세대의 비중이 급증한다는 것이다. 부양비가 상승하고 은퇴자가 근로자 보다 저축을 적게 한다면, 총저축률이 감소할 수 있다. 모형에서는 가계의 투자대상을 단순화하여 유동자산으로서 무위험 자산인 채권과 위험자산인 주식, 그리고 은퇴자산을 위해 사적연금과 공적연금에 저축하는 상황을 가정한다. 앞 절에서와 마찬가지로 가계의 예산제약식 만을 고려한 부분균형식만을 연구하는 것이며, 상품시장과 금융, 연금시장의 청산조건, 그리고 정부의 예산제약식은 고려하지 않는다. 다만, 앞 절에서와는 달리, 연령별 인구분포 통계를 사용하여 인구구조를 모형에 도입한 후 가계의 생애주기 부분균형 모형을 통해 인구구조 변화 효과를 추가적으로 설명하는데 초점을 두고 모형을 설정하도록 한다.

1) 모형설정 및 분석

인구구조변화가 가계의 저축 및 자산포트폴리오 결정에 미치는 영향을 분석하기 위해 가계 예산식에 자산포트폴리오 부분을 세분화시킨 생애주기(life cycle) 모형을 설정한다. 가계는 21세에 출생해서 90세(또는 80세)에 사망하는 것으로 가정하며, 모든 세대는 다음 기까지 주어진 생존을 확률(survival probability)에 따라 생존한다. 가계의 문제를 중심으로 부분모형을 구성함으로써, 가계의 생애 기간에 걸친 소득과, 소비, 저축 및 포트폴리오 선택의 문제에 집중하여 분석하며, 전 생애 기간에 걸쳐서 노동생산성 충격(labor productivity shock)과 장수 위험(longevity risk)에 노출되어 있다는 점은 앞 절의 모형과 동일하다. 가계는 생애기간 동안 채권(bonds)과 주식(stocks), 그리고 사적연금과, 공적연금(public pension) 등의 은퇴자금(retirement accounting) 등에 저축을 한다고 설정한다. 각각의 자산들은 위험의 정도와 수익률, 안정성, 연금보험료율 등에 따라 선택된다. 가계는 앞 절에서 기술된 (1) 식과 동일한 효용함수를 최적화하며, 해당 변수들에 대한 모든 가정들은 동일하다. 가계는 다음과 같은 예산제약 하에 주어진 효용을 최적화 하게 된다.

$$a_{j+1} + c_j = R(\omega_j, \vartheta) a_j + (1-\tau) w h_j l_j + \frac{\Theta_j}{p_a} + \Psi_j \quad (7)$$

여기서, a_j 는 채권과 주식으로 축적되는 유동자산, $R(\omega_j, \vartheta)$ 은 채권과 주식으로 구성된 자산포트폴리오의 수익률로 정의하고, w 는 임금, l_j 는 노동시간을 나타내며, Θ_j 는 사적연금을 의미하며, Ψ_j 는 공적연금을 나타낸다. 그리고, $\tau \equiv \tau_w + \tau_p$ 는 근로소득세율(labor income tax rate: τ_w)와 연금기여율(pension contribution rate: τ_p)의 합으로 정의한다. 우선, 가계는 은퇴 이전까지 다음과 같은 근로소득을 얻는다고 가정한다.

$$h_j = e_j \exp(\eta + \zeta_j) \quad (8)$$

즉, 노동생산성은 생애주기별 결정적인 수준(deterministic profile, e_j)과 확률적인 충격(stochastic shock)으로 분해되며, 확률적인 충격은 다시 영구적인 충격(permanent shock, η_j)과 일시적인 충격(transitory shock, ζ_j)에 의한 것으로 분해된다. 근로시기에는 $\eta_j = \rho\eta_{j-1} + \epsilon_j$ 로서 1차 자기회귀과정, 즉, AR(1)을 따른다. 가계는 전 생애 동안 자산포트폴리오를 보유하고 이로부터 자본수익을 얻을 수 있다. 자산포트폴리오와 수익률과 관련해서 표기 및 관련 식을 정리하면 다음과 같다.

$$a_j = b_j + s_j \quad (9)$$

여기서, b_j 는 보유하고 있는 채권, s_j 는 주식을 나타낸다. 또한, 전체 자산 중에 채권이 차지하는 비중(ω_j)은 다음과 같이 나타낸다.

$$\omega_j = \frac{b_j}{a_j} \quad (10)$$

즉, 가계는 채권(b_j)과 주식(s_j)의 두 종류의 자산에 투자를 하며, r_f 는 무위험자산의 수익률을 나타내고, 위험자산의 수익률($r(\vartheta)$)은 ϑ 의 위험 충격의 함수로 표현한다. (10)의 관계식을 이용하여 축약하면 다음과 같은 식을 도출할 수 있다.

$$\begin{aligned} (1+r_f)b_j + (1+r(\vartheta))s_j \\ = [\omega_j(1+r_f) + (1-\omega_j)(r(\vartheta)-r_f)] a_j = R(\omega_j, \vartheta) a_j \end{aligned} \quad (11)$$

단, $[r(\vartheta)-r_f]$ 는 무위험 자산(risk free asset) 대비 위험 자산(risky asset)의 초과수익(excess return)을 의미한다. r 과 ϑ 의 관계에 대해서 다음 같이 가정한다.

$$r(\vartheta) - r_f = \mu_r + \vartheta \quad (12)$$

그 외에도 가계는 장수 불확실성을 포함한 은퇴이후의 생활수준을 유지할 목적 등으로 민간연금에 투자하고 은퇴 이후에 사망 이전까지 정기적으로 연금을 수령할 수 있으며, 또한 급여세(payroll tax)를 의무적으로 납부하고 은퇴 이후에 국가로부터 공적연금을 정기적으로 받게 된다. 먼저, 근로기간 중에 가계가 구입하는 사적연금(annuities)이 은퇴 직전 연령인 $j_r - 1$ 세에 다음과 같이 가격이 결정된다고 정의한다. 본 모형은 가계를 중심으로 작성되는 부분 균형모형으로서 보험시장(insurance market)이나 보험회사(insurer)의 목적함수에 관련된 문제는 다루지 않는다. 이를 위해서, 위험중립적(risk neutral)인 보험업자가 모든 가계의 생존확률에 대해서 완전히 알고 있으며 생존위험(survival risk)을 시장에서 완전히 풀링(pooling)할 수 있다고 전제한다. 또한, 보험업자는 무위험자산에만 투자할 수 있다고 가정한다.⁵⁾

5) 개인연금(annuity)에 관련된 수식들은 Fehr and Kindermann(2018)을 참조하였으며, 모형의 경제 내에서 모든 가계는 사적 연금과 공적연금을 모두 보유하는 것으로 가정하였다.

$$p_a = (1 + \xi) \sum_{j=j_r}^J \frac{\prod_{i=j_r}^j \phi_i}{(1+r_f)^{j-(j_r-1)}} \quad (13)$$

여기서, p_a 는 j_r-1 세에 책정되는 민간연금의 가격을 나타내며, ξ 는 보험회사가 보험계리(actuarially)의 액면가치(fair value) 보다 추가로 청구하는 요인을 표기하며, ϕ_i 는 생존 확률, J 는 최대생존연령, r_f 는 무위험자산의 수익률을 나타낸다. 마지막으로, 가계는 은퇴이후에는 공적연금 소득을 받게 되며, 공적연금소득은 마지막 근로시간의 소득 수준의 일정한 비율로 가정하고 모형을 계산한다. 공적연금 소득도 개인연금처럼 근로세대는 받을 수 없다.

$$\Psi_j = \begin{cases} \kappa wh_{j_r-1} l_{j_r-1} & : j \geq j_r \\ 0 & : j < j_r \end{cases} \quad (14)$$

단, Ψ_j 는 공적연금 소득, κ 는 비율, $wh_{j_r-1} l_{j_r-1}$ 는 은퇴 전 마지막 근로소득을 나타낸다. 정리하면, 가계는 유동자산인 채권과 주식에 전 생애 동안 투자하며, 연금자산의 경우는 근로 기간 동안 민간보험회사와 급여세를 통해 저축하고 은퇴이후 사망 전까지 정기적으로 일정소득을 지급받는다.

2) 시뮬레이션을 통한 해석

생애주기모형으로 시뮬레이션(simulation)은 인구효과와 공적연금을 비롯한 정책변수의 변화를 이용하여 다음과 같은 순서로 진행한다. 인구효과는 기대수명과 장수리스크의 변화, 그리고 은퇴시점의 변화 등으로 정의한다.

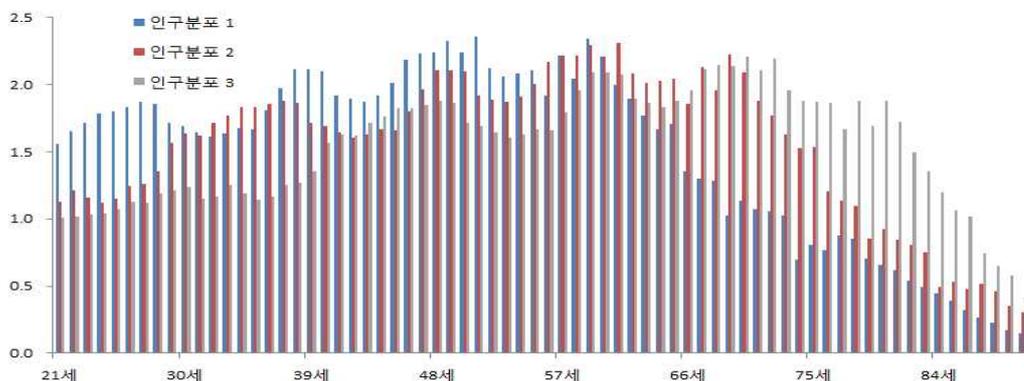
<표 7> 인구구조 비중을 적용한 시뮬레이션 IV 전체

인구구조	인구분포 비중 1	비중 2	비중 3
근로자 비중	74.1	63.6	54.5
은퇴자 비중	25.9	36.4	45.5

주 : 통계청 장기 인구추계를 활용한 저자의 재계산

<그림 9> 인구구조 시뮬레이션 IV 가정

(단위: %)



주: 세 가지 인구구조 가정은 실제 통계청의 장기추계를 기초로 하고 있으며, 인구분포1은 2015년, 인구분포2는 2026년, 인구분포3은 2040년을 사용함.

시뮬레이션은 캘리브레이션 방식으로 시행하며 주요 파라미터는 앞 절에서 정의한 것과 동일한 것을 벤치마크 모형으로서 설정한다. 우선, 시뮬레이션 IV는 위에서 설명한 모형에서 사적연금 부분을 제외한 모형을 분석한다. 가계가 공적연금의 강제저축과 유동자산(위험과 무위험)으로만 이루어진 개인 저축만을 한다고 가정한다. 은퇴자 비중을 점진적으로 증가시키면서 이에 대응하여 공적연금의 역할을 강화시키는 정책을 가정하고 보험료율과 소득대체율을 동시에 조정시키는 시뮬레이션을 시행해 보았다. 아래 표는 이러한 시뮬레이션의 결과를 소비, 저축자산, 위험 및 무위험 자산보유비중에 대해 연령별 인구비중 가중치로 조정한 요약치이다.

<표 8> 시뮬레이션 III: 은퇴자 비중, 공적연금 보험료율과 소득대체율 변화

실험	인구구조	공적연금		경제효과(인구조정 가중합계 또는 평균)			
	은퇴자 비중	보험료율	소득 대체율	소비	근로 은퇴	저축 자산	근로 은퇴
1	0.259	9%	40%	1.81	1.15 0.66	15.9	9.8 6.1
2	0.364	10%	45%	2.02	1.06 0.97	17.1	8.9 8.2
3	0.455	12%	50%	2.12	0.91 1.21	16.5	7.6 8.9

주1 : 전체 인구 총계를 1로 정규화시키고 인구비중을 연령별로 조정

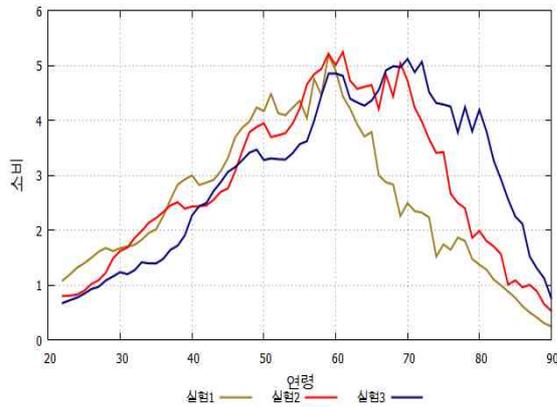
<표 9> 시뮬레이션 III: 은퇴자 비중, 공적연금 보험료율과 소득대체율 변화

실험	인구구조	공적연금		경제효과(인구조정 가중합계 또는 평균)			
	은퇴자 비중	보험료율	소득 대체율	주식보유 비중	근로 은퇴	채권보유 비중	근로 은퇴
1	0.259	9%	40%	0.46	0.59 0.29	0.54	0.41 0.71
2	0.364	10%	45%	0.47	0.60 0.31	0.53	0.40 0.69
3	0.455	12%	50%	0.49	0.61 0.34	0.51	0.39 0.66

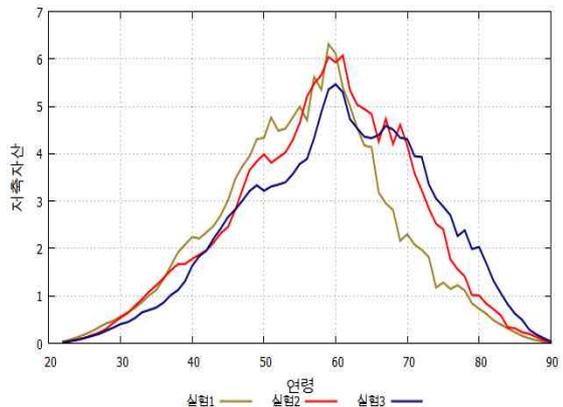
주 : 위험자산과 무위험자산은 주식과 채권의 두 가지 형태로 보유된다고 가정한다.

<표 8>과 <표 9>에 나누어 요약한 바대로 3단계의 시뮬레이션을 시행한 결과, 소비는 전체인구로는 점진적으로 증가하지만, 근로자의 소비는 감소하고 은퇴자의 소비는 증가한 것으로 나타났다. 저축자산의 경우도 <실험1>에서 <실험2>까지는 증가했으나, <실험2>에서 <실험3>에서는 오히려 감소하였는데, 근로자의 저축자산 형성은 시뮬레이션 단계별로 점진적으로 감소하나 은퇴자는 증가하고, <실험2>에서 <실험3>으로 변화할 때, 근로자의 저축자산 감소폭이 은퇴자 보다 더 크기 때문으로 해석된다. 시뮬레이션 단계별로 주식보유 비중이 점진적으로 증가하고 채권 보유 비중도 점진적으로 감소하였는데, 이는 전체인구로 계산한 경우와 비교하여 근로자와 은퇴자로 구분하여도 동일한 방향의 증감 현상이 나타나는 것으로 일관되게 분석된다. 즉, 은퇴자 비중이 증가할 때에 공적연금의 역할을 강화시키는 정책이 경제의 다른 조건이 동일하다면, 가계의 소비는 점진적으로 증가시키나 저축자산은 증가하다 오히려 감소하며, 위험자산의 비중은 소폭으로 증가하고 무위험자산의 비중은 소폭으로 감소한다.

<그림 10> 소비(시뮬레이션 III)

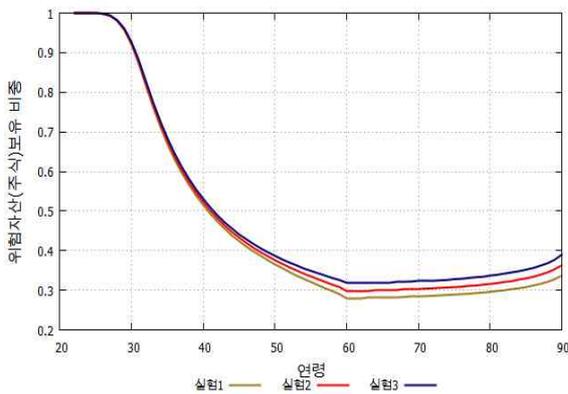


<그림 11> 저축자산(시뮬레이션 III)

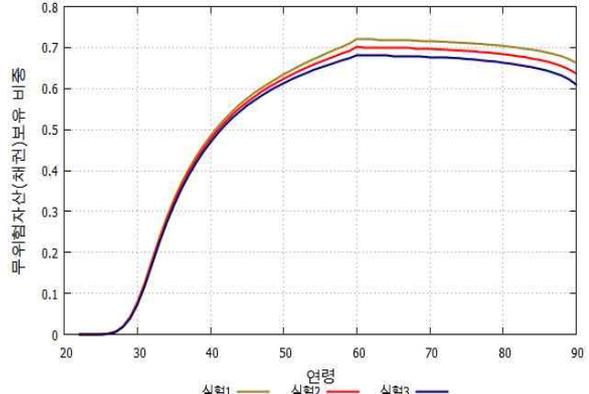


주 : 저축자산은 모형에서 계산된 값으로부터 10으로 나눠 준 값임.

<그림12> 주식보유비중(시뮬레이션 III)



<그림13> 채권보유비중(시뮬레이션 III)



주 : 저자 계산

둘째, 시뮬레이션 IV에서는 시뮬레이션 III과 달리 모든 가정과 시뮬레이션 절차에 있어서는 동일하지만, 사적연금 부분을 포함한다. 즉, 공적연금과 사적연금을 동시에 고려하여 가계의 예산제약식만을 고려한 부분균형 모형으로 시뮬레이션을 시행한다. 모형에서는 모든 가계가 사적연금을 보유하는 것으로 정의하고 있으며, 같은 연령대의 가계는 사적연금 보유 수준에 차이가 없다는 단순한 가정을 적용한다. 다만, 유동자산에 포함되어 있는 위험자산과 무위험자산의 가격과 비교하여 보험시장에서 사적연금의 가격이 결정되고 이에 대응하여 가계는 보유 수준을 결정하게 되는 것이 강제로 일정비율을 저축하는 공적연금과 차이가 있게 된다.

시뮬레이션 III와 비교할 때에, 은퇴자 비중이 증가함에 대응하여 보험료율과 소득대체율을 조정시키는 시뮬레이션의 결과로서, 소비 변화의 수준과 패턴에는 큰 변화가 없었으나, 사적 연금을 모형에 도입함으로써 저축자산의 전반적인 수준은 상대적으로 모형에서 낮게 계산되었다. 시뮬레이션의 단계에서 공적연금의 역할이 증가할 때에 저축자산은 근로자의 경우는 점진적으로 감소하나, 은퇴자는 보다 큰 폭으로 증가시키는 것으로 추산된다. 유동자산 중에 포함되는 위험자산의 보유비중은 실험1에서 실험2로 진행됨에 따라 증가하다 실험3에서 도로 감소하는 것으로 계산되었고, 연금화율(fraction annuitized)은 공적연금의 비중이 강화되면서 점진적으로 축소되는 것으로 계산되었다. 다만, 본 모형에서는 모든 개인이 일정부분의

사적연금을 연령별로 동일하게 보유하는 것으로 단순화되어 있다는 점을 감안할 필요가 있다. <그림 10>에서 <그림 13>에 걸쳐서 이러한 과정의 결과는 연령별 분포로서 보여지고 있다. 특히, 은퇴이후 세대의 위험자산 보유비중이 증가하는 것으로 나타나는 것은 모형에서 가정을 단순화하여, 무위험 자산의 수익률이 낮게 설정되어 있기 때문이다. 가계는 전 생애 동안 유동자산을 축적하고 보유할 수 있으나, 은퇴이후에는 사적연금을 정기적으로 받게 되므로, 사적연금 안전성의 가정으로 인해서 수익률이 상대적으로 낮은 무위험자산의 보유를 최소화하는 것으로 설명된다.

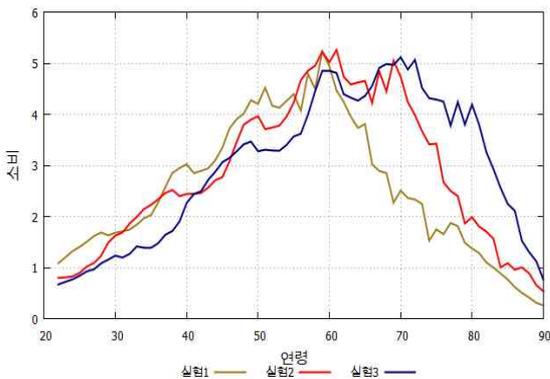
<표 10> 시뮬레이션 IV: 사적연금이 도입된 모형에서 은퇴자비중의 변화와 공적연금 보험료율 및 소득대체율 변화

연령	인구구조 은퇴자 비중	공적연금		경제효과(인구조조정 가중합계 또는 평균)						
		보험료율	소득 대체율	소비	근로 은퇴	저축 자산	근로 은퇴	위험자산 보유비중	근로 은퇴	연금 화율
1	0.259	9%	40%	1.78	1.13	10.9	9.2	0.65	0.48	0.24
					0.65		1.7		0.87	
2	0.364	10%	45%	2.03	1.06	11.9	8.8	0.68	0.60	0.19
					0.97		3.1		0.77	
3	0.455	12%	50%	2.12	0.91	12.7	7.6	0.60	0.61	0.12
					1.21		5.1		0.58	

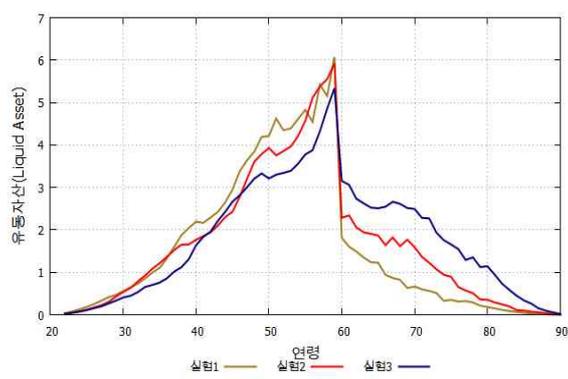
주1: 저축자산은 유동자산으로서 은퇴를 위하여 강제로 저축하는 공적연금과 사적인 개인연금과 별도로 가계가 전 생애 동안 저축하는 자산의 스톡을 나타낸다.

주2: 연금화율(fraction annuitized)이란 유동자산과 은퇴자산으로 구분되는 전체 자산 중에서 사적연금의 비중을 나타내며, 표에서는 전 연령기간의 평균값을 나타내고 있음

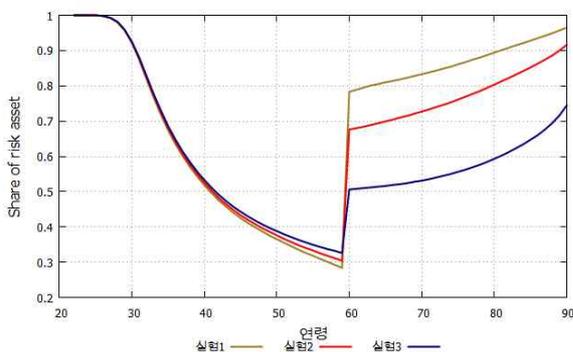
<그림 14> 소비(시뮬레이션 IV)



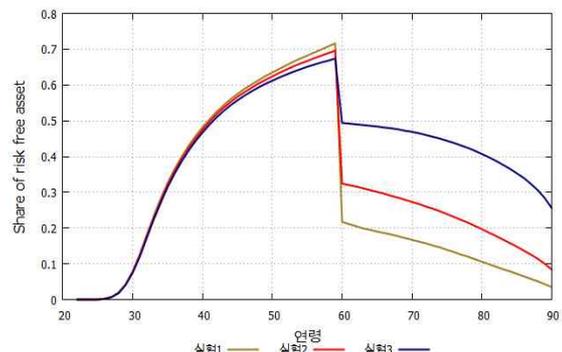
<그림 15> 유동자산(시뮬레이션 IV)



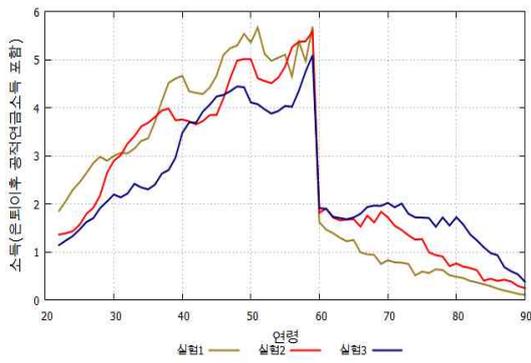
<그림16> 주식보유비중(시뮬레이션 IV)



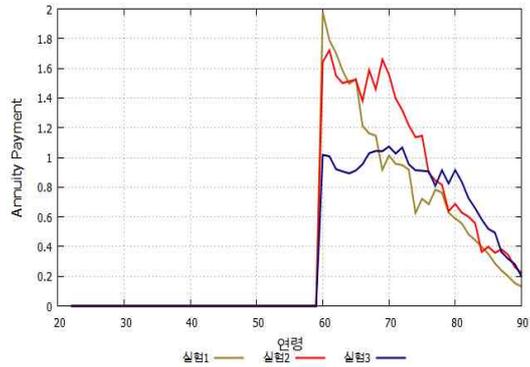
<그림17> 채권보유비중(시뮬레이션 IV)



〈그림 18〉 소득(은퇴이후 공적연금 포함)



〈그림 19〉 개인연금 급여(시뮬레이션 IV)



주 : 저자 계산

3. 결과 요약 및 시사점

제 III장에서는 생애주기모형을 가계의 목적함수와 예산제약식 만으로 이루어진 부분균형 모형으로 구성하고 가격 변수로서 이자율과 임금, 그리고 정부의 정책으로서 근로소득세율과 공적연금 기여율 및 소득대체율 등을 외생적으로 주어진 모수로서 취급하여 정부정책 모수들의 변화에 따른 가계의 소비, 저축, 그리고 가격변수에 대한 다양한 시뮬레이션을 단계적으로 시행하여 보았다. 인구구조변화가 금융시장의 수요측면에서 가계저축에 미치는 영향을 분석하고 이를 통해, 실질이자율과의 관계를 진단할 수 있는 이론적 근거로서 생애주기 이론을 활용해서 다양한 시뮬레이션을 시도해 보았다. 다만, 모형에서 도출된 결과를 해석하기 위해서는 분석모형의 한계점을 이해할 필요가 있다.

첫째, 공적연금관련 변수들인 연금 보험료율과 소득대체율은 정책적인 변수들로서 현실에서는 단순히 가계의 목적함수와 예산 제약식만으로는 설명하기 어려운 점이 내재되어 있다. 본 연구에서는 여러 가능한 시뮬레이션 중에 몇 가지에 한해서 간단한 예시를 기술하고 있는 것이며, 현실에서 연금 정책의 방향에 따라서 경제에 미치는 영향이 어떤 식으로 발생할지에 관해서는 보다 정교한 일반균형을 통해서 분석을 시도해 볼 수도 있다. 연금정책은 연금재정과 사회복지증진 등의 다양한 측면을 갖고 있으며, 이에 따라서 정책방향 등이 결정될 것이다. 본 고에서 가계의 의사결정에 집중해서 몇 가지 정책조합을 시뮬레이션 해 보았으며, 공적연금 정책의 변화는 가계의 저축자산에 대한 의사결정에 중요한 영향을 미친다는 점을 확인할 수 있었다. 둘째, 보다 중요하게는 인구요인의 실질이자율에 대한 효과를 분석하기 위해서는 수요측면과 함께 공급측면도 고려해야 하며, 특히, 기업과 금융시장에 대한 분석을 동시에 고려할 필요가 있다. 본 보고서에서는 이론분석으로부터는 이러한 연구는 본 연구의 범위를 넘어서기 때문에 실증분석의 장에서 설명하기로 한다.

IV. 실증분석

전 장의 이론분석에서는 주로 가계의 최적화 문제를 통한 수요측면을 분석하였기 때문에, 경

제에서 중요한 가격 결정 및 정부예산제약에 따른 다양한 국가의 재정 정책적인 논의는 다루지 않았다. 본 장에서는 주요국들의 인구통계와 경제변수 및 이자율 등의 시계열 자료들을 이용하여 인구요인과 저축률 및 이자율의 관계를 실증적으로 분석하며, 공급측면을 고려한다. 이자율 결정이론 중 하나인 대부자금론에 따르면, 저축으로 공급되는 대부자금과 투자로 수요되는 대부자금이 균형을 이루는 수준에서 균형 실질이자율이 결정되며, 투자가 위축되거나 저축이 증가하면 중장기적인 관점에서 실질이자율이 낮아지게 된다. 인구요인과 경제성장요인 등의 이자율에 대한 영향을 공급측면에서 연구할 수도 있다. 예를 들어, 다른 조건들이 동일하게 유지된다고 가정하고, 평균 인구성장률이 둔화되면, 노동자 1인당 자본비율이 증가하고 한계자본생산성이 감소하게 되어 실질이자율이 하락하는 효과를 보이게 된다. 즉, 생산성 증가율의 속도를 영구적으로 감소시키는 효과로서 이자율의 하방 압력으로 종종 설명되는 공급측면 경로라 할 수 있다.

1. 인구요인과 저축

1) 분석모형 및 자료

인구요인과 실질 거시경제변수들의 영향이 국민저축에 미치는 영향을 실증분석하기 위해서 다음과 같은 모형을 적용한다. 즉, 축약형 모형을 이용해서 인구요인과 가계저축률의 관계를 분석하며, 대외개방도와 공적연금관련 변수가 인구효과를 설명하는데 어떤 영향을 주는지를 동시에 고려하여 분석하도록 한다. 인구요인과 민간저축률 간의 관계를 분석하는 모형을 다음과 같이 구성하는데, 변수들 간의 동시적 상호연관성은 전제하지 않으며, 국가별 거시패널자료를 토대로 단순회귀식을 구성하고 관련식을 실증분석한다. 분석을 위한 식의 구성(Specification)은 선행연구들을 참조한다. Makin and Couch(1989), Bernheim and Shoven(1989) 등에서는 저축과 공적연금변수, 그리고 실질이자율 간의 관계에 대해서 단순 회귀식을 구성하여 분석한 바 있으며, 김소영·이종화(2006)는 패널 벡터자기회귀모형을 구축하고 저축률과 부양부담비율 간의 관계를 분석한 바 있다.

$$s_{i,t} = \beta_{0,i} + \beta'_1 dem_{j,i,t} + \beta'_2 pr_{i,t} + \beta'_3 r_{i,t} + \beta'_4 pf_{j,i,t} + \beta'_5 op_{i,t} + u_{i,t} \quad (15)$$

<표 11> 자료 구성

대상	세부설명	
국가	OECD 회원 (중 23개국)	오스트레일리아, 오스트리아, 벨기에, 캐나다, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 아이슬란드, 아일랜드, 이탈리아, 일본, 한국, 룩셈부르크, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 포르투갈, 스페인, 스웨덴, 스위스, 영국, 미국
	신흥국(9개국)	칠레, 멕시코, 체코, 그리스, 헝가리, 이스라엘, 터키, 폴란드
기간	연간(1995~2015), 연간(2001~2015), 연간(1995~2011)	

주 : 각국별 변수별로 가용 데이터가 상이하므로, 이러한 점을 감안하여 분석의 기간을 조절하였으며, 데이터가 분석 기간 동안 누락되어 있는 경우는 interpolation을 하여 연속 데이터를 확보

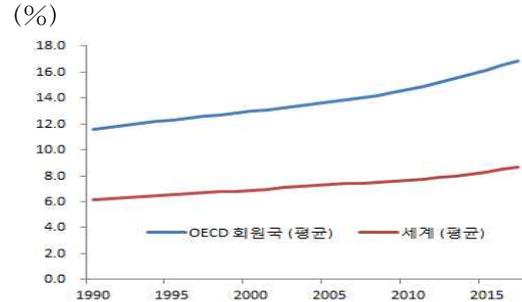
<표 12> 분석자료 요약

변수그룹	변수 명	변수 설명	자료출처
인구	인구성장률	전체인구, 노인인구(65세+), 생산가능인구(15~64세)	UN
	인구구조	노인인구/전체인구, 생산가능인구/전체인구	UN
		부담률(노인인구/생산가능인구)	UN
국내 거시 경제	저축	가계저축/가처분소득	OECD
	노동생산성	시간당 소득(달러)	IMF
	부채	가계부채	OECD
금융 및 대외 변수	주식	주가	OECD
	국채 수익률	10년, 3개월	OECD
	공적연금	공적연금 보험료율, 소득대체율, 연금자산/GDP	OECD
	금융구조	주식시장규모, 채권시장규모	World Bank
	개방도	경상수지/GDP(명목)	IMF

<그림 20> (15~64세 인구)/전체인구

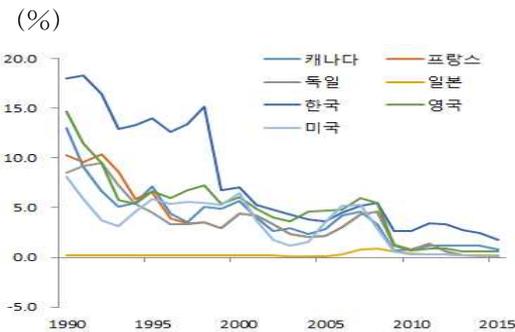


<그림 21> (65세 이상인구)/전체인구

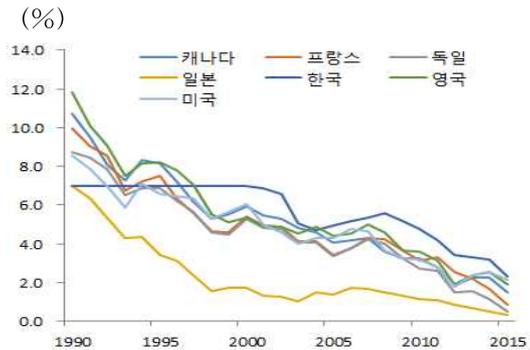


자료 : UN

<그림 22> 단기금리(3개월)

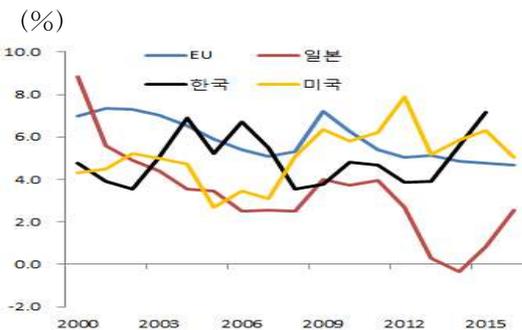


<그림 23> 장기금리(10년)

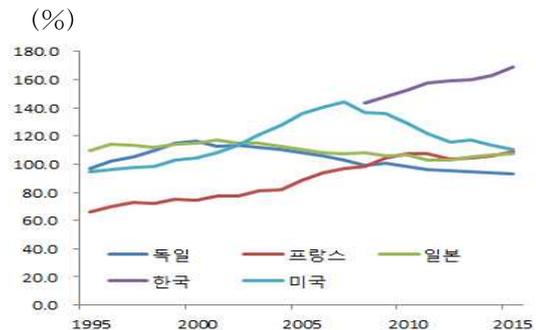


자료 : OECD

<그림 24> 가계저축

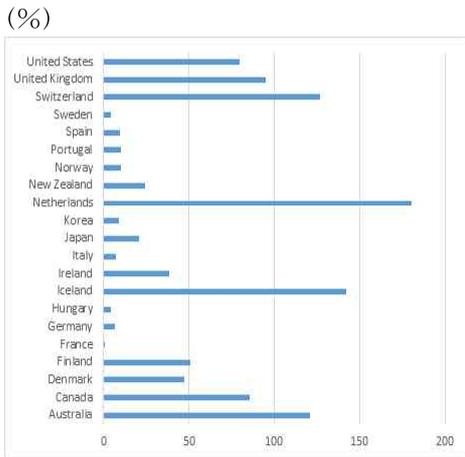


<그림 25> 가계부채

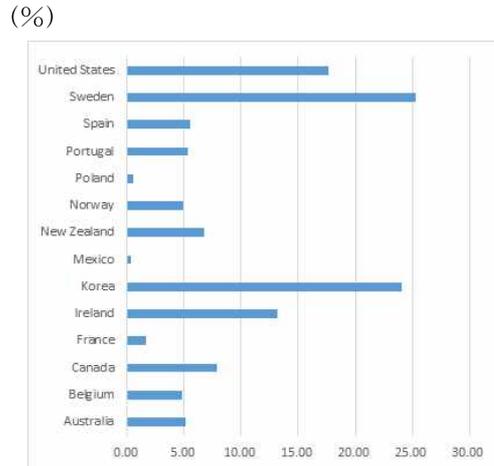


자료 : OECD

<그림 26> 연금자산/GDP(2016년)

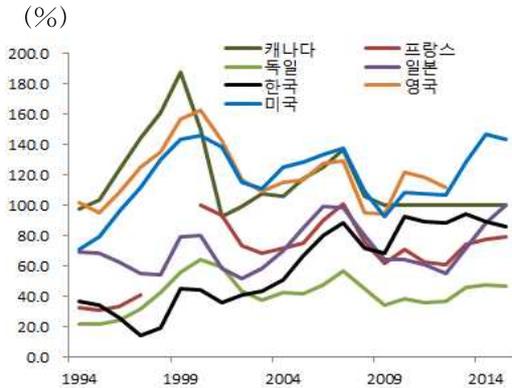


<그림 27> 공적연금자산/GDP(2009년)

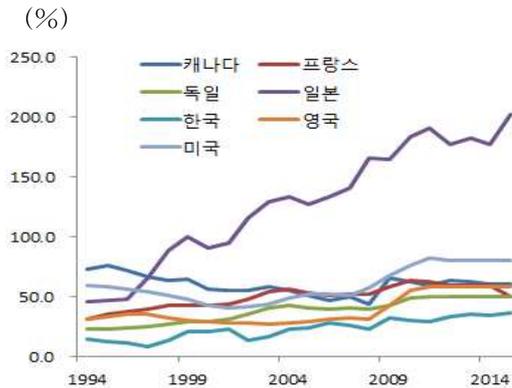


자료 : OECD Pension at glance

<그림 28> 주식 시가총액/GDP



<그림 29> 국공채 시장 규모/GDP



자료 : World Bank, Financial Development and structure dataset

인구와 가계저축 및 가계부채, 그리고 연금 관련 변수, 그리고 금융시장 구조에 관련된 국제 데이터들에 대한 설명과 간략한 요약 그림들이 제시되어 있다. 분석에 사용된 자료의 기간은 공적연금 관련 자료 등의 장기시계열을 구하기 어려운 관계로 인해 상대적으로 짧은 기간으로서 1991년부터 또는 2000년부터로 한정하여 분석하며, 이 기간 동안의 분석 대상 국가들의 경제활동 및 국제경제의 추이가 반영된다는 점에 유의할 필요가 있다. 특히, 1990년 이후에는 대내외 경제 환경에 다양한 변화가 있었다.

2) 분석결과

앞 절에서 설명한 바대로 가계저축률에 대한 인구효과와 경제변수들의 영향을 실증분석한다. 첫째, 인구효과로서는 인구구조변수들의 증가율을 사용하고 공적연금 관련 변수들을 포함하지 않은 모형과 포함시킨 모형을 비교 분석하였다. 분석방식으로서는 주요국의 국제패널데이터를 이용한 Random Effect GLS 회귀분석이며, 오차항에 AR(1)을 가정하였다. 다음은 네 가지 유형의 모형을 분석한 결과 표이다.

<표 13> 회귀분석 결과 1

종속변수: 가계저축률 (%, 가처분소득)		모형			
		w/o 공적연금 관련 변수 (1995~2015)		w/ 공적연금 관련 변수 (2001~2015)	
인구변수					
$dem_{1,i,t}$	노인인구(% 증가율)	0.0132 (0.012)	-	0.0159 (0.025)	-
$dem_{2,i,t}$	생산가능인구(% 증가율)	0.608* (0.308)	0.827*** (0.318)	0.998*** (0.345)	0.603* (0.341)
$dem_{3,i,t}$	노인부담률(% 증가율)	-	-0.035 (0.073)	-	-0.048 (0.078)
경제변수					
$r_{s,i,t}$	단기이자율	0.135* (0.052)	-	0.342*** (0.097)	-
$r_{l,i,t}$	장기이자율	-	0.103 (0.078)	-	0.048 (0.087)
$pr_{i,t}$	노동생산성	-0.022 (0.023)	-0.023 (0.025)	0.078*** (0.022)	0.026 (0.027)
개방도					
$op_{i,t}$	경상수지 (% 비중)	0.204*** (0.038)	0.147*** (0.039)	-	-
공적연금					
$pf_{1,i,t}$	연금 보험료율	-	-	-0.013 (0.203)	-
$pf_{2,i,t}$	소득대체율	-	-	0.324 (0.279)	-
$pf_{3,i,t}$	연기금자산/ GDP 비중	-	-	-	0.0097 (0.015)
AR(1)					
ρ_{ar}		0.762	0.773	0.652	0.672
σ_u		3.712	3.842	3.906	3.793
σ_e		2.098	2.005	2.853	2.047
ρ_{fov}		0.758	0.786	-	0.775
θ		0.586	0.600	-	0.647
R^2	within	0.0957	0.0428	0.0643	0.0140
	between	0.3323	0.2242	0.2797	0.1794
	overall	0.2117	0.1344	0.2225	0.1395
$Wald \chi^2$		44.71	27.08	36.83	5.35

주 : stata 통계패키지를 이용한 저자의 계산

위의 네 가지 모형의 분석결과에 따르면, 노인인구와 생산가능인구의 증가율은 가계저축률을 증가시키며, 노인부담률의 증가율은 가계저축률을 감소시키는 것으로 추정되는데, 생산가능인구증가율 변수만이 유의미한 것으로 나타났다. 단기이자율은 모든 모형에서 유의하게 가계저축률을 증가시키는 요인으로 추정되었으나, 장기이자율은 유의하지 않게 나타났다. 그 외에 추가적으로 경상수지 변수를 포함한 모형과 공적연금 변수를 포함한 모형을 비교하였을 때 유의하지 않은 것으로 나타났다. 다만, 공적연금 변수가 포함된 모형의 인구효과 및 단기이자율의 가계저축률에 대한 계수의 탄력성이 증가하는 것으로 일관되게 보여지고 있다는 점에

유의할 필요가 있다. 둘째, 인구변수들의 비중을 이용하여 다시 실증분석을 시행해 보았으며, 다음의 표는 그 결과를 요약하고 있다.

<표 14> 회귀분석 결과 2

종속변수: 가계저축률 (%, 가처분소득)		인구			
		w/o 공적연금 관련 변수 (1995~2015)		w/ 공적연금 관련 변수 (2001~2015)	
인구변수					
$dem_{1,i,t}$	노인인구 (% 비중)	0.0188 (0.026)	-	0.0065 (0.014)	-
$dem_{2,i,t}$	생산가능인구 (% 비중)	-1.14** (0.503)	-0.366 (0.505)	0.848 (0.867)	-0.142 (0.589)
$dem_{3,i,t}$	노인부담률 (% 비중)	-	-0.415*** (0.069)	-	-0.28*** (0.078)
경제변수					
$r_{s,i,t}$	단기이자율	0.482*** (0.052)	-	0.152* (0.085)	-
$r_{l,i,t}$	장기이자율	-	0.049 (0.089)	-	-0.155* (0.090)
$pr_{i,t}$	노동생산성	0.037** (0.017)	0.028 (0.019)	0.0057* (0.030)	0.032 (0.023)
개발도					
$op_{i,t}$	경상수지 (% 비중)	0.162*** (0.040)	0.089* (0.041)	-	-
공적연금					
$pf_{1,i,t}$	연금 보험료율	-	-	-0.012 (0.169)	-
$pf_{2,i,t}$	소득대체율	-	-	0.0418* (0.238)	-
$pf_{3,i,t}$	연기금자산/GDP 비중	-	-	-	0.0171 (0.01)
AR(1)					
ρ_{ar}		0.627	0.633	0.692	0.669
σ_u		4.080	4.011	3.629	3.753
σ_e		3.150	3.057	2.125	2.643
ρ_{fov}		-	-	0.745	-
θ		-	-	0.604	-
R^2	within	0.0907	0.0800	0.0246	0.0386
	between	0.2283	0.0242	0.2009	0.0675
	overall	0.1488	0.0345	0.1530	0.0608
$Wald \chi^2$		40.76	48.40	11.73	18.40

주 : stata 통계패키지를 이용한 저자의 계산

위의 네 가지 모형의 분석결과에 따르면, 생산가능인구 비중과 노인부담률 비중이 증가하면 가계저축률이 낮아지는 것으로 유의하게 추정되었으며, 공적연금 변수를 포함한 모형에서는 가계저축률이 낮아지는 탄력성이 완화되는 것으로 나타났다. 경상수지 비중의 변수는 긍정적인 효과로 일관되게 추정되며, 공적연금 관련 변수로서 소득대체율의 효과는 유의미하게 가계저축률에 긍정적인 것으로 추정되었다. 첫 번째 분석과 두 번째 분석에서 모두 R^2 는 낮게 나타났다으며, 국가별 가계저축률 데이터가 변동성이 큰 점이 영향을 미친 것으로 사료된다.

2. 인구구조와 이자율

1) 분석모형 및 자료

인구요인과 실질 거시경제변수들의 영향을 비교분석한다. 경제성장률은 실질GDP증가율로, 이자율은 장단기 국채 수익률(10년, 3개월)을 이용하여 분석하도록 한다. 다음은 경제성장률과 실질이자율에 대한 인구변수의 영향만을 분석하기 위한 모형으로서 Arnott and Chaves(2012)에서 사용한 모형을 변형시킨 것으로서, 연령그룹을 유소년, 근로인구, 은퇴인구로 세 그룹으로 분해시킨 것이다.

$$r_{i,t} = \beta_{0,i} + \beta_1 X_{i,t} + \beta_2 X_{i,t-1} + \gamma_1 a_{1,i,t} + \gamma_2 a_{2,i,t} + \gamma_3 a_{3,i,t} + D_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (16)$$

$$f_{i,t} = \beta_{0,i} + \beta_1 X_{i,t-1} + \gamma_1 a_{1,i,t} + \gamma_2 a_{2,i,t} + \gamma_3 a_{3,i,t} + D_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (17)$$

단, i 는 국가, t 는 년도를 나타내며, $r_{i,t}$ 는 채권수익률, $f_{i,t}$ 는 금융구조 변수, $a_{i,t}$ 는 연령그룹 변수이고, $X_{i,t}$ 는 기타 설명변수로 정의한다. 마지막으로, 인구요인과 금융구조와의 관계를 추정하기 위해서, Walker and Lefort(2002)과 Davis(2006)의 모형에 설명변수를 추가하여 사용한다. 변수들은 경제와 인구변수 및 금융제도 관련 변수들로 구성된다.

2) 분석결과

첫째, 앞 절에서 설명한 바대로 장기이자율에 대한 인구효과와 경제변수들의 영향을 실증분석한다. 인구효과로서는 인구구조변수들을 사용하되 증가율과 비중으로 구분하여 모형을 구성하였고 또한 공적연금 관련 변수를 포함하지 않은 모형과 포함시킨 모형을 비교 분석하였다. 분석방식으로서는 주요국의 국제패널데이터를 이용한 Random Effect GLS 회귀분석이며, 오차항에 AR(1) 가정을 추가하였다. 다음은 네 가지 유형의 모형을 분석한 결과를 정리한 표이다.

<표 15> 회귀분석 결과 1

종속변수: 장기이자율 (%)		인구(% , 증가율)		인구구조(% , 비중)	
		w/o 공적연금 (‘95~’15)	w/ 공적연금 (2001~’15)	w/o 공적연금 (‘95~2015)	w/ 공적연금 (2001~’15)
인구변수					
$a_{1,i,t}$	유소년 (0~14세)	-0.141*** (0.040)	-0.170*** (0.045)	-	-
$a_{2,i,t}$	생산가능 (15~64세)	-0.0375 (0.127)	0.0842 (0.130)	-0.283*** (0.061)	-0.185** (0.085)
$a_{3,i,t}$	노인 (65세이상)	-0.125*** (0.036)	-0.156*** (0.041)	-0.274*** (0.052)	-0.258*** (0.062)
경제변수					
$X_{1,i,t}$	노동	-0.125***	-0.0799***	-0.114***	-0.078***

	생산성	(0.009)	(0.009)	(0.009)	(0.009)
$X_{2,i,t}$	가계부채	0.0078*** (0.003)	-	0.006** (0.003)	-
$op_{i,t}$	경상수지 (% 비중)	0.0746*** (0.020)	0.0059 (0.020)	0.057*** (0.019)	0.045** (0.021)
공적연금					
$pf_{3,i,t}$	연기금자산	-	-0.0033 (0.005)	-	-0.012** (0.005)
AR(1)					
ρ_{ar}		0.841	0.319	0.303	0.277
σ_u		0.841	0.996	0.933	0.910
σ_e		1.431	1.456	1.414	1.471
R^2	within	0.4475	0.2625	0.4491	0.2593
	between	0.2088	0.3162	0.2660	0.3966
	overall	0.3238	0.2775	0.3816	0.3083
$Wald \chi^2$		380.91	168.21	434.14	157.92

주 : stata 통계패키지를 이용한 저자의 계산

위의 네 가지 모형의 분석결과에 따르면, 유소년, 생산가능, 및 노인인구 등을 인구증가율과 전체인구 대비 비중으로 구분하고 장기이자율에 대한 탄력성을 비교분석하였다. 인구변수 중에서 노인 인구효과가 모든 모형에서 유의하게 장기이자율에 대한 하락 요인으로 추정되었으며, 공적연금이 포함된 모형과 그렇지 않은 모형을 비교하였을 때 탄력성 자체에는 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 다만, 생산가능 인구효과는 비중으로 분석한 모형에서 유의하게 추정되었으며, 공적연금을 포함하는 경우에 장기이자율의 하락요인으로서 탄력성이 완화되는 것으로 추정되었다. 공적연금 변수로서 연기금 자산의 국민소득 대비 비중 변수는 인구구조의 비중을 분석한 모형에서 장기이자율에 하락 요인으로 작용하는 것으로 유의하게 추정되었다. 노동생산성은 장기이자율에 하방요인, 그리고 가계부채는 상승요인으로서 유의하게 추정되었다. 둘째, 금융시장구조에 대한 인구효과와 경제변수들의 영향을 실증분석한다. 분석방식으로는 주요국의 국제패널데이터를 이용한 Random Effect GLS 회귀분석이며, 오차항에 AR(1) 가정을 추가하였다. 다음의 표에서는 두 가지 금융시장구조에 대한 모형들로서 채권시장과 주식시장의 규모를 측정하는 변수를 국민소득 대비 비율로 나타낸 값들을 종속변수로 하여 인구효과 및 경제와 연기금 자산 비중의 영향을 분석한 결과이다.

<표 16> 회귀분석 결과 2

종속변수: 금융구조		$f_{1,i,t}$ 채권시장 국채 시장규모/GDP	$f_{2,i,t}$ 주식시장 주식 시가총액/GDP
인구변수			
$a_{2,i,t}$	생산가능인구비중(15~64세)	-2.380*** (0.739)	1.125 (1.359)
$a_{3,i,t}$	노인 비중 (65세 이상)	0.911*** (0.344)	-2.368** (1.122)
경제변수			
$X_{1,i,t}$	노동생산성	0.081 (0.095)	0.067 (0.178)
$X_{2,i,t}$	가계부채	-0.090*** (0.033)	-0.090 (0.057)
$op_{i,t}$	경상수지	0.099 (0.147)	0.647** (0.328)
공적연금			

$pf_{3,i,t}$	연기금자산	0.099** (0.050)	0.379*** (0.107)
AR(1)			
ρ_{ar}		0.731	0.854
σ_u		22.54	40.75
σ_e		5.37	16.84
ρ_{fov}		0.946	-
R^2	within	0.0335	0.4789
	between	0.0641	0.4518
	overall	0.0280	0.4560
$Wald \chi^2$		12.78	361.58

주 : stata 통계패키지를 이용한 저자의 계산

주요국 국채시장의 GDP 대비 비중과 주식시장 시가총액의 GDP 대비 비중을 종속변수로 하고 인구구조, 거시경제, 그리고 연기금자산의 GDP 비중을 설명변수로 하여 실증분석을 하였다. 인구요인이 국채시장과 주식시장에 미치는 영향을 비교할 때, 노인인구 비중은 국채시장에 유의하게 증가요인으로 주식시장에 감소요인으로 추정되었으며, 생산가능인구 비중은 국채시장에는 유의하게 감소요인으로 추정되었으나, 주식시장에는 증가요인이나 유의하지 않게 추정되었다. 가계부채는 채권시장에는 유의하게 부정적인 효과로 추정되었으며, 주식시장에는 역시 부정적인 효과이지만 유의한 추정치를 구하지는 못했다. 연기금자산의 규모가 증가하면 국채시장과 주식시장의 규모를 증가시키는 효과가 있는 것으로 유의하게 추정되었으며, 주식시장의 계수가 보다 탄력적인 것으로 나타났다.

3. 결과요약 및 시사점

본 모형에서 인구구조변화는 근로세대와 은퇴세대의 비중이 변화하는 것을 내포한다. 통계청에서 전망한 바에 따르면, 한국의 장래인구추계에서 노인인구 비중이 빠른 속도로 상승하게 되므로, 은퇴세대의 비중이 급증한다는 것이다. 부양비가 상승하고 은퇴자가 근로자 보다 저축을 적게 한다면, 총저축률이 감소할 수 있고 이는 실질이자율에 대한 상승압력으로 작용할 수 있다. 또한, 은퇴자의 저축성향(propensity to save)이 낮다면 은퇴자의 비율이 상승하는 것은 총수요를 증가시키고 실질 이자율을 상승시키려는 압력으로 작용할 수 있다. 이러한 효과는 한국 가계의 미시적인 특성에 따라서 다른 선진국의 경우와 차별화된 결과를 보일 수 있다. 참고로 일본의 경우에는 인구감소로 인해 실질이자율을 하락시키는 효과가 발생하면서 추가적으로 가계의 담보제약(collateral constraint)인 부동산 가격의 하락이 급격히 진행되는 부동산 가격 붕괴 현상이 동반되어 실질이자율을 더욱 하락시켰던 것으로 평가된다. 한국의 경우에는 가계부채의 문제가 심각하고 상대적으로 공적연금의 의존도가 높은 것으로 파악되기도 한다.

따라서, 이러한 한국만의 고유한 특성을 감안하여 결과를 해석할 필요가 있으며, 본 연구범위의 한계로 인해, 위와 같은 복잡한 가계의 저축 행태와 장기이자율 및 금융시장구조의 관계에 대해서 세밀하게 분석하지 못한 점은, 향후의 연구과제로 남겨 두도록 한다.

V. 결과

인구구조변화로 인한 가계저축, 이자율, 그리고 금융시장에 관련된 다수의 연구들에서 생애주기모형과 실증분석이 주로 사용된다. 본 연구에서도 동 방식을 적용하여 인구변수의 영향에 관해서 분석을 시도해 보았다. 모든 분석에는 장점과 단점이 있고 본 연구의 범위에도 한계가 있으므로, 주제를 다양한 시각에서 분석할 수 있도록 이론적인 연구와 실증적인 연구를 순서대로 수행했다. 첫째, 생애주기모형을 이용한 이론적인 분석을 시행하고 결과를 비교분석하였다. 즉, 가계의 경제활동에 초점을 맞추어 고령화에 대한 가정 및, 은퇴시점 연장, 그리고 공적연금 관련 정책조합을 이용하여 가상의 환경을 만들고 결과를 시뮬레이션 해 보았으며, 인구효과는 가계의 저축 및 자산포트폴리오 선택에 중요한 영향을 미친다. 인구고령화는 가계소비와 저축을 증가시키는데, 이에 대응한 은퇴시점의 연장은 가계소비의 증가폭을 완화시키는 대신에 저축을 보다 증가시키는 효과를 주는 것으로 나타났다. 이런 상황에서 공적연금의 소득대체율이 증가하는 경우에 가계소비와 가계저축에 모두 완충적인 효과를 나타냈다. 더 나아가서, 은퇴자 비중이 증가하여 50%에 육박하는 상황을 설정하고 보험료율과 소득대체율을 상향조정했을 경우에 소비와 저축이 완만히 증가하는 것으로 조사되었다. 또한, 공적연금의 비중이 증가할수록, 은퇴자 인구 밀도가 높아지는 상황에서 전체 가계의 평균적인 주식보유 비중은 상향 조정되고 채권보유 비중은 하향 조정되는 것으로 조사되었다. 앞 장에서 부연 설명하였듯이, 모형이 가계에 초점을 두고 있어서 기업의 경제활동이나 금융시장 여건, 그리고 무엇보다도 연금재정 상황 및 국가부채 규모의 증가 등과 같은 종합적인 문제를 전혀 고려하고 있지 않다는 점에 유의할 필요가 있다.

둘째, 인구요인의 실질장기이자율과 금융시장에 미치는 효과를 분석하기 위해서 실증분석을 시행하였다. 본 모형과 분석기법에 따르면, 인구구조변화의 민간저축 효과를 분석하기 위해서 사용한 인구변수들 중에서는 생산가능인구의 비중과 증가율 변수가 추정에 있어서 일관적으로 유의하게 나타났으며, 노인부담률 변수도 비슷한 효과를 보였으나, 노인인구 관련 변수는 비중이나 증가율이 모두 유의하지 않게 추정된 것으로 나타났다. 공적연금 관련 변수들로서 보험료율과 소득대체율을 포함시켰을 경우에 인구요인이 저축에 미치는 효과의 탄력성이 증가하는 것으로 조사되었다. 한편, 인구변수로서 노인인구의 증가율과 비중이 증가하였을 경우에 장기실질이자율의 하락요인으로 작용하는 것으로 유의하게 추정되었다. 연기금자산의 비중이 증가할 경우에는 노인인구의 증가효과와 함께 실질장기이자율의 하락요인으로 유의하게 추정되었다. 또한, 노인인구비중의 증가는 국채시장규모에는 증가요인 그리고 주식시장규모에는 하락요인으로 추정되었다. 그 이외의 경제변수들도 중요한 영향을 미치는 것으로 유의하게 추정되었다.

본 연구보고서에서 이론적인 분석과 실증분석을 시행한 결과로서 인구구조가 저축과 이자율, 및 금융시장 구조에 중요한 영향을 미치는 것으로 판단된다. 인구고령화가 급속하게 진행될 것이라는 인구추계 가정을 전제로 할 때에, 한국의 가계저축 또는 가계부채에 대한 정책을 포함하여 이자율 정책에 있어서 국내 인구, 경제, 및 공적연금제도 등의 여건에 대한 면밀한 진단이 병행되어야 할 것으로 판단된다. 향후, 생애주기 모형을 일반균형 모형으로 발전시키고 금융시장과 공적연금 정책 등의 거시경제 효과를 심도 있는 연구가 진행되어야 한다고 사료된다.

참고문헌

- 강희돈, 2005, “국민연금과 인구고령화가 민간소비, 저축에 미치는 영향”, BOK Monthly Bulletin, 한국은행, 23-61.
- 김기호·유경원, 2008, “인구고령화가 인적자본 투자 및 금융시장에 미치는 영향”, 『보험개발연구』, 제19권, 제3호, 165-207.
- 김소영·이종화, 2006, “인구구조 변화가 저축과 경상수지에 미치는 영향”, 『한국경제의 분석』, 제12권, 제1호, 1-54.
- 남광희, 2008, “공적연금이 민간저축에 미치는 영향”, 『한국경제연구』, 제22권, 제9호, 29~51.
- 송호신·허준영, 2017, “인구구조 변화와 재정”, 『BOK 경제연구』, 한국은행.
- 송홍선·정광수, 2017, “인구구조 변화와 주식시장: OECD 국가 경험”, 자본시장연구원.
- Aksoy, Yunus, Basso, Henrique S., Smith, Ron P., and Tobias Grasl, 2015, “Demographic Structure and Macroeconomic Trends”, Documentos de Trabajo, No. 1528, Banco de Espana.
- Ang, Andrew, and Geert Bekaert, 2002, “Regime Switches in Interest Rates”, Journal of Business and Economic Statistics 20, 163-182.
- Ang, A., Maddaloni, A., 2005, “Do Demographic Changes affect Risk Premiums? Evidence from International Data”, Journal of Business 78, 341-380.
- Arnott, R.D., Chave, D.B., 2011, “Demographic Changes, Financial Markets, and the Economy”, Social Science Research Network Working Paper Series.
- Attanasio, O., A. Bonfatti, S. Kitao, and G. Weber, 2016, “Global Demographic Trends: Consumption, Saving, and International Capital Flows”, Handbook of the Economics of Population Aging, Vol. 1A, Chapter 4, pp. 179-235.
- Bakaert, G., Cho, S., Moreno, A., 2003, “New-Keynesian Macroeconomics and the Term Structure”, Journal of Money, Credit and Banking, 42(1), 33-62.
- Bakshi, G. and Z. Chen, 1994, “Baby Boom, Population Aging, and Capital Markets”, Journal of Business, 1994, pp. 165~202.
- Bernheim, B. Douglas, and John B. Shoven, 1985, “Pension Funding and Saving”, NBER Working Paper No. 1622.
- Bloom, D., David, C., and Jocelyn, E.F., 2010, “Population Aging and Economic Growth in Asia. The Economic Consequences of Demographic Change in East Asia”, NBER-EASE, vol. 19, University of Chicago Press, pp. 61-89.
- Bovbjerg, B.D. and B. Scorr, 2006, “Baby Boom Generation, Retirement of Baby boomers is unlikely to Precipitate Dramatic Decline in Market Returns, but Broader Risks threaten Retirement Security”, Report to Congressional Committees, United States Government Accountability Office, 7, No: GAO-06-718.
- Brunetti, M. and C. Torricelli, 2010, “Demographics and Asset Returns: Does the Dynamics of Population Ageing Matter?”, Annals of Finance, 6(2): 193~219.
- Carvalho, C., Ferrero, A., and N. Fernanda, 2016, “Demographics and Real Interest Rates: Inspecting the Mechanism”, Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper Series, 2016-05.
- Catalan, Mario, Guajardo, Jaime, and Alexander W. Hoffmaister, 2008, “Global Aging and Declining World Interest Rates: Macroeconomic Insurance through Pension Reform in Cyprus”, IMF

Working Paper.

- Davis, E.P. and Li, C., 2003, "Demographics and Financial Asset Prices in the Major Industrial Economies", Brunel University, Economics and Finance Working papers.
- Dewachter, H., Lyrio, M., 2006, "Macro Factors and the Term Structure of Interest rates", *Journal of Money, Credit and Banking* 38, 119-140.
- Díaz-Giménez, Javier, Vincenzo Quadrini and José-Victor Ríos-Rull, 1997, "Dimensions of Inequality: Facts on the US Distributions of Earnings, Income, and Wealth", *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, Vol. 21. pp. 3-21.
- Eggertsson, G.B. and N.R. Mehotra, 2014, "A Model of Secular Stagnation", Mimeo, Brown University.
- Eichengreen, B., 2015, "Secular Stagnation: The Long View", *National Bureau of Economic Research*, No. w20836.
- Erb, C.B., Harvey, C.R., Viskanta, T.E., 1996, "Demographics and International Investment", *Financial Analysts Journal*, 14-28.
- Evans, Owen J., 1983, "Tax Policy, the Interest Elasticity of Saving, and Capital Accumulation: Numerical Analysis of Theoretical Models", *American Economic Review*, Vol. 83, pp. 398-410.
- Fama, E.F., 2006, "The Behavior of Interest rates", *Review of Financial Studies* 19(2), 359-379.
- Fama, E.F. and K.R. French, 2016, "International Tests of a Five-factor Asset Pricing Model", *Journal of Financial Economics*.
- Favero, C.A., Gozluklu, A.E. and H. Yang, 2015, "Demographics and the Behavior of Interest rates", Paper Series.
- Fehr, Hans, and Fabian Kindermann, 2018, "Introduction to Computational Economics using Fortran", Ch.10.
- Fischer, Stanley, 2016, "Why are Interest rates so low? Causes and Implications", *Board of Governors of the Federal Reserve System*.
- Gozluklu, A.E., Morin, A., 2015, "Stocks vs. Bond Yields, and Demographic Fluctuations", Mimeo, University of Warwick.
- Groome, W. Todd, Blancher, Nicolas, Ramlogan Parmeshwar, and Oksana Khadarina, 2006, "Population Ageing, the Structure of Financial Markets and Policy Implications", *Demography and Financial Markets, Proceedings of a Conference, held in Sydney on 23-25 July 2006*.
- Hamilton, J.D., Harris E.S., Hatzius, J. and West, K.D., 2015, "The Equilibrium Real Funds Rate: Past, Present and the Future", Mimeo, University California at San Diego.
- Hassan, A.F.M., Salim, R., and Bloch, H., 2011, "Population Age Structure, Saving, Capital flows and the Real Exchange Rate: A Survey of the Literature", *Journal of Economic Surveys*, 25(4): 708~736.
- Heer, Burkhard, and Andreas Irmen, 2008, "Population Growth, Pensions, and Economic Growth", *CESinfo working paper*, No. 1945.
- Higgins, Matthew, 1998, "Demography, National Savings, and International Capital Flows", *International Economic Review*, Vol. 39, No. 2, pp. 343-369.
- Hubbard, G., 1986, "Pension Wealth and Individual Saving: some New Evidence", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 18, No. 2, pp. 167-178.
- Hubbard, G., and Judd, K., 1986, "Liquidity Constraints, Fiscal Policy, and Consumption", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, pp. 1-50.
- Hubbard, G., and Kenneth L. Judd, 1987, "Social Security and Individual Welfare: Precautionary Saving, Borrowing Constraints, and the Payroll tax", *The American Economic Review*, Vol. 77,

No. 4, pp. 630-646.

- Ikeda, D., and M. Saito, 2014, "The Effects of Demographic Changes on the Real Interest Rate in Japan" , *Japan and the World Economy* 32, 37-48.
- Juselius, M. and Takats, E., 2015, "Can Demography affect Inflation and Monetary Policy?" , Mimeo, Bank for International Settlements.
- Kent, Christopher, Park, Anna, and Rees, Daniel, "Demography and Financial Markets" , 2006, *Proceedings of a Conference*, Reserve Bank of Australia.
- Krueger, Dirk, and Alexander Ludwig, 2007, "On the Consequences of Demographic Change for Rates of Returns to Capital, and the Distribution of Wealth and Welfare" , *Journal of Monetary Economics*, Vol. 54, pp. 49-87.
- Lindh, T., Mahlberg, B., 2000, "Can Age Structure Forecast Inflation Trends" , *Journal of Economics and Business* 52, 31-49.
- Makin, John, H. and Kenneth A. Couch, 1989, "Saving, Pension Contributions, and the Real Interest Rate" , *The Review of Economics and Statistics*, 71(3): 401-407.
- McMillan, H., Baesel J.B., 1988, "The Role of Demographic Factors in Interest Rate Forecasting" , *Managerial and Decision Economics* 9(3), 187-195.
- Piggott, John and Alan Woodland, 2016, "Handbook of The Economics of Population Aging" , Vol.1, Vol.2.
- Poterba, J., 2009, "The Impact of Population Aging on Financial Markets" , *The Journal of Finance*, 64(4), pp. 1583-1628.
- Storesletten, Kjetil, Chris Telmer, and Amir Yaron, 2007, "Asset Pricing with Idiosyncratic Risk and Overlapping Generations" , *Review of Economic Dynamics*, Vol. 10, pp. 519-48.
- Summers, L., 2014, "US Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis and the Zero Lower Bound" , *Business Economics* 49, pp. 65-74.

Demographic Change, Household Saving, Interest Rate, and Public Pension Policy*

Hyesun Kim[†]

2019. 1. 15

Abstract

Demographic change due to rapid ageing will affect household's life cycle choice on saving, real interest rate, and the public pension policy in South Korea. This paper aims at studying on the issue theoretically and empirically. Firstly, life-cycle model is set up for simulations by changing assumptions on demographic factors, economic conditions and the public pension policy. Demographic effects are found to be crucial on household savings and asset portfolio decisions. If population aging increases household consumption and savings, the corresponding increase in retirement age increases household savings more than reduces household consumption. Simulations of modifying public pension contribution and replacement rates assuming that elderly ratio to total population increases up to 50% showed that consumption and saving increase gradually. As the public pension is activated, the share holding ratio increases and the bond holding ratio decreases for the total population. Secondly, as empirical analyses, international panel data from OECD is utilized to estimate the demographic effects on the real interest rate and financial structure. When models include variables such as public pension contribution rate, replacement rate, and public pension fund, demographic effects are estimated with higher elasticity on household savings. As the elderly population and the elderly ratio to total population increase, the long-term real interest rate declines. The increase in the elderly ratio is an increasing factor in the size of the government bond market, and a decreasing one in the stock market.

JEL Classification:

Keywords: Life-Cycle Model, Demographic Change, Population Ageing, Household Saving, Interest rate, Public Pension Policy

* The views in this paper are solely the responsibility of the author and should not be interpreted as reflecting the views of the National Pension Research Institute.

[†] Research Fellow, Actuarial/Financial Projection Division, Address: 180, Giji-ro, Deokjin-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do, 54870, Republic of Korea

Tel: 82-63-713-6754, Fax: 82-63-900-3253, E-mail: hesnk@nps.or.kr