연구보고서 2016-14

국민연금의 장기 거시경제 영향 연구

성명기·홍기석

NPS 국민연금공단
국민연금연구원

머 리 말

우리나라 국민연금제도는 거시경제에 대하여 밀접한 관계를 갖고 있으며 영향을 미치고 있다. 또한 장기적인 인구구조 고령화는 국민연금재정의 지속가능성을 위협하고 있으며 거시경제에도 영향을 미치고 있다.

본 연구는 우리나라를 대상으로 인구구조 변화와 국민연금제도를 포함하는 중첩세대 일반균형모형을 구축하여 향후 국민연금이 처하게 될 거시경제 환경에 대한 장기적 전망을 제시하는 동시에 국민연금의 재정안정화와 기금운용에 대한 시사점을 도출하고자 하였다.

국민연금의 거시경제적 파급효과에 대해서는 그동안 연구들이 이루어져 왔으나, 최근의 인구 및 국민연금기금 규모, 국민연금제도 개정 방향 등을 반영하여 분석할 필요가 있다. 또한 현재의 국민연금제도는 장기적으로 유지가능하지 않으므로 제도개혁이 요구되는데 현실성 있는 형태의 국민연금 재정안정화 시나리오들을 고려함으로써 향후 연금제도의 개혁 방향 및 거시경제적 파급효과에 대한 시사점을 검토할 필요가 있다.

기존 연구들에서는 국민연금제도의 거시경제적 파급효과와 관련하여 경제성장률과 같은 총계적 지표에 미치는 영향이나 세대간 혹은 소득집단간의 분배에 미치는 영향을 주로 살펴보고 있다. 그러나 국민연금은 위험 공유(risk sharing)라는 측면에서도 거시경제적으로 중요한 역할을 담당할 수 있다. 본 연구에서는 개별적 위험에 대한 세대내 위험공유 및 거시적 위험에 대한 세대간 위험공유에 있어서 국민연금이 어떠한 역할을 수행할 수 있는지도 살펴보고자 한다.

본 연구보고서는 국민연금연구원의 성명기 연구위원과 이화여대 홍기석교수가 공동으로 수행하였다. 연구에 정성을 다해준 연구자들과 연구수행 과정에서 자문위원회 및 정책협의회를 통하여 많은 조언과 비판을

해주신 외부전문가들에 대해서도 저자들을 대신하여 감사를 드린다. 또한 본 보고서를 읽고 세심한 논평을 해준 익명의 심사자들에게도 사의를 표한다. 끝으로 본 연구보고서의 연구결과를 비롯한 모든 내용은 전적으로 연구자들의 의견이며 국민연금공단이나 국민연금연구원의 공식견해가 아님을 밝혀둔다.

2016년 12월 31일

국민연금공단 이사장 문 형 표
국민연금연구원 원장 김 성 숙

목 차 | Contents

〈요 약〉 ····· 1

Ⅰ. 서론 ····· 25

Ⅱ. 기존 연구 검토 ····· 27

Ⅲ. 모형 설정 ····· 37

1. 모형 구조 ····· 38
2. 모형의 해 ····· 45
3. 파라메터 값들 ····· 47

Ⅳ. 국민연금 재정안정화 시나리오 ····· 51

Ⅴ. 캘리브레이션: 거시균형 ····· 57

1. 베이스라인 ····· 58
2. 국민연금 도입 ····· 64
3. 시나리오 1: 보험요율 인상 경우 ····· 69
4. 시나리오 2: 지급률 인하 경우 ····· 72
5. 시나리오 3: 보험요율 인상 지연 경우 ····· 76
6. 시나리오 4: 지급률 인하 지연 경우 ····· 78

Ⅵ. 캘리브레이션: 후생분석 ····· 81

1. 세대간 재분배 효과 ····· 81
2. 세대간 위험공유 효과 ····· 88
3. 세대내 위험공유 효과 ····· 94

Ⅶ. 결론 ····· 101

참고 문헌 ····· 103

표 차례

〈표 Ⅳ-1〉 주요국 강제적 연금의 보험요율과 소득대체율 ····· 52
〈표 Ⅴ-1〉 장기 재정추계: 재정목표 달성을 위한 필요 보험요율 ····· 72

그림 차례

[요약 그림 1] 베이스라인(공적연금이 없는 경우) ····· 10
[요약 그림 2] 국민연금 도입의 효과 ····· 11
[요약 그림 3] 정년 및 연금수령시점 연장의 효과 ····· 11
[요약 그림 4] 시나리오 1: 보험요율 인상 ····· 12
[요약 그림 5] 시나리오 2: 지급률 인하 ····· 13
[요약 그림 6] 시나리오 3: 보험요율 인상 지연 ····· 14
[요약 그림 7] 시나리오 4: 지급률 인하 지연 ····· 15
[요약 그림 8] S1과 베이스라인 세대별 기대효용 차이 ····· 16
[요약 그림 9] S3와 S1 세대별 기대효용 차이 ····· 17
[요약 그림 10] S4와 S2 세대별 기대효용 차이 ····· 17
[요약 그림 11] S2와 S1 세대별 기대효용 차이 ····· 18
[요약 그림 12] S4와 S3 세대별 기대효용 차이 ····· 18
[요약 그림 13] 내생적 노동공급 하 S3과 S1 비교 ····· 20
[요약 그림 14] 개별적 위험 모형 하 S3과 S1 비교:
세대별 생애 기대효용 변화 ····· 21
[요약 그림 15] 개별적 위험 모형 하 S3과 S1 비교:
세대별 생애 기대효용 변화 ····· 22
[요약 그림 16] 개별적 위험 모형 하 S3과 S1 비교: 힉스 보상금 ····· 23
[그림 Ⅳ-1] 주요국 강제적 연금의 보험요율과 소득대체율 ····· 53
[그림 Ⅴ-1] 베이스라인(공적연금이 없는 경우) ····· 60
[그림 Ⅴ-2] 인구 고령화 추세 ····· 61
[그림 Ⅴ-3] 자본시장 개방의 효과 ····· 63
[그림 Ⅴ-4] 국민연금 도입의 효과 ····· 65
[그림 Ⅴ-5] 정년 연장의 효과 ····· 66

[그림 Ⅴ-6] 정년 연장 및 기대수명 증가의 효과 ····· 68
[그림 Ⅴ-7] 시나리오 1: 보험요율 인상 ····· 70
[그림 Ⅴ-8] 시나리오 2: 지급률 인하 ····· 74
[그림 Ⅴ-9] 시나리오 3: 보험요율 인상 지연 ····· 77
[그림 Ⅴ-10] 시나리오 4: 지급률 인하 지연 ····· 79
[그림 Ⅵ-1] 시나리오1과 베이스라인 비교: 세대별 기대효용 차이 ····· 82
[그림 Ⅵ-2] 시나리오3과 시나리오1 비교: 세대별 기대효용 차이 ····· 84
[그림 Ⅵ-3] 시나리오4와 시나리오2 비교: 세대별 기대효용 차이 ····· 85
[그림 Ⅵ-4] 시나리오2와 시나리오1 비교: 세대별 기대효용 차이 ····· 86
[그림 Ⅵ-5] 시나리오4와 시나리오3 비교: 세대별 기대효용 차이 ····· 87
[그림 Ⅵ-6] 시나리오3과 시나리오1 비교: 세대별 힉스보상금 ····· 91
[그림 Ⅵ-7] 내생적 노동공급 하 S3과 S1 비교: 총노동공급 ····· 93
[그림 Ⅵ-8] 내생적 노동공급 하 시나리오3과 시나리오1 비교 ····· 93
[그림 Ⅵ-9] 개별적 위험 모형 하 S3과 S1 비교:
세대별 생애 기대효용 변화 ····· 96
[그림 Ⅵ-10] 개별적 위험 모형 하 S3과 S1 비교:
세대별 생애 기대효용 변화 ····· 97
[그림 Ⅵ-11] 개별적 위험 모형 하 S3과 S1 비교: 힉스 보상금 ····· 99

요 약

Ⅰ. 연구 목적

□ 본 연구는 인구구조 변화와 국민연금제도를 포함하는 모형을 구축하여 국민연금이 처해질 미래 거시경제 환경에 대한 검토와 국민연금 재정안정화 정책의 시사점 도출 목적

○ 인구구조 고령화의 장기 거시경제 영향

○ 국민연금 제도의 거시경제 영향

○ 국민연금 재정안정화 방안의 거시경제 파급효과 분석

○ 국민연금 위험공유기능의 세대간 및 세대내 효과 분석

□ 본 연구의 차별화 및 기여점

○ 국민연금제도의 성장과 분배 측면이외 위험공유 측면 고려

○ 시장의 불완전성으로 인한 보험시장의 위험 고려 필요

○ 개별적 위험에 대한 세대내 위험공유와 거시적 위험에 대한 세대간 위험 공유에 대한 국민연금의 역할 검토

Ⅱ. 기존 연구 검토

□ 공적연금이 갖는 세대간 자원재배분 특성을 반영하고자 중첩세대 일반균형모형을 주로 사용하여 왔으며 최근 고령화가 주식 가격 및 주식 프리미엄, 부동산 가격 등에 미치는 영향 분석에도 활용

○ Geanakoplos, Magill, and Quinzii(2004), Deaton and Laroque(2001), Lian(2012) 등

□ 새로운 연산 알고리듬의 개발을 통하여 기존에 불가능했던 거시적 위험 하의 일반균형적 문제들에 대한 수치적 접근분석

○ Krueger and Kubler(2006), Judd, Maliar, and Maliar (2011), Reiter(2015)

□ 연금제도와 관련한 중첩세대 모형의 캘리브레이션 분석으로 개별적/거시적 위험 고려하는 방향으로의 연구 확대 경향

○ Miles(1999), Brooks(2002), Kotlikoff and Jokisch(2005), Nishiyama and Smetters(2007), Cerny, Miles, and Schmidt(2010), Kotlikoff and Hasanhodzic(2013)

□ 국민연금에 관한 국내의 캘리브레이션 연구들

○ 전영준(1997, 1998), 홍기석(2003, 2016), 신성휘·최기홍(2010), 국민연금기금 장기운용전략 기획단 보고서(2008) 등

○ 그러나 연금 재정안정화 정책에 관한 일반균형적 접근이나 국민연금의 위험 공유 기능에 대한 연구는 아직 부족한 편

Ⅲ. 모형설정

□ 세대간 이질성 이외 한 세대내에서도 개인들 간의 이질성이 존재하는 경제를 상정

○ 세대내 이질성을 모형에 도입하여 국민연금이 가지는 세대내 재분배 혹은 세대내 위험 공유의 특성을 반영

○ 개별적 위험 도입, 사적 보험시장은 개별적 위험에 대하여 충분한 보험을 제공하지 못함(시장 실패), 공적연금제도가 사적 보험시장을 대신하여 개인들에게 위험 공유기능 제공

○ 거시적 위험도 존재하여 세대간 위험 공유 기능 검토

가. 구조

□ 60세대(21세~80세)로 이루어진 중첩세대모형

○ 2015년 이후 150년 기간 분석대상

(1) 소비자

□ 개인의 효용은 소비 c만의 함수이며 여가와는 무관함. 이는 노동 공급이 은퇴 이전에는 매기간 1, 은퇴 이후에는 매기간 0으로 고정되어 있다는 가정을 반영

○ 미래에 대한 위험(임금 충격)이 존재하므로 소비자의 선택은 다음과 같은 Bellman 방정식

$$v_{i,t}(A_{i,t},\ B_{i,t}) = u(c_{i,t}) + (1+\theta)^{-1} E_t[v_{i+1,t+1}(A_{i+1,t+1},\ B_{i+1,t+1})]$$

- 여기서 $v_{i,t}$( )= i세인 개인의 t기의 가치함수, $u_{i,t}$( )= i세인 개인의 t기의 효용함수, $A_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 자산, $B_{i,t}$ = i세인 개인의 t기까지의 생애 평균임금, $c_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 소비, θ=주관적 시간선호율, Et( )= t기까지의 정보를 이용한 기대치

○ 상태변수(state variable)는 t기초까지 축적된 자산을 나타내는 At와 t기초까지 실현된 생애 평균임금 소득 Bt의 두 가지

○ 임금 충격(소득위험) 외에 장수위험 등의 다른 위험요인은 없다고 가정. 따라서 각 소비자는 자신의 수명에 대한 불확실성은 고려하지 않으며 자신이 60기간 동안 확실히 생존한다고 예상

□ 자산 A와 생애 평균임금 B의 축적과정

$$A_{i+1,t+1} = A_{i,t}(1 + r_t(1-\tau_k)) + w_t \epsilon_{i,t}(1-\tau_l-\tau_p) l_{i,t} h_{i,t} + p_{i,t} - c_{i,t}(1+\tau_c),$$
$$i = 1,....,59$$
$$B_{i+1,t+1} = B_{i,t}\frac{i}{i+1} + w_{t+1} l_{i+1,t+1} h_{i+1,t+1}\frac{1}{i+1},\ \ i = 1,....,39$$

- $A_{i,t}$ = i세인 개인의 t기초의 자산, $B_{i,t}$ = i세인 개인의 t기까지의 생애 평균임금 소득, r_t = t기의 이자율, w_t = t기의 임금률,

τ_k = 자본소득세율, τ_l = 노동소득세율, τ_p = 연금보험료율, τ_c = 소비세율, $\varepsilon_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 임금 충격, $h_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 노동생산성, $l_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 노동공급(1 for i<=40, 0 for i>41), $c_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 소비, $p_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 연금소득

○ 개인 노동소득은 외생적 노동공급과 노동생산성 외 임금 충격에 의해서 결정

○ 모형의 해는 격자 탐색(grid search)을 통하여 근사적으로 구함.

(2) 기업

□ 기업부문은 완전경쟁적이며 생산기술은 통상적인 Cobb-Douglas 생산함수 가정

$$Y_t = Z_t K_t^{\beta} L_t^{1-\beta}, \quad where \;\; K_t = \sum_i \overline{A_{i,t}} P_{i,t+} G_t$$

- Yt = t기의 총생산, Zt = t기의 총생산성, Kt = t기의 총자본스톡, Lt = t기의 총노동공급, Gt = t기의 연금기금, $\overline{A_{i,t}}$ = i세인 개인들의 t기초의 평균자산, $P_{i,t}$ = t기의 i세 인구 수

○ 총생산은 총자본스톡, 총노동공급, 총생산성에 의해서 결정

○ 총생산성은 확률변수로서 거시적 충격을 나타내는 변수

○ 총자본스톡은 개인들이 보유한 자산 A와 정부가 보유한 연금기금 G의 합

○ 총노동은 1세부터 40세까지의 모든 개인들의 유효노동력의 총합

○ 균형 이자율 r과 임금률 w는 다음과 같이 주어짐.

$$r_t = E_t \beta (K_t / L_t)^{\beta - 1}$$
$$w_t = E_t (1-\beta)(K_t / L_t)^{\beta}$$

⑶ 정부

□ 정부는 1~40세 개인들에게 연금보험료를 징수하고 41~60세 개인들에게 연금급여를 제공

○ 연금보험료와 연금지급액 차이는 연금기금의 변화

○ 정부는 연금재정 외에 노동소득세, 자본소득세, 소비세 등을 징수하여 정부소비지출을 집행하며, 재정수지는 매기간 균형 가정

$$G_{t+1} = G_t(1+r_t) + \tau_b w_t L_t - \sum_i b_{i,t} P_{i,t}$$

- Gt = t기의 연금기금, τ_b = 연금보험료율, $b_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 연금소득, $P_{i,t}$ = t기의 i세 인구 수

⑷ 개별적 위험과 거시적 위험

□ 개별적 위험

○ 매기간 1~40세 개인에게 5가지 값들 중의 하나로 개별적 임금 충격 발생, 임금 충격에 따라 각 개인의 임금소득이 달라진다는 것은 노동소득 위험에 대한 완전한 보험이 존재하지 않음을 의미

○ 임금 충격의 실현은 Markov 이행행렬(transition matrix)에 따라 결정됨.

○ 소득위험은 개별적(idiosyncratic) 위험으로서 각 세대내의 모든 개인들이나 경제 내의 모든 개인들의 소득을 합할 경우 없어짐

○ 단, 경제 내 거시적 충격이 존재할 경우 집계 소득 역시 확률적 변동성을 가지며, 이 경우 개별적 소득위험은 각 개인의 임금률이 경제 전체의 평균적인 임금률로 부터의 편차를 의미

□ 거시적 충격

○ 총생산성의 확률적 변동으로 나타내어짐

○ 매기간 3가지 가능한 값 중의 하나로 실현된다고 가정

○ 거시적 충격의 지속성을 나타내는 Markov 이행행렬을 이용.

나. 모형의 해

□ 모형 기간 2015~2214년(200년간)

○ 연령별 인구 수는 2060년까지 통계청의 중위 인구추계를 따르며 그 이후 2060년의 인구가 사망률 없이 그대로 유지 가정

□ 모형의 해는 연속대입법(fixed point iteration)을 통하여 얻어짐

□ 한 세대에 속한 모든 개인들은 동일한 초기 조건(자산=0, 노동시간=1)을 갖고 출생하지만 매기간 발생하는 임금 충격으로 인하여 개인들 간의 이질성이 존재

○ 기간 t의 특정 연령집단 내의 개인들의 분포를 상태변수인 자산(a)과 생애 평균임금(b)에 대하여 λ_t(a, b)로 나타낸다면, $\sum_b \sum_a \lambda_t(a,b) = 1$이 성립하고 분포 λ_t(a, b)는 시간에 따라 변화

$$\lambda_{t+1}(a', b') = \sum_b \sum_{a : a' = M_t(a,b)} \Pi(b', b)\lambda_t(a,b)$$

○ a와 b는 t기의 자산과 생애 평균임금, a′와 b′는 t+1기의 자산과 생애 평균임금, M은 t기의 자산의 각 수준에 대하여 t+1기의 최적 자산의 크기를 결정해 주는 mapping, Π(b′, b)는 t기의 생애 평균임금 b에서 t+1기의 생애 평균임금 b′으로 이행할 확률. 개인들의 분포 λ_t(a, b)가 얻어지면 어떤 기간의 각 연령집단별 평균 자산의 크기는 각 (a, b) 조합별로 구한 자산의 크기와 λ_t(a, b)를 곱하여 모두 더한 값으로 구함.

다. 파라메터

□ 로그효용함수를 가정하며, 주관적 시간선호율 θ는 0.015로 가정

□ 노동공급은 외생적으로 고정, 연령별 노동생산성은 다음과 같이 $h_i = 0.48 + 0.14^* i - 0.003^* i^2$(i는 1부터 40까지)로 가정

□ Cobb-Douglas 생산함수의 β는 1/3로 가정

□ 자본소득세율, 소비세율, 노동세율은 각각 12%, 10%, 18% 가정

□ 현행 국민연금제도 관련 연금세율 τ_p는 9%, 연금지급액 p는 0.2*(B_1+B_2)를 출발점으로 하되, 재정안정성을 보장하도록 시나리오별로 연금세율과 지급율 조절

○ B_1은 연금수급 개시 전 3년간의 가입자 전체의 평균 연간임금소득, B_2는 개별 가입자의 전체 가입기간 중의 평균 연간소득

- 연금기금의 초기(2015년) 규모는 GDP 추정치의 35%로 가정

□ 상태변수의 정의역(domain)

○ 자산의 정의역 a는 -7부터 100까지, 생애 평균임금의 정의역 b는 0부터 6까지

□ 2015년 현재 존재하는 개인들에 대해 자산과 생애 평균임금의 초기값 가정

○ 상태변수의 초기 분포에 대한 임의의 가정 하에 모형으로부터 2015년 현재 1세인 개인들의 일생 동안에 걸친 상태변수의 분포를 구한 다음, 이를 다시 2015년에 존재하는 각 연령집단의 초기 분포로 가정. 그리고 새로운 초기 분포의 가정 하에서 다시 모형으로부터 2015년 현재 1세인 개인들의 일생에 걸친 상태변수의 확률분포가 새로 도출되는데, 이러한 과정을 가정된 확률분포와 도출되는 확률분포가 충분히 비슷해질 때까지 반복

□ 개별적 위험 요인(소득위험)은 임금 충격벡터와 Markov이행행렬을 통해 주어짐.

$$\text{임금충격} = [0.527 \quad 0.769 \quad 1.000 \quad 1.3000 \quad 1.898]$$

$$\text{이행행렬} = \begin{bmatrix} 0.7601 & 0.2101 & 0.0289 & 0 & 0.0009 \\ 0.1919 & 0.6171 & 0.1635 & 0.0221 & 0.0054 \\ 0.0406 & 0.1546 & 0.5976 & 0.1794 & 0.0278 \\ 0.0063 & 0.0181 & 0.1787 & 0.6723 & 0.1246 \\ 0.0011 & 0.0001 & 0.0313 & 0.1262 & 0.8413 \end{bmatrix}$$

○ 임금 충격 벡터는 임금 충격의 로그값의 분포가 평균 0, 표준편차 0.5인 정규분포를 따른다는 가정 하에 소득 5분위별 중위값 10%, 30%, 50%, 70%, 90%에 해당하는 값들을 구한 다음 이를 다시 지수변환한 값

□ 거시적 위험은 총생산성 충격 벡터와 Markov 이행행렬을 통해 주어짐

$$\text{생산성충격} = [0.95 \quad 1 \quad 1.05]$$

$$\text{이행행렬} = \begin{bmatrix} 0.8 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.8 & 0.8 \\ 0.1 & 0.1 & 0.8 \end{bmatrix}$$

Ⅳ. 연금 재정 안정화 시나리오

□ 균제 상태(steady state)를 보장하는 연금보험료율 및 소득대체율 수준 결정 방법

○ 균제 상태란 총임금액 대비 연금기금의 비율이 장기적으로 일정하게 유지되는 상황

○ 연금기금의 기간 간 예산제약식에서 연금제도의 장기적 균제 상태 도출

$$A_t = A_{t-1}(1+r_{t-1}) + C_{t-1} - P_{t-1}$$
$$\frac{A_t}{W_{t-1}} = \frac{A_{t-1}}{W_{t-1}}(1+r_{t-1}) + \frac{C_{t-1}}{W_{t-1}} - \frac{P_{t-1}}{W_{t-1}}$$
$$a_t = a_{t-1}\frac{1+r_{t-1}}{1+g_t} + \frac{c_{t-1}-p_{t-1}}{1+g_t}$$
$$\triangle a_t = \frac{r_{t-1}-g_t}{1+g_t}a_{t-1} + \frac{c_{t-1}-p_{t-1}}{1+g_t}$$

- A_t는 t기의 연금기금액, C_t는 연금납부액, P_t는 연금지급액, W_t는 임금총액, r은 이자율, g는 경제성장률, a_t, c_t, p_t는 각각 A_t, C_t, P_t를 W_t로 나눈 값

○ 연금기금/총임금액 비율의 균제값은 $\Delta a=0$이 되도록 하는 a의 값이며 따라서 r, g, c, p가 일정하게 유지되고 r>g가 성립할 경우 a의 균제값은 $a^* = (p-c)/(r-g)$

○ 한편 예산제약식에 의하면 미래의 어떤 연도(예를 들어 2080년)의 연금기금/총임금액 비율의 값은 다음과 같이 주어짐

$$\begin{aligned} a_{2080} &= a_{2079}\frac{1+r_{2079}}{1+g_{2080}} + \frac{c_{2079}-p_{2079}}{1+g_{2080}} \\ &= [\frac{(c_{2079}-p_{2079})}{1+g_{2080}} + \frac{(c_{2078}-p_{2078})(1+r_{2079})}{(1+g_{2080})(1+g_{2079})} + \dots \\ &\quad + \frac{(c_{2015}-p_{2015})(1+r_{2079})\dots(1+r_{2016})}{(1+g_{2080})(1+g_{2079})\dots(1+g_{2016})}] \\ &\quad + \frac{(1+r_{2079})\dots(1+r_{2016})(1+r_{2015})}{(1+g_{2080})(1+g_{2079})\dots(1+g_{2016})}a_{2015} \end{aligned}$$

○ 시나리오 가정은 S1(보험료 즉시 영구적 인상), S2(소득대체율 즉시 영구 인하), S3(21년 후 보험료 즉시 영구 인상), S4(21년 후 소득대체율 즉시 영구 인하)로 설정

V. 캘리브레이션: 거시균형

□ 매기간 실현되는 총생산성 충격 값은 벡터의 평균값(1)으로 일정

가. 베이스라인 : 공적연금 존재 않음

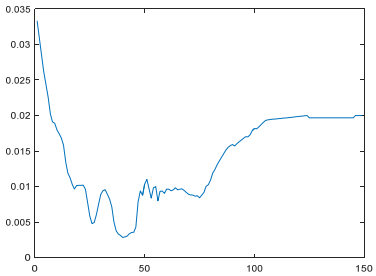
□ 고령화의 영향으로 성장률이 2015년 3.3%에서 약 40년뒤 0% 수준으로 하락

○ 이자율은 장기적 하락 후 소폭 상승하며 이는 자본/노동비율의 상승과 한계자본생산성 하락에 기인

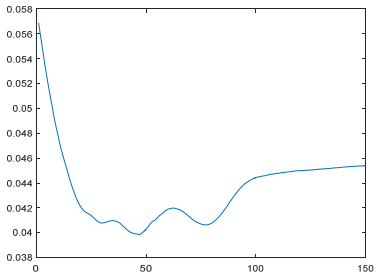
○ 임금율은 상승

[요약 그림 1] 베이스라인 (공적연금이 없는 경우)

(a) 성장률



(b) 이자율



나. 국민연금 도입 : 소진시점부터 보험요율 내생적 결정

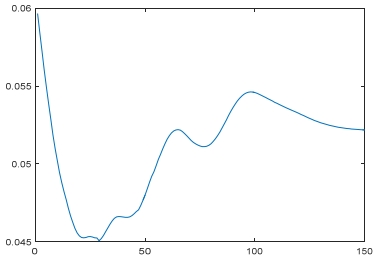
□ 기금 소진시점은 향후 30년 뒤

○ 이자율은 베이스라인(B) 보다 높아짐(자본축적이 감소)

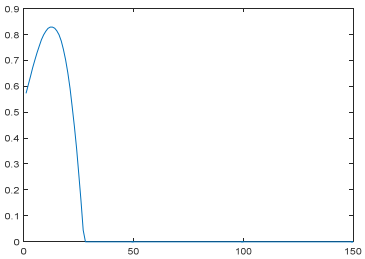
○ 기금 소진 이후 필요 보험요율은 25%까지 상승

[요약 그림 2] 국민연금 도입의 효과

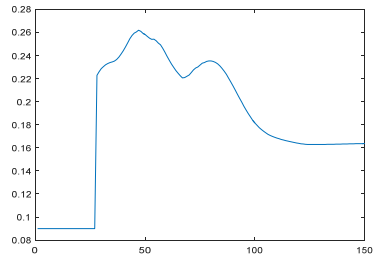
(a) 이자율



(b) 연금기금/노동소득 비율



(c) 필요 연금보험료율



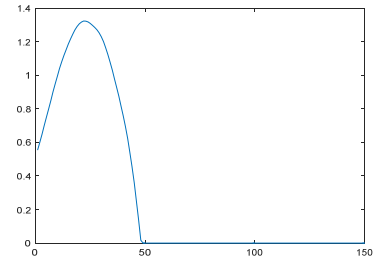
□ 정년과 연금 수령 시점 동시 2년 연장 효과

○ 보험료 납부 확대와 지급 감소

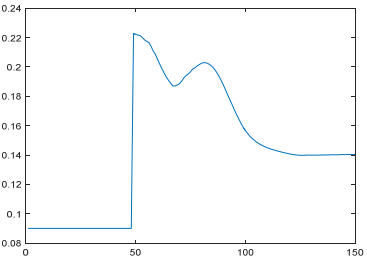
○ 기금 소진시점은 50년 후로 연기, 필요 보험요율은 2%p 하락

[요약 그림 3] 정년 및 연금수령시점 연장의 효과

(a) 연금기금/노동소득 비율



(b) 필요 연금보험료율



□ 기대수명 연장 효과(고령층 사망률 10% 감소)

○ 전년 연장 기대효과가 상당부분 사라짐

○ 기금 소진시점은 향후 35년 뒤

다. 시나리오1 : 보험요율 인상

□ 기금/노동소득 비율이 균제상태에 도달하도록 보험요율 인상

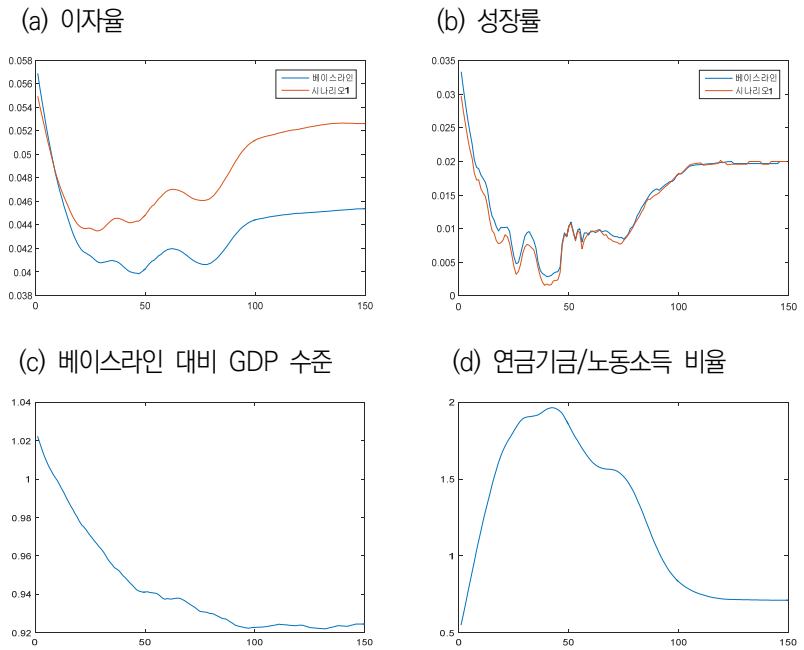
○ 균형 보험요율은 12.66%

○ 균제상태의 기금/노동소득 비율은 0.71

○ 자본축적이 상대적으로 덜 이루어져 이자율은 베이스라인대비 0.8%p 높아지며 국민연금도입 경우보다 소폭 낮음

○ 성장률은 베이스라인 대비 8% 낮아짐

[요약 그림 4] 시나리오 1: 보험요율 인상



라. 시나리오2 : 지급률 인하

□ 균제상태의 기금/노동소득 비율은 0.7로 소폭 낮음

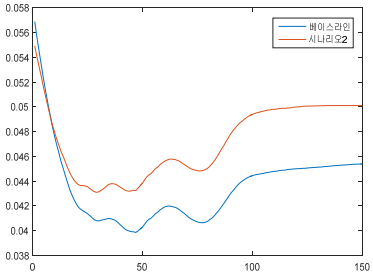
○ 균형 지급율은 현행 0.2에서 0.153으로 24% 하락

○ 이자율은 자본축적 감소가 덜 이루어져 S1보다 소폭 낮아짐

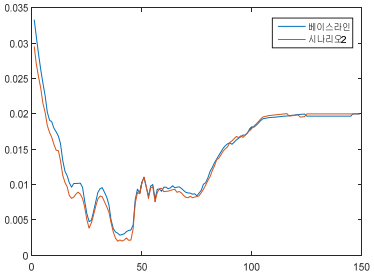
○ 성장률은 베이스라인 대비 5.5% 낮아짐

[요약 그림 5] 시나리오 2: 지급률 인하

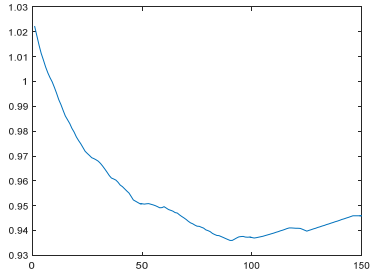
(a) 이자율



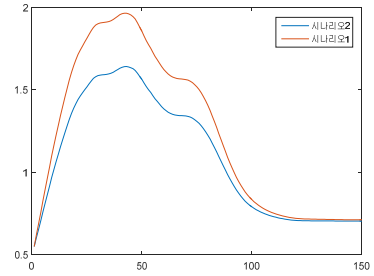
(b) 성장률



(c) 베이스라인 대비 GDP 수준



(d) 연금기금/노동소득 비율



마. 시나리오3 : 보험료율 인상 지연

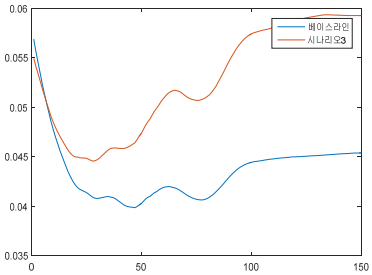
□ 현 제도 20년 유지 이후 보험요율 일회적 인상(제도개혁 지연)

○ 장기 균형 보험요율은 20%

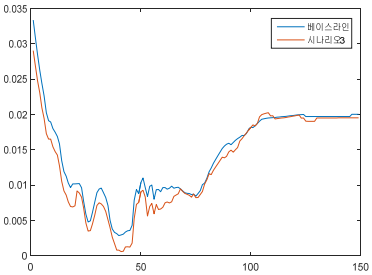
○ 자본축적의 저해가 커지면서 이자율이 더 높아짐
○ 성장률은 베이스라인대비 15% 낮아짐
○ 균제상태의 기금/노동소득 비율은 -0.6로 부채를 의미

[요약 그림 6] 시나리오 3: 보험요율 인상 지연

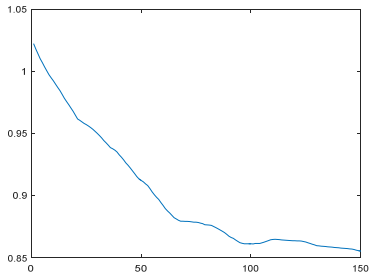
(a) 이자율



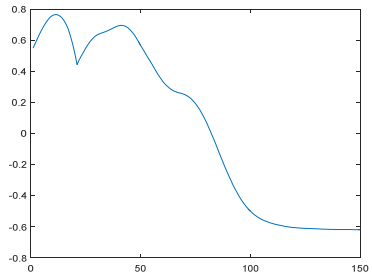
(b) 성장률



(c) 베이스라인대비 GDP 수준



(d) 연금기금/노동소득 비율

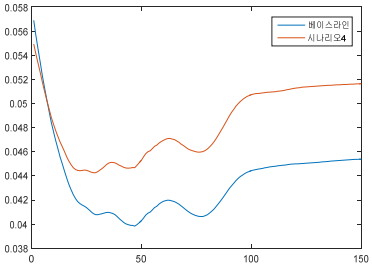


바. 시나리오4 : 지급율 인하 지연

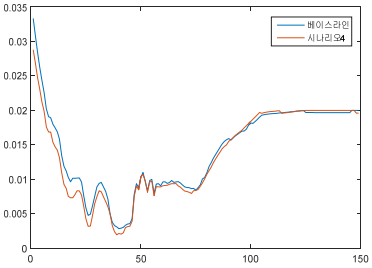
□ 현 제도 20년 유지 이후 지급율 일회적 인하(제도개혁 지연)
○ 균형 지급율은 10%로 현재의 절반 수준으로 하락
○ 균제상태의 기금/노동소득 비율은 -0.126로 역시 부채를 의미
○ 경제에 대한 부정적 영향은 S3과 비교시 축소(GDP -8%)

[요약 그림 7] 시나리오 4: 지급률 인하 지연

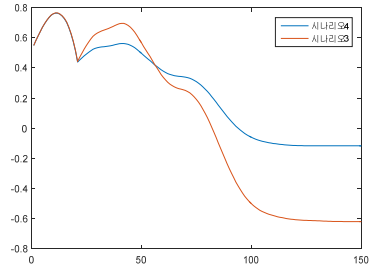
(a) 이자율



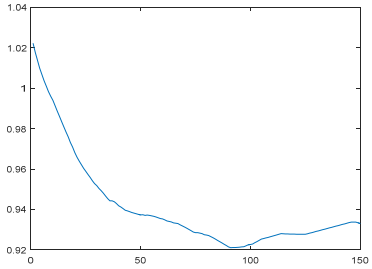
(b) 성장률



(c) 베이스라인대비 GDP 수준



(d) 연금기금/노동소득 비율



□ 연금 재정안정화 정책이 즉각 이루어질 경우 공적연금제도의 자본축적 저해 효과가 낮게 유지될 수 있으며, 보험료율의 인상과 지급률의 인하 모두 장기적으로 비슷한 거시경제적 파급효과

□ 그러나 연금 재정안정화 정책이 지연될 경우에는 거시경제에 대한 부정적 파급효과가 훨씬 더 확대될 뿐 아니라 보험료율의 인상과 지급률의 인하 간의 파급효과 차이도 두드러짐

Ⅵ. 후생분석

□ 국민연금 제도개혁의 자원재배분을 통한 재분배효과와 위험공유를 통한 시장 불완전성을 줄이고 효율성을 제고하는 효과 분석

가. 세대간 재분배 효과

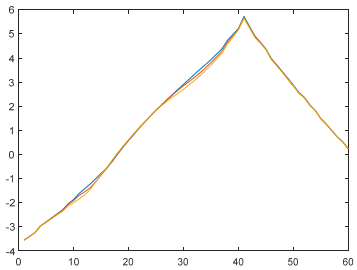
□ 베이스라인대비 시나리오1의 세대별 생애 기대효용 변화

○ 현존 20세(실제 40세)이하 미래 세대는 연금제도로 후생 감소

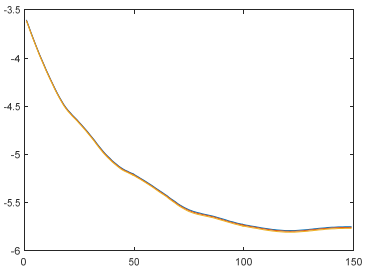
○ 현존 세대의 후생은 증가, 제도가 고령 세대에 유리하기 때문임

[요약 그림 8] S1과 베이스라인 세대별 기대효용 차이

(a) 현존 세대



(b) 미래 세대



□ 시나리오1과 시나리오3의 세대별 생애 기대효용 변화

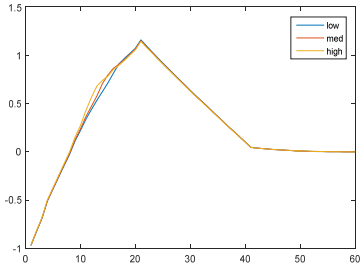
○ 현 10세(실제 30세)이하 젊은 세대는 후생이 감소하며 이는 인상 지연으로 보험요율 인상 확대와 조세부담이 가중되는데 기인

○ 10~40세 세대는 후생 증가, 반면 40세 이상 은퇴세대는 동일

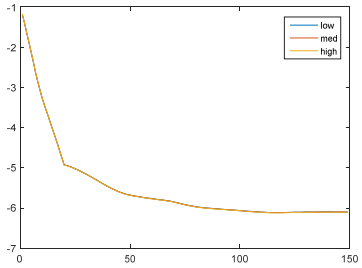
○ 미래 세대는 모든 기간에 걸쳐 후생 감소

[요약 그림 9] S3과 S1 세대별 기대효용의 차이

(a) 현존 세대



(b) 미래 세대



□ 시나리오 2와 시나리오 4의 세대별 생애 기대효용 변화

○ 젊은 세대는 후생 감소(인상 지연으로 보험요율 인상 확대, 조세 부담 가중)

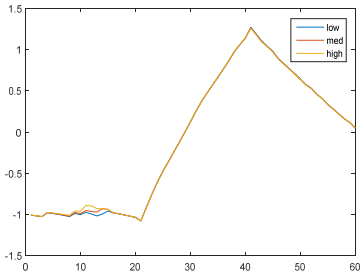
○ 반면 현존 세대는 후생 증가

○ 미래 세대는 모든 기간에 걸쳐 후생 감소

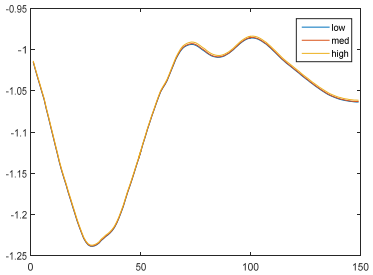
○ [S 2/4]의 경우는 [S 1/3]의 경우보다 미래세대 후생 감소폭이 작게 나타남

[요약 그림 10] S4와 S2 세대별 기대효용의 차이

(a) 현존 세대



(b) 미래 세대

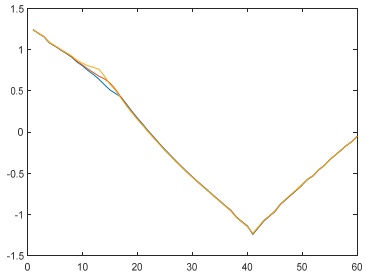


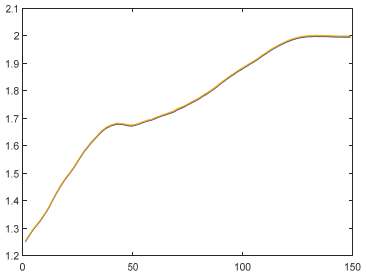
□ S2과 S1의 세대별 생애 기대효용 변화

○ 지급율 인하는 현 세대 후생 감소/ 미래 세대 후생 증가

[요약 그림 11] S2와 S1의 비교: 세대별 기대효용의 차이

(a) 현존 세대 (b) 미래 세대





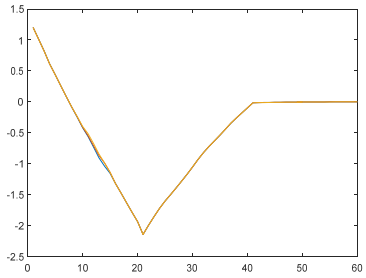
□ S4과 S3의 세대별 생애 기대효용 변화

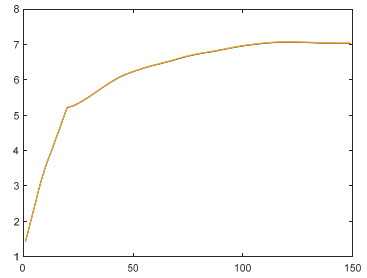
○ 지급율 인하는 현 세대 후생 감소와 미래 세대 후생 증가

○ 반면 현존 세대는 후생 증가

[요약 그림 12] S4와 S3의 비교: 세대별 기대효용의 차이

(a) 현존 세대 (b) 미래 세대





나. 세대간 위험공유 효과

□ 파레토 효율성 측면 개선여부 판단

○ 힉스보상: 현재와 미래 각 개인이 정책 이전과 동일 수준의 생애 효용을 누리도록 초기자산을 조정해준 후 자원이 남는가를 확인

○ S1대비 S3은 노령 세대 유리, 젊은 세대 불리 결과 유지

○ 현재 40세 이전 대부분 세대는 음의 보상금인 반면 대부분 미래 세대는 양의 보상금, 이는 현세대가 S3에서 후생 증가 때문

○ 모든 세대별 보상금의 현재가치 합은 거의 0임.(연금개혁의 세대별 후생변화가 zero-sum) 따라서 파레토 효율성 측면에서 어떤 시나리오가 바람직한지 판단하기 어려움

□ 노동공급이 내생적으로 결정되는 경우 고려

○ 노동과 여가의 선택이 존재하는 소비자 모형을 위하여 효용함수가 소비와 여가에 대한 CES 함수의 형태 가정

○ t기에 i세인 어떤 개인의 일생 동안의 효용

$$U=\sum_{i=n}^{60}(1+\theta)^{-(i-n)}\,(s^{i,t}u[c_{i,t},(1-l_{i,t})]^{(1-1/\rho)})/(1-1/\rho),$$
$$u[c_{i,t},(1-l_{i,t})]=[c_{i,t}^{(1-1/\epsilon)}+\alpha(1-l_{i,t})^{(1-1/\epsilon)}]^{1/(1-1/\epsilon)},$$
$$i=1,\ldots,61$$

- $c_{i,t}$ = t기에 i세인 개인의 소비, $1-l_{i,t}$= t기에 i세인 개인의 여가, θ =주관적인 시간선호율, $s^{i,t}$ = t기에 i세인 개인이 다음 기에 살아남을 확률, $1/\rho$ = 상대적 위험기피도, ε = 소비와 여가 사이의 대체성, α = 소비에 대한 여가의 상대적 중요성

○ 새로운 파라미터 값으로 α = 2(효용함수에서의 소비에 대한 노동의 상대적 중요성)와 ε = 0.8(소비와 여가의 대체탄력성) 가정

○ 예산제약식은 이전과 동일, 목적식 극대화 1계 조건들

$$(1-l_{i,t}) = (w_t h_{i,t}/\alpha)^{-\epsilon} c_{i,t} \equiv (\mu_{i,t}/\alpha)^{-\epsilon} c_{i,t}$$

$$\frac{c_{i,t}}{c_{i-1,t-1}} = [(1+r_t)/(1+\theta)]^{\rho}([1+\alpha^{\epsilon}(\mu_{i,t})^{1-\epsilon}] / [1+\alpha^{\epsilon}(\mu_{i-1,t-1})^{1-\epsilon}])^{(\epsilon-\rho)/(1-\epsilon)}$$

□ S3과 S1의 노동공급 비교

○ S3의 경우 노동공급은 20년 이후 급격한 감소를 보이는데 이는 보험요율 인상으로 노동공급이 저해되는 데 기인

□ S3에서 생애 기대효용 변화

○ 노동공급이 외생인 경우와 유사함

□ 세대별 힉스보상금

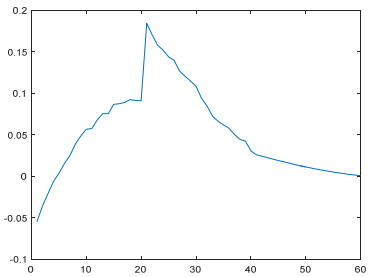
○ 양의 보상금이 음의 보상금보다 약 3% 높으며, 이는 보험요율 인상 지연시 효율성 상실을 의미

○ 20년 후 급격한 요율 인상으로 노동공급과 생산에 부정적 영향

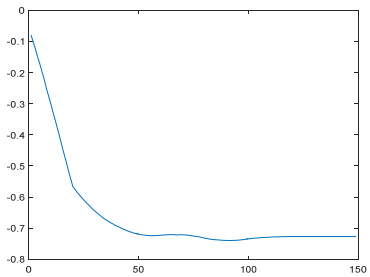
○ 즉, 노동공급이 내생적 조정의 경우 보험요율 인상이 조속히 이루어지는 것이 효율성 측면에서 바람직함을 시사

[요약 그림13] 내생적 노동공급 하 S3과 S1 비교

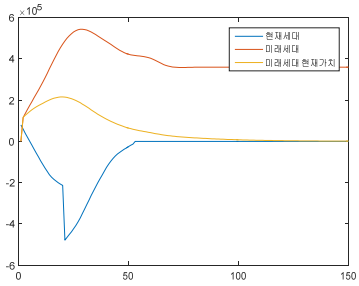
(a) 현재 세대의 후생변화



(b) 미래 세대의 후생변화



(c) 세대별 힉스보상금



다. 세대내 위험공유 효과

□ 개별적 위험 존재 시 한 세대 내에서도 개인마다 자산과 생애 평균 임금이 상이

□ S1과 S3의 생애 기대효용 비교

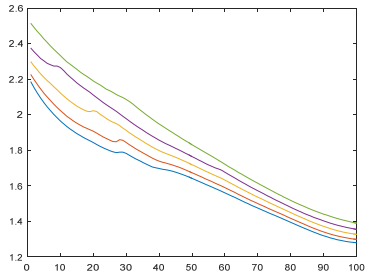
○ S3의 경우 현재 1세와 향후 20년 내 태어날 미래 세대들의 생애 기대효용이 높음

○ 현존 세대 중 현재 11세와 21세 세대의 경우에서 두 세대 모두 S3경우에서 생애 기대효용이 높음

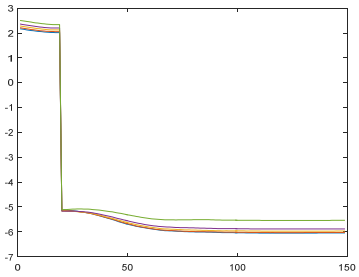
○ 다른 40세 이하 현존 세대 모두 S3에서 후생이 증가함

[요약 그림 14] 개별적 위험 모형 하 S3과 S1 비교: 세대별 생애 기대효용의 변화

(a) 2015년 현재 1세 세대

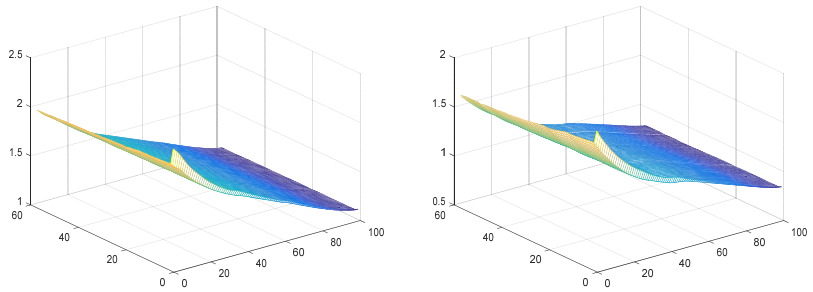


(b) 미래 세대



[요약 그림 15] 개별적 위험 모형 하 S3과 S1 비교: 세대별 생애 기대효용의 변화

(a) 2015년 현재 11세 세대 (b) 2015년 현재 21세 세대



□ 보험요율 즉각 인상 시, 미래 세대 세 부담 증가

○ 미래 세부담은 개인 노동소득에 비례하며 이는 개별적 소득충격에 영향을 받는 확률 변수이며, 따라서 현재 세후소득은 확실하게 감소하는 반면 미래 세후소득은 확률적으로 증가함

○ 개인의 일생동안의 세부담이 기대치가 일정하더라도 미래로 미루어질 수 있다면 개인의 후생은 증가

○ 정부(국민연금)는 개인의 세부담을 미래로 이전시킴으로써 개인의 후생을 증가시킬 여지가 있음

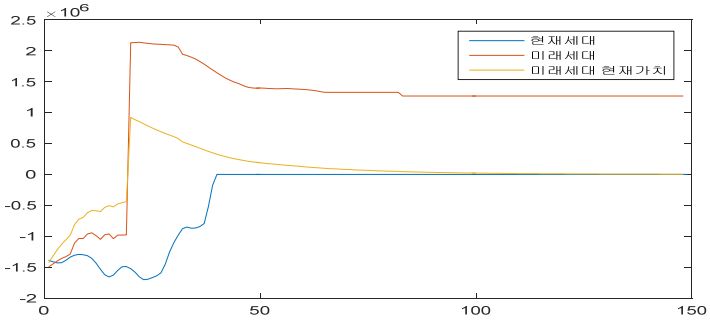
□ S3과 S1간 세대별 힉스보상금 비교

○ 현존 세대들과 향후 20년내 출생 미래 세대들은 음의 보상금 필요, 반면 향후 20년 이후 출생 미래 세대들만 양의 보상금 필요

○ 세대별 힉스 보상금 합은 음의 절대값이 양의 절대값보다 10% 큼

○ 보험료율 인상 지연 시 위험공유 기능 확대로 인한 효율성 증가 발생을 의미

[요약 그림16] 개별적위험 모형 하 S3과 S1 비교: 힉스 보상금



Ⅶ. 결론 및 시사점

□ 본 연구에서는 우리나라 국민연금제도에 대한 여러 가지 재정안정화 시나리오를 도출하고 각 시나리오별로 거시경제적 파급효과와 분배 및 후생적 파급효과 분석을 수행하였음

□ 장기적으로 연금기금의 균제 상태를 달성할 수 있는 균형 보험료율 및 균형 지급률을 계산하여 보다 현실적이고 선제적인 재정안정화 시나리오를 설정

○ 또한 국민연금 및 재정안정화 정책이 경제 전체에 미칠 수 있는 파급효과를 반영하기 위하여 국민연금의 제도 파라미터를 도입한 중첩세대 일반균형모형을 구축

○ 특히 개별적 위험과 거시적 위험의 존재를 명시적으로 고려하여 국민연금이 가질 수 있는 보험기능도 고려

□ 연금 보험료율의 인상이 즉각적으로 이루어질 경우 현행 연금지급률을 유지하면서 장기적으로 연금기금의 균제 상태를 달성할 수 있는 균형 보험료율은 12.66%, 반면 보험료율의 조정이 20년 정도 지연될 경우 필요 보험료율의 수준은 약 20%로 높아짐

□ 지급률의 인하가 즉각적으로 이루어질 경우 현행 보험료율 9%를

유지하면서 장기적으로 연금기금의 균제 상태를 달성할 수 있는 지급률의 수준은 약 0.153, 반면 지급률이 조정이 20년 지연될 경우에는 지급율의 수준은 약 0.1로 낮아져야 함

○ 재정안정화 정책이 단기간 내에 이루어질 경우에는 비교적 소폭의 조정으로 연금기금의 장기적 안정을 달성할 수 있음을 의미

□ 재정안정화 정책의 후생효과는 세대별/개인별로 상이하게 나타나는데, 대체로 현존 세대들의 후생은 감소하며 미래 세대들의 후생은 증가함

○ 거시적 위험 모형에서는 보험료율의 인상이 빠를수록 현존 젊은 세대 및 미래 세대들의 후생이 증가하는 반면

○ 개별적 위험 모형에서는 보험료율의 인상이 느리게 이루어질수록 고령 세대만이 아니라 현존 젊은 세대의 후생도 더 증가

○ 이러한 결과는 국민연금이 가지는 개별적 위험에 대한 위험공유 기능이 중요할 수 있음을 시사

Ⅰ. 서 론

본 연구의 목적은 우리나라를 대상으로 인구구조 변화와 국민연금제도를 포함하는 중첩세대(Overlapping Generations) 일반균형 모형을 구축하여, 향후 국민연금이 처하게 될 거시경제 환경에 대한 장기적 전망을 제시하는 동시에 국민연금제도가 거시경제에 미치는 영향을 분석함으로써 국민연금의 재정안정화와 기금운용에 대한 시사점을 도출하는 것이다. 국민연금재정은 향후 발생할 인구고령화 및 그로 인한 거시경제 변화에 의하여 영향을 받으며 동시에 국민연금제도는 거시경제의 움직임에 영향을 미칠 수 있으므로, 일반균형적 분석을 통하여 국민연금과 거시경제 간의 이러한 상호작용을 적절히 분석할 수 있다.

국민연금기금의 장기 추세 및 거시경제적 파급효과에 대해서는 그동안 많은 연구들이 이루어져 왔으나, 최근의 인구전망치 및 국민연금기금 규모, 국민연금제도 개정 방향 등을 반영하여 기존의 전망치들이 갱신될 필요가 있다. 또한 현재의 국민연금제도는 장기적으로 유지가능하지 않으므로 어떤 식으로든 개혁이 이루어질 수밖에 없는데, 기존의 연구들은 대부분 현재의 제도가 그대로 유지되다가 기금이 소진되는 시점에서 연금제도가 폐지되거나 아니면 부과식(pay-as-you-go)으로 전환되는 등의 다소 극단적인 경우를 가정하고 있다. 현실적으로 연금제도의 구체적 개혁 내용이 결정되지 않은 상황을 고려할 때 이는 불가피한 면이 있다. 그러나 아마도 실제 연금제도의 개혁은 연금기금의 소진 이전에 보험료율의 인상이나 지급률의 인하 등을 통하여 보다 완만한 방식으로 이루어질 것으로 예상된다. 본 연구에서는 현실성 있는 다양한 형태의 국민연금 재정안정화 시나리오들을 고려함으로써 향후 연금제도의 개혁 방향 및 거시경제적 파급효과에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

또한 기존 연구들에서는 국민연금제도의 거시경제적 파급효과와 관련

하여 주로 경제성장률과 같은 총계적 지표에 미치는 영향이나 아니면 세대간 혹은 소득집단간의 분배에 미치는 영향을 주로 살펴보고 있는데, 이는 경제 전체적으로 성장과 분배라는 두 가지 기준이 가지는 중요성을 고려할 때 당연하다고 할 수 있다. 그러나 국민연금은 성장과 분배만이 아니라 위험 공유(risk sharing)라는 측면에서도 거시경제적으로 중요한 역할을 담당할 수 있다. 각 개인들은 자신에게 발생하는 개별적 위험(idiosyncratic risk)과 경제 전체에 발생하는 거시적 위험(aggregate risk)에 모두 노출되어 있는데, 현실적으로 시장의 불완전성 때문에 보험시장은 거시적 위험은 물론 개별적 위험에 대해서도 불완전한 형태로만 존재한다. 따라서 국민연금과 같은 공적연금이 개별적 위험 및 거시적 위험에 대하여 보험기능을 제공할 수 있다는 점은 성장과 분배에 대한 함의만큼 중요하다고 판단된다. 따라서 본 연구에서는 개별적 위험에 대한 세대내 위험공유(intra-generational risk sharing) 및 거시적 위험에 대한 세대간 위험공유(inter-generational risk sharing)에 있어서 국민연금이 어떠한 역할을 수행할 수 있는지도 살펴보기로 한다.[1)]

본 연구의 구성은 다음과 같다. 먼저 Ⅱ장에서는 중첩세대 모형을 다룬 기존 연구들을 검토하고, Ⅲ장에서는 우리나라의 국민연금 제도 및 인구 특성을 반영한 중첩세대 모형을 구축한다. Ⅳ장에서는 재정안정화 정책의 내용을 설명하고, Ⅴ장에서는 Ⅲ장에서 구축된 모형을 이용하여 다양한 연금 재정안정화 시나리오들의 예상 효과를 캘리브레이션으로 분석한다. Ⅵ장에서는 재정안정화 시나리오들에 대한 후생 분석을 수행한다. Ⅶ장은 결론이다.

---

1) 세대내 혹은 세대간 자원의 이전은 기본적으로 분배적 정의(equity)에 관한 이슈로서 어떤 분배 상태가 다른 분배 상태보다 더 나은지에 대한 합의가 이루어지기 어렵다. 반면 위험 공유 기능은 자원배분의 효율성(equity)에 관한 것으로서 한 상태와 다른 상태 간의 우열을 논의할 수 있는 부분이다.

Ⅱ. 기존 연구 검토

공적연금이 가지는 세대간 자원 재분배의 특성으로 인하여 공적연금에 관한 대부분의 연구들은 중첩세대 모형을 기초로 하여 이루어진다. 이 모형은 Allais(1947)가 기본적인 개념을 정립하였으며 이후 Samuelson (1958)은 세대 간 소비 차입을 고려하는 모형을 정립하였다. 이를 바탕으로 Diamond(1965)는 노동과 자본을 사용하는 생산부문을 도입하여 중첩세대모형(Overlapping generations model: OLG)을 개발하였다. 중첩세대모형은 이후 거시경제 분석에서 꾸준히 활용되어 왔으나 특히 최근 들어 인구 고령화와 관련하여 새롭게 많은 주목을 받고 있다.

Auerbach and Kotlikoff(1987)[2]은 중첩세대 일반균형모형에서 가계, 기업 그리고 정부의 합리적 최적 하에서 인구고령화와 이에 대한 사회보장정책에 대한 반응으로써 저축률, 임금률, 이자율, 세율 등 거시경제 변수들이 어떻게 영향을 받는지를 모의실험으로 분석한 바 있다. 소위 AK모형은 기술진보 요인을 외생변수로 처리하거나 인적자본의 역할을 고려하지 않는 등 외생적 성장모형을 기반으로 하고 있다. Imrohoroglu 외(1999)는 생산요소로 노동과 자본이외 토지를 추가하는 중첩세대모형을 설정하는 경우 동태적 비효율성이 제거될 수 있으며, 부과방식 연금제도 하에서 연금급여 혜택보다 총소비 감소가 상대적으로 크다는 결과를 제시하였다. 한편 Miles(1999)는 AK모형을 따라 영국과 유럽에서 인구고령화의 영향을 분석하였는데, 기여율과 소득대체율의 변화에 따른 모의실험에서 연금개혁의 혜택은 미래세대에 돌아가므로 대다수 현 세대는 연금개혁을 지지하기 어려울 것이며, 노인세대의 저축률 퍼즐에 대하여 이들 세대들은 연금혜택을 소득이 아니라 경제활동 중 축적된 자산의 소진으로 인식하므로 소폭 양의 저축률은 생애주기모형에 부합된다고 보

2) 이하 AK모형으로 약칭함

았다. Nardi 외(1999)는 미국 사회보장청 인구 전망치를 사용하여 경제적 및 후생적 영향을 분석한 결과 연금급여 충당을 위한 세금 부담 확대는 민간 소비와 노동공급을 위축시키며, 재정수지에 대한 SSA의 회계적 계산은 과소 추계되어 있음을 보였다. 그 외 Smetters(2003)는 신고전학파 성장모형에서 CES(constant elasticity of substitution) 생산함수를 가정하여 내생적 저축률의 동태적 특성을 분석하였다. 노동과 자본 간의 요소대체탄력성이 1보다 작으면 저축률은 자본스톡이 임계치에 도달하기까지 상승하다가 도달 이후 하락하며, 대체탄력성이 1이면 자본스톡이 임계치에 도달한 이후에도 상승하는 것으로 나타났다. Heijdra and Romp(2009)는 세계경제 이자율이 주어진 소규모 개방경제하에서 중첩세대모형으로 인구충격과 연금제도 변화의 경제적 효과를 분석한 결과 개별적 개인들은 생애 임금과 세금 그리고 공적연금제도를 감안하여 최적의 은퇴시기를 결정하는데 연금제도하에서 개인들은 은퇴시기를 적정한 시점보다 이전시기로 결정하는 경향이 있음을 보였으며 이는 연금제도 변화로 개인의 노동행태 결정에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

한편 외생적 성장모형에 기초한 분석의 한계점을 지적하고 내생적 성장모형에 기초하여 기술진보와 인적자본의 내생성을 고려하는 일반균형모형에 대한 연구들도 상당수 존재한다. Pecchenino and Pollard(1997)은 내생적 성장을 고려한 중첩세대모형으로 연금시장 도입의 경제적 효과를 분석한 바 있다. Kaganovich and Zilcha(2012)는 미래 노동자의 생산성에 영향을 주는 교육을 반영하는 중첩세대모형으로 재정의 지속가능성을 부과방식과 적립방식 연금제도하에서 분석한 결과 적립방식 연금제도하에서는 상대적으로 높은 수준의 교육 재원을 마련해줌에 따라 보다 높은 인적 및 물적 자본축적과 경제성장을 야기하는 한편 상대적으로 소득불평도를 완화한다고 보았다. 그 외 Ludwig 외(2012)는 AK모형에 기초하고 내생적 노동공급과 외생적 인적자본형성 및 기술진보를 가정하여 인구고령화의 효과를 분석하였는데, 표준적 AK모형에서 고령

화가 노동계층의 비중을 감소시켜 자본-노동비율을 상승시키고 자본수익률을 감소시키며 임금을 상승시키는 것으로 나타났으나 모형에 내생적 인적자본형성을 추가하면 이러한 모습들이 완화되는 것으로 분석하였다. 최근 Dedry 외(2015)는 연금제도하에서 고령화가 자본축적과 후생에 미치는 영향을 2기간 내생적 은퇴결정과정을 지닌 중첩세대모형으로 분석한 결과 출생률과 기대여명 변화 등 고령화 형태와 DC, DB, DA 등 연금제도 형태, 그리고 강제적 혹은 최적시기 자발적 선택 등 은퇴형태에 따라 영향이 상이함을 보였다.

한편 컴퓨터 연산능력 및 새로운 연산 알고리듬의 발전도 중첩세대 모형이 더욱 널리 활용될 수 있는 기반을 제공하는데, 특히 중첩세대 모형에 위험 요인을 명시적으로 도입하거나 확률적(stochastic) 방법을 도입하여 분석하는 연구 경향이 강해지고 있다. Krueger and Kubler(2006), Ludwig and Reiter(2010), Judd, Maliar, and Maliar(2011), Reiter(2015) 등은 새로운 연산 알고리듬의 개발을 통하여 기존에 불가능했던 거시적 위험 하의 일반균형적 문제들에 대한 수치적(numerical) 접근을 보여주었다. 그 외 Demange and Laroque(1999)는 이론적인 2기간 중첩세대모형에서 1 재화만 존재하고 노동과 자본에 영향을 주는 생산성 충격이 존재하는 경우 인구 충격에 따른 위험이 공적연금제도 형태에 따라 어떻게 세대 간에 배분되는가를 분석하였다. Bohn(2001)은 인구구조 변화가 확률적인 과정을 따르는 경우 세대 간에서 재정적 위험공유(risk sharing)가 어떻게 변하는가와 인구구조 충격에 대응한 정책적 개혁의 효과를 Diamond(1965)의 모형을 토대로 분석한 결과 인구구조 충격은 임금과 자산수익 변화를 야기하며 큰 코호트(cohort) 계층이 불리하지만 확정급여(defined-benefit)형 사회보장제하에서는 작은 코호트에 높은 세금이 부과되어 임금과 자산수익 효과를 상쇄시키므로 최적이라고 주장하였다. Abel(2001)도 Diamond(1965)의 모형에 기초하고 이에 주식프리미엄을 반영하도록 위험을 고려하고, 신고전학파 생

산함수에서 생산성이 확률적이라는 위험을 도입하는 확률적 동태적 일반균형모형을 사용하여 공적연금기금을 채권에서 주식으로 전환하는 포트폴리오의 변화가 자본축적에 미치는 영향을 분석하였다. Brooks(2002)도 자산을 위험자산과 무위험자산으로 구분하고 기술충격과 인구증가율에 대한 불확실성을 고려하는 모형을 통하여 베이비부머들이 이전 세대보다 저축이 많으며 이는 노동시기에 자산 수익이 높고 자식이 적은데 비롯된다고 보았다. Miles and Cerny(2006)은 불완전 자본시장 하에서 완전 보험이 되지 못하는 위험이 존재하는 경우에서의 적립식 및 비적립식 연금제도의 효과분석을 한 결과 전체 저축률은 비적립식 제도 하에서 민감하며, 전체 포트폴리오 분배와 연금제도간에 강한 관련성이 존재하는 것으로 나타났다. Ball and Mankiw(2007)으로 중첩세대모형을 이용하여 위험의 세대 간 적정 공유(분담)와 이를 위한 공적연금제도에 대하여 분석하였으며, Nishiyama and Smetters(2007)는 단위 노동공급탄력성을 지닌 이질적 주체들이 이질적 소득충격과 기대여명 불확실성에 직면하는 모형으로 공적연금의 민영화가 노동공급과 위험분담에 미치는 영향을 분석한 결과 사회보장 민영화는 노동공급 유인을 제고하지만 위험분담을 감소시키는 것으로 나타났다.

최근 들어 인구고령화와 관련하여 거시경제 외 자산가격간 관계에 대하여 중첩세대모형을 적용하여 분석하는 연구결과들도 주목을 받고 있다. 예를 들어 Geanakoplos, Magill, and Quinzii(2004), Deaton and Laroque(2001), Lian(2012) 등은 인구고령화가 주식 가격 및 주식 프리미엄(equity premium), 부동산 가격 등에 미치는 영향을 중첩세대모형을 통하여 살펴본 바 있다. 특히 Deaton and Laroque(2001)은 직접적으로 고령화의 효과를 살펴본 것은 아니지만 인구증가율이 외생적으로 주어지는 중첩세대모형에서 공급이 고정된 토지자산의 가격이 어떻게 결정되는지를 이론적으로 살펴보았다. 또한 Martin(2005)은 Mankiw and Weil(1989)의 부분균형 분석의 한계를 지적하고 주택시장에 공급

제약이 존재하는 중첩세대 일반균형모형 분석으로 2010년 이후 2040년까지 미국 주택가격이 장기적으로 하락할 것임을 보였다. 한편 Lian(2012)도 일반균형모형 캘리브레이션 분석으로 인구구조 변화를 비롯한 주택가격의 장기적 결정에 영향을 미치는 요인들을 살펴본 결과 미국의 경우 적어도 최근까지는 인구요인(boom and bust)의 영향이 미미하였다고 주장하였다.

이상 해외 선행연구를 검토한 결과 전체적으로 연금제도와 관련한 중첩세대 모형의 캘리브레이션 분석은 여전히 주로 Auerbach-Kotlikoff 모형의 체계를 이용하여 이루어지고 있음을 알 수 있다. 앞에서 검토한 Miles(1999), Brooks(2002), Kotlikoff and Jokisch(2005), Nishiyama and Smetters(2007), Cerny, Miles, and Schmidt(2010), Hasanhodzic and Kotlikoff(2013) 등이 이에 해당한다. 그러나 최근 연금에 관한 캘리브레이션 연구들은 특히 개별적 위험 및 거시적 위험을 명시적으로 고려함으로써 보다 다양한 방향으로 확대되는 움직임을 보이고 있다. 앞에서 언급된 Bohn(2001), Krueger and Kubler(2006), Ludwig and Reiter(2010), Judd, Maliar, and Maliar(2011), Reiter(2015) 등이 포함된다고 할 수 있다.

국내에서도 국민연금제도와 관련하여 중첩세대 모형의 캘리브레이션 분석은 주로 Auerbach-Kotlikoff 모형(AK모형)의 체계에서 캘리브레이션를 이용하여 이루어지고 있다. 주요 연구들로는 전영준(1997, 1998), 홍기석(2003, 2016), 신성휘·최기홍(2010), 국민연금기금 장기운용전략기획단 보고서(2008) 등의 연구들이 존재한다. 또한 최근에는 확률적 과정을 고려하거나 기술진보를 내생화하는 일반균형모형을 토대로 하는 연구결과들이 나타나고 있다.

주요 연구결과를 살펴보면 먼저 전영준(1997)은 AK모형에 국민연금 재정부문을 결합하여 출산율 저하에 따른 자원배분 및 세대별 후생수준을 평가하고 국민연금 재정의 건전성제고를 위한 대안에서 세대별 후생

의 재분배측면에서의 효과분석을 수행하였다. 분석결과 인구구조 변화는 생산요소 공급과 가격 변화를 야기시켜 미래 세대에게 가용한 자원의 가치 변화를 통하여 복리수준에 영향을 미치며, 국민연금제도 도입은 노동공급 감소와 저축률 저하를 통하여 미래 세대의 복리수준을 낮추며, 재정안정화 대안에서 보험요율 인상은 현재 생존 세대들의 복리수준 증진 효과가 미미하나 미래 세대에 전가될 부담은 크며, 연금급여 하향조정은 현재 생존 세대들의 후생비용은 크지 않은 반면 미래 세대의 복지수준은 향상되는 것으로 나타났다.

홍기석(2003)은 AK모형을 토대로 국민연금제도를 도입하고 개인의 일생동안의 노동소득 패턴을 반영하도록 연령별 유효노동력을 감안하여 인구구조 고령화의 거시경제적 파급효과를 분석하였다. 그 결과 현재 저축률이 정상상태보다 높지만 고령화에 따라 하락하며, 노동공급 감소로 자본공급이 상대적으로 풍부해짐에 따라 이자율은 하락한다. 1인당 GDP도 정상상태보다 높지만 낮은 수준으로 서서히 이행될 것으로 나타났다.

강희돈·소인환(2005)은 고령화와 국민연금제도가 개인의 소비와 저축에 미치는 영향을 개인이 실업의 위험에 노출되는 확률적 중첩세대모형으로 분석하였다. 그 결과 국민연금은 청·장년층의 소비와 저축의 감소를 야기하며 특히 가계저축을 부분적으로 구축하며, 인구고령화는 장년층 이상에서 소비 감소와 저축 증가를 유발하는 것으로 나타났다. 후생측면에서 고령화는 주로 장년층 이상에서 소비 감소를 통하여 후생수준을 하락시키며 국민연금도 청·장년층의 가처분소득 감소와 소비 위축으로 후생수준을 저하시키는 것으로 나타났다. 그러나 국민연금제도가 성숙단계에 도달하는 경우 노후소득을 보장해줌으로써 중·장년층의 소비 증가를 유발하고 후생수준을 개선시키는 것으로 분석되었다.

김선빈·장용성(2008)은 생산성차이를 고려한 이질적 가계, 노동공급의 비분할성, 불완전 금융시장을 반영하는 동태적 일반균형모형으로 조세

및 재정정책이 노동시장과 거시경제에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과 노동소득세율 상승은 일반 보조금정책의 경우 노동공급을 저해시키는 반면 근로장려금의 경우 수혜자는 노동공급이 증가하지만 고소득자는 노동의욕이 저해되는 것으로 나타났다. 다만 근로장려금정책이 일반 보조금정책보다 상대적으로 취업률을 높이는 것으로 분석되었다.

박창균·허석균(2008)은 불완전시장이 존재하며 위험자산과 무위험자산이 함께 존재하는 중첩세대 일반균형모형으로 공적연금과 운용방식이 거시경제에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과 공적연금 도입과 이전재원 증가는 자본축적에 부정적 영향을 미치며, 고령화가 자본축적에 부정적이나 자본 기대수익률에 대하여 불확실하며, 고령화 가속화 시기 위험자산에 대한 위험프리미엄은 높아지며, 확정기여형은 확정급여형보다 공적연금의 자본축적 구축 경향이 높은 것으로 분석되었다.

신성휘·최기홍(2010)은 기술진보를 반영하고 노동패널자료로 소득계층별 연령-인적자본 곡선을 추정하는 방법을 도입하여 국민연금 재정안정화정책의 거시경제 및 세내내·세대간 후생에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 결과 모수개혁 대안들은 현 세대에 대하여 다소 부정적 효과를 미치지만 장기적으로 후 세대들에게는 더 큰 후생증진 효과가 있으며, 급여산식의 소득비례부분과 균등부분의 비중을 조정하는 대안은 중위소득 계층에 대하여 중립적으로 작용하지만 저소득 계층이 고소득계층보다 큰 영향을 받는 것으로 나타났다.

김태정(2011)은 AK모형에 개인의 은퇴연령을 내생화하여 인구고령화의 경제적 파급효과를 분석하였는바 연금급여의 노후소득 역할이 축소되고 노동인력 감소로 임금이 상승하면서 개인은 은퇴연령을 늦추고 노동시간을 확대하지만 경제 전체적으로 노동활용률이 하락하면서 고령화가 성장잠재력을 약화시키는 것으로 분석되었다. 공적연금에서 적자압력이 가중되는데 대하여 연금제도 재원 확보와 지출구조 개선을 동시에 추진하는 것이 총생산에 미치는 영향이 긍정적인 것으로 나타났다.

김용진·이철인(2013)은 자본시장이 개방되어 있으며 이자율이 외생적이며 고령층 노동시장이 따로 존재하는 3기 중첩세대모형을 사용하여 고령화에 의한 인구와 성장에 대한 영향을 분석한 결과 평균 수명이 증가하면 고령층 노동력 증가로 이의 임금은 청년층 노동임금보다 하락하며 저축이 증가하게 되며, 따라서 다른 기의 소비와 자녀수가 감소하는 것으로 나타났다.

문외솔·이동원(2013)은 불완전 자본시장을 가정하여 연령 및 시간에 따라 변화하는 노동생산성으로부터 자산분포의 이질성을 고려하고 노동공급이 탄력적인 중첩세대모형을 통하여 재정준칙 도입이 고령화와 잠재성장율 저하 그리고 정부지출 확대의 미래 환경에서 어떠한 영향을 미치는 가를 분석하였다.

최근 홍재화 외(2016)는 인구고령화의 경제적 영향과 정년연장의 효과를 개별 노동자가 사후적으로 다르면서 매기 확률적으로 변화하는 노동생산성을 지니며, 취업과 실업도 확률적으로 결정되는 구조 하에서 분석하였다. 그 결과 사망률이 낮아지는 경우 개인 저축이 증가하고 총자본량이 늘어나는 반면 총노동공급 증가는 미미하며, 출산율 감소의 경우 총노동투입량과 총자본량 모두 큰 폭 하락하는 것으로 나타났다. 결국 사망률과 출생률 하락은 총생산량을 15% 정도 감소시키며 연금재정을 악화시키는 것으로 나타났다. 고령화에 대응하여 정년을 3년 연장하는 정책은 노동투입과 자본량이 확대되어 인구고령화의 부정적 영향을 일부 완화시키며 연금재정 적자 폭도 개선시키는 것으로 분석되었다.

이상에서 살펴본 바와 같이 국내에서 여러 편의 일반균형분석 결과들이 존재하고 있으나 해외의 연구들과 달리 연금 재정안정화 정책에 관한 일반균형적 접근이나 특히 국민연금의 위험 공유 기능에 대한 고려는 아직 부족한 편이라고 할 수 있다.

본 연구는 우리나라의 인구 특성 및 현실적인 연금 재정안정화 시나리오를 고려한 중첩세대 모형을 통하여 국민연금의 거시경제적 함의를

살펴보고자 한다. 특히 중첩세대 모형과 관련한 최근의 연구동향을 반영하여 성장과 분배 외에 세대내 및 세대간 위험 공유의 측면에서 국민연금이 미치는 거시경제적 파급효과를 분석함으로써 국민연금 제도에 대한 새로운 평가 및 시사점을 도출하고자 한다.

Ⅲ. 모형설정

중첩세대 모형은 경제 내의 이질적(heterogeneous) 개인들(여러 세대들)의 존재를 명시적으로 고려한다는 점에서 대표적(representative) 개인을 전제로 하는 전통적인 거시모형과 구분될 수 있다. 본 연구에서는 이러한 세대간 이질성에 더하여 한 세대내에서도 개인들 간에 이질성이 존재하는 경제를 상정하기로 한다. 세대내 이질성을 모형에 도입하는 이유는 국민연금이 가지는 세대내 재분배 혹은 세대내 위험 공유의 특성을 반영하기 위한 것이다. 특히 한 세대내의 개인들 간의 이질성이 확정적(deterministic)인 것이 아니라 확률적(stochastic)으로 주어질 경우 세대내 위험 공유에 대한 필요성이 발생하게 되므로, 본 연구에서는 개별적 위험(idiosyncratic risk)을 명시적으로 도입하기로 한다. 만일 사적 보험 시장이 원활하게 작동한다면 개인들에게 발생하는 거시적 위험과 개별적 위험 중 후자에 대해서는 위험의 제거가 효과적으로 이루어질 수 있을 것이다. 그러나 현실적으로 보험 시장은 개별적 위험에 대해서도 충분한 보험을 제공하지 못한다. 이러한 시장의 실패가 존재할 경우 공적연금제도는 사적 보험을 대신하여 개인들에게 위험 공유 기능을 효과적으로 제공할 수 있다. 따라서 국민연금에 대한 올바른 평가와 분석을 위해서는 국민연금의 보험기능에 관한 고려도 충분히 이루어질 필요가 있을 것이다.

또한 본 연구에서는 개별적 위험 외에 거시적 위험도 고려한다. 거시적 위험을 고려하는 이유는 국민연금이 세대내 위험 공유 외에 세대간 위험 공유와 관련해서도 중요한 기능을 수행하는지를 살펴보기 위한 것이다. 물론 거시적 위험이 존재할 경우에는 그렇지 않은 경우와 비교하여 경제 내의 모든 변수들의 균형이 달라질 것이며, 따라서 연금과 거시경제의 전망치도 다르게 얻어질 것이다. 그러나 기존 연구들에 의하면

일반적으로 거시적 위험의 존재가 주요 변수들의 전망치에 미치는 영향은 그리 크지 않은 것으로 알려져 있다. 따라서 본 연구에서 거시적 위험을 도입하는 것은 전망치의 정확성을 높이기 위해서라기보다는 세대간 위험 공유와 관련한 국민연금의 역할을 분석하기 위한 것이라고 할 수 있다. 정부를 통한 세대간 위험공유의 가능성에 대해서는 Smetters(2003), Kruger and Kuebler(2006), Ball and Mankiw(2007) 등이 논의한 바 있다.

본 연구의 중첩세대 모형에서 강조되는 또 다른 특징은 다양하고 현실적인 연금 재정안정화 시나리오들을 고려한다는 점이다. 본 연구와 유사하게 Auerbach-Kotlikoff 모형을 이용하여 우리나라의 국민연금제도를 분석한 연구들은 이미 다수 존재한다. 그러나 우리나라의 국민연금은 현행 제도 하에서 장기적으로 유지가능하지 않으므로 결국 모형 내에서 거시경제의 장기적 균형을 달성하기 위해서는 어떤 식으로든 연금제도의 개혁을 전제할 수밖에 없는데, 기존의 분석들은 대부분 현 제도를 유지하다가 기금소진과 동시에 폐지하거나 또는 부과식으로 전환되는 가정을 하는 등 다소 비현실적인 시나리오를 상정하여 모형의 균형을 달성하고 있다. 본 연구에서는 앞에서 언급된 바와 같이 보다 다양하고 실현 가능성이 높은 재정안정화 시나리오들을 상정함으로써 모형의 현실성을 높이고자 한다.

1. 모형구조

본 연구의 모형은 60개 세대(현실 경제의 21세부터 80세까지에 해당)로 이루어진 중첩세대 일반균형 모형으로서 2015년과 그 이후 150년을 분석 대상으로 한다. 150년의 장기간을 분석대상으로 하는 이유는 모형의 균제 상태가 달성되기에 충분한 기간을 부여하기 위해서이다. 매 기간 개별 소비자는 주어진 자산, 일생 동안 예상되는 임금과 이자율, 연금지

급액 및 각종 세율 하에서 잔여 생애의 기대효용을 극대화하기 위한 최적의 소비와 저축 결정을 내리며, 이러한 개인들의 소비와 저축 결정에 따라 다시 경제 전체의 생산, 임금, 이자율 등이 결정된다. Auerbach-Kotlikoff 형태의 모형에서 통상적으로 가정되듯이 유산(bequest)은 존재하지 않으며, 경제 전체의 노동생산성 증가도 없다고 가정한다. 따라서 균제 상태에서 경제 전체의 성장률은 0이 된다. 또한 분석의 단순화를 위하여 각 소비자의 노동공급은 은퇴 이전까지 모든 기간(모형 나이 1세부터 40세) 동안 동일한 값(1로 표준화)으로 주어진다고 가정한다.

한편 각 개인은 개별적 소득 충격 및 거시적 생산성 충격에 노출되어 있다고 가정한다. 즉 각 개인에게는 매기간 임금 충격이 발생하며, 금기에 발생한 임금 충격에 따라 다음 기에 발생할 임금 충격의 확률분포가 달라지게 된다. 이러한 임금의 변동은 개인의 자산 축적의 크기와 은퇴 후에 받게 될 연금지급액의 크기의 확률분포를 결정하며, 각 개인은 이를 고려하여 기대효용을 극대화한다. 또한 개별적 위험 외에 모든 개인들에게 동일하게 작용하는 거시적 생산성 충격도 이자율의 변화 등을 통하여 개인들의 최적 선택 및 기대효용에 영향을 미친다. 이와 같이 모형에 위험 요인의 존재를 도입하는 이유는 Nishiyama and Smetters(2007) 등에서 보듯이 연금제도가 개인의 후생에 미치는 영향이 위험의 존재에 따라 달라질 수 있기 때문이다. 따라서 위험이 존재하지 않는 경우에 비해 모형의 구조가 복잡해짐에도 불구하고 본 모형에서는 사적으로 보험이 제공되지 않는 위험의 존재를 명시적으로 고려하기로 한다.

기업부문은 완전 경쟁적이라고 가정되며 따라서 이자율과 임금률은 각각 자본과 노동의 한계생산성과 같아진다. 마지막으로, 정부는 공적연금제도를 운영하며, 그 외에 노동소득세, 자본소득세, 소비세 등을 징수하여 모든 세수를 정부 소비의 형태로 지출한다고 가정된다. 모형의 구체적 내용은 다음과 같다.

가. 소비자

개인의 효용은 소비 c만의 함수이며 여가와는 무관하다. 이는 노동공급이 은퇴 이전에는 매 기간 1, 은퇴 이후에는 매 기간 0으로 고정되어 있다는 가정을 반영한 것이다. 미래에 대한 위험(임금 충격)이 존재하므로 소비자의 선택은 다음과 같은 Bellman 방정식으로 나타내어질 수 있다.

$$v_{i,t}(A_{i,t},\ B_{i,t}) = u(c_{i,t}) + (1+\theta)^{-1} E_t[v_{i+1,t+1}(A_{i+1,t+1},\ B_{i+1,t+1})] \quad (1)$$

여기서

$v_{i,t}(\ )$ = i세인 개인의 t기의 가치함수,
$u_{i,t}(\ )$ = i세인 개인의 t기의 효용함수,
$A_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 자산,
$B_{i,t}$ = i세인 개인의 t기까지의 생애 평균임금,
$c_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 소비,
θ = 주관적 시간선호율,
$E_t(\ )$ = t기까지의 정보를 이용한 기대치.

식 (1)에서 상태변수(state variable)는 t기 초까지 축적된 자산을 나타내는 A_t와 t기 초까지 실현된 생애 평균임금 소득 B_t의 두 가지이다. 통상적 상태변수인 A_t 외에 B_t가 새로운 상태변수로 추가되는 이유는 국민연금의 급여산식에 따르면 연금지급액의 크기가 경제 전체의 평균임금 외에 개인별 생애 평균임금도 반영하기 때문이다. 한편 임금 충격(소득위험) 외에 장수위험 등의 다른 위험요인은 없다고 가정한다. 따라서 각 소비자는 자신의 수명에 대한 불확실성은 고려하지 않으며 자신이 60기간 동안 확실히 생존한다고 예상한다.[3)]

자산 A와 생애 평균임금 B의 축적과정은 각각 다음과 같이 주어진다.

$$A_{i+1,t+1} = A_{i,t}(1+r_t(1-\tau_k)) + w_t\epsilon_{i,t}(1-\tau_l-\tau_p)l_{i,t}h_{i,t} + p_{i,t} - c_{i,t}(1+\tau_c), \quad i=1,....,59$$
$$B_{i+1,t+1} = B_{i,t}\frac{i}{i+1} + w_{t+1}l_{i+1,t+1}h_{i+1,t+1}\frac{1}{i+1}, \quad i=1,....,39 \tag{2}$$

여기서

$A_{i,t}$ = i세인 개인의 t기초의 자산,

$B_{i,t}$ = i세인 개인의 t기까지의 생애 평균임금 소득,

r_t = t기의 이자율,

w_t = t기의 임금률,

τ_k = 자본소득세율,

τ_l = 노동소득세율,

τ_p = 연금보험료율,

τ_c = 소비세율,

$\varepsilon_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 임금 충격,

$h_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 노동생산성,

$l_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 노동공급(1 for i<=40, 0 for i>41),

$c_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 소비,

$p_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 연금소득.

식 (2)에 의하면 개인의 노동소득은 외생적 노동공급과 노동생산성 외에 임금 충격에 의해서 결정된다. 가정 상 유산은 존재하지 않으므로 모든 t에 대해서 $A_{1,t} = A_{61,t}=0$이다. 한편 생애 평균임금 B의 크기는 은퇴 이후에는 더 이상 변화할 이유가 없으므로 41세 이후의 모든 기간에 대하여 B_{40}으로 주어지며, 생애 초기인 1세에는 단순히 그 기간의 임금소득으로 주어진다. 한편 연금소득 p에 대한 세율은 0으로 가정하였는데, 그

3) 60기간 이전에 사망하는 소비자가 축적한 자산은 정부에 의하여 모두 소비된다고 가정한다.

이유는 대부분의 경우 국민연금소득에 대한 실효세율은 매우 낮을 것으로 예상되기 때문이다.

식 (1)과 (2)로 주어진 불확실성 하의 기대효용 극대화 문제에 대해서는 일반적으로 분석적 해가 존재하지 않는다. 따라서 모형의 해는 격자탐색(grid search)을 통하여 근사적으로 얻어지게 된다. 특히 거시적 충격이 존재하는 경우에는 임금만이 아니라 이자율도 확률적 변동성을 가지게 되므로 개인이 직면하는 불확실성은 은퇴 이전 기간만이 아니라 은퇴 이후 기간에도 존재하게 된다. 따라서 본 연구의 모형은 원칙적으로 개인의 모든 기간에 대하여 격자 탐색을 통한 수치적 해(numerical solution)를 구하여야 한다. 수치적 해는 식 (1)에 주어진 Bellman 방정식을 이용하여 생애 마지막 기간부터 역순으로 구하게 된다.

나. 기업

기업부문은 완전경쟁적이며 생산기술은 통상적인 Cobb -Douglas 생산함수로 주어진다고 가정한다.

$$Y_t = Z_t K_t^{\beta} L_t^{1-\beta}, \quad where \;\; K_t = \sum_i \overline{A_{i,t}} P_{i,t} + G_t \tag{3}$$

여기서

Y_t = t기의 총생산,

Z_t = t기의 총생산성,

K_t = t기의 총자본스톡,

L_t = t기의 총노동공급,

G_t = t기의 연금기금,

$\overline{A_{i,t}}$ = i세인 개인들의 t기초의 평균자산.

$P_{i,t}$ = t기의 i세 인구 수.

총생산은 경제 내의 총자본스톡, 총노동공급 그리고 총생산성에 의해

서 결정되는데, 총생산성은 확률변수로서 거시적 충격을 나타내는 변수이다. 한편 경제 내의 총자본스톡은 개인들이 보유한 자산 A와 정부가 보유한 연금기금 G의 합으로 주어지며, 총노동은 1세부터 40세까지의 모든 개인들의 유효노동력의 총합으로 주어진다. 식 (3)에서 각 연령집단별로 자산의 평균값 $\overline{A_{i,t}}$이 사용된 이유는 임금 충격으로 인하여 동일 연령집단 내에서도 개인들 간에 이질성(heterogeneity)이 존재하기 때문이다. 이에 대해서는 아래에서 다시 설명하기로 한다. 기업은 총자본스톡과 총노동을 결합하여 Y를 생산한다. 따라서 균형 이자율 r과 임금률 w는 다음과 같이 주어진다.

$$r_t = Z_t\beta(K_t/L_t)^{\beta-1} \qquad (4)$$
$$w_t = Z_t(1-\beta)(K_t/L_t)^{\beta}$$

다. 정부

정부는 1세부터 40세까지의 개인들에 대하여 연금보험료를 징수하고 41세부터 60세까지의 개인들에 대하여 연금급여를 제공한다. 연금보험료와 지급액의 차이는 연금기금의 변화로 이어진다. 정부는 연금재정 외에 노동소득세, 자본소득세, 소비세 등을 징수하여 정부소비지출을 집행하며, 이 재정수지는 매 기간 균형이라고 가정한다.

$$G_{t+1} = G_t(1+r_t) + \tau_b w_t L_t - \sum_i b_{i,t}P_{i,t} \qquad (5)$$

여기서

G_t = t기의 연금기금,

τ_b = 연금보험료율,

$b_{i,t}$ = i세인 개인의 t기의 연금소득,

$P_{i,t}$ = t기의 i세 인구 수.

라. 개별적 위험과 거시적 위험

매 기간 1세부터 40세 사이의 개인에게는 개별적 임금 충격이 발생하는데, 구체적으로 개별적 임금 충격은 가능한 5가지 값들 중의 하나로 실현된다고 가정한다. 임금 충격에 따라 각 개인의 임금소득이 달라진다는 것은 노동소득 위험에 대한 완전한 보험이 존재하지 않음을 의미한다. 임금 충격의 값을 5가지로 설정한 것은 소득분배에서 통상적으로 고려되는 소득 5분위 집단을 반영하기 위한 것이다. 물론 보다 엄밀한 분석을 위해서는 소득 10분위나 20분위 집단을 고려할 수도 있을 것이나, 임금 충격의 값을 더 세밀하게 설정할 경우 모형의 계산 부담이 매우 커지게 되는 어려움이 있다. 임금 충격의 실현은 다음의 Markov 이행행렬(transition matrix)에 따라 결정된다.

$$\text{개별적 충격의 이행행렬} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} & p_{14} & p_{15} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} & p_{24} & p_{25} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} & p_{34} & p_{35} \\ p_{41} & p_{42} & p_{43} & p_{44} & p_{45} \\ p_{51} & p_{52} & p_{53} & p_{54} & p_{55} \end{bmatrix} \tag{6}$$

이행행렬에서 pij는 금기에 임금 충격 i가 실현되었을 때 다음 기에 임금 충격 j가 실현될 확률을 나타낸다. 따라서 모든 i에 대하여 $\sum_{j=1}^{5} p_{ij} = \sum_{i=1}^{5} p_{ij} = 1$이 성립한다. 위의 이행행렬은 시간에 상관없이 항상 일정하다고 가정되므로 매기간 각 연령별로 임금 충격 i가 실현된 개인의 비중은 0.2로 주어지게 된다.

여기서 설명된 소득위험은 개별적(idiosyncratic) 위험으로서 각 세대 내의 모든 개인들이나 경제 내의 모든 개인들의 소득을 합할 경우에는 당연히 없어지게 된다. 단, 경제 내에 거시적 충격이 존재할 경우에는

집계 소득 역시 확률적 변동성을 가질 것이며, 이 경우 개별적 소득위험은 각 개인의 임금률이 경제 전체의 평균적인 임금률로 부터 얼마나 편차를 나타내는지를 의미한다고 볼 수 있다.

거시적 충격은 식 (3)과 (4)의 총생산성의 확률적 변동으로 나타내어진다. 단, 계산 부담을 줄이기 위하여 거시적 충격은 매기간 3가지 가능한 값 중의 하나로 실현된다고 가정한다. 개별적 충격의 경우와 마찬가지로 거시적 충격의 경우에도 충격의 지속성을 나타내는 Markov 이행행렬을 이용한다.

$$\text{거시적 충격의 이행행렬} = \begin{bmatrix} q_{11} & q_{12} & q_{13} \\ q_{21} & q_{22} & q_{23} \\ q_{31} & q_{32} & q_{33} \end{bmatrix} \tag{7}$$

2. 모형의 해

모형의 기간은 2015년부터 2214년까지 200년간이며, 연령별 인구수는 2060년까지는 통계청의 장래인구추계(중위 전망치)에 따라 움직이고 그 이후에는 2060년의 인구가 사망률 없이 그대로 유지되는 것으로 가정한다.[4] 이런 식으로 인구 전망치를 도출할 경우 2139년부터는 인구가 일정하게 유지되므로 그 이후에는 경제가 점차적으로 균제 상태에 수렴할 것으로 예상되는데, 실제로 캘리브레이션 결과에 의하면 200년 이내에 균제 상태가 달성되는 것으로 나타난다.

---

4) 즉 2060+x년에 y세인 인구의 수는 2060+x+1년에 y+1세인 인구의 수로 이전된다. 단, 2060+x년에 60세인 인구는 2060+x+1년에는 모두 사망하며, 2061년 이후의 0세 인구의 수는 2060년의 0세 인구의 수와 같다고 가정한다. 따라서 충분히 시간이 흐른 뒤에는(정확하게는 2139년부터는) 모든 연령층의 인구의 수가 2060년 현재 1세 인구의 수와 같아지게 되며, 인구의 연령별 분포는 uniform 분포를 따르게 된다.

모형의 해는 연속대입법(fixed point iteration)을 통하여 얻어진다. 즉 2015년 이후의 200년 기간에 대한 이자율과 임금률, 그리고 2015년 당시의 연령별 자산보유액의 크기를 임의로 가정한 다음 각 개인의 최적 소비와 저축 스케쥴을 구하고, 그로부터 얻어지는 경제 전체의 자본스톡과 노동의 크기를 계산하여 이를 식 (4)에 도입함으로써 새로운 이자율과 임금률 시리즈를 도출하는 것이다. 이러한 과정을 이자율과 임금률의 부동점(fixed point)이 구해질 때까지 반복하게 된다. 여기서 중요한 것은 각 개인별로 구한 최적 소비와 저축 스케쥴을 모두 합하여 경제 전체의 집계치를 구하는 과정인데, 한 세대에 속한 모든 개인들은 동일한 초기 조건(자산=0, 노동시간=1)을 가지고 출생하지만 매기간 발생하는 임금 충격으로 인하여 개인들 간의 이질성이 나타나게 된다. 따라서 어떤 기간의 경제 전체의 자본스톡을 구하기 위해서는 먼저 개인들의 확률분포를 파악해야 한다. 기간 t의 특정 연령집단 내의 개인들의 분포를 상태변수인 자산(a)과 생애 평균임금(b)에 대하여 $\lambda_t(a, b)$로 나타낸다면, $\sum_b \sum_a \lambda_t(a,b) = 1$이 성립하고 분포 $\lambda_t(a, b)$는 시간에 따라 다음과 같이 변화하게 된다.

$$\lambda_{t+1}(a', b') = \sum_b \sum_{a : a' = M_t(a,b)} \Pi(b', b)\lambda_t(a,b) \qquad (8)$$

위 식에서 a와 b는 t기의 자산과 생애 평균임금, a′와 b′는 t+1기의 자산과 생애 평균임금, M은 t기의 자산의 각 수준에 대하여 t+1기의 최적 자산의 크기를 결정해 주는 mapping을 나타내며, $\Pi(b', b)$는 t기의 생애 평균임금 b에서 t+1기의 생애 평균임금 b′으로 이행할 확률을 나타낸다. 개인들의 분포 $\lambda_t(a, b)$가 얻어지면 어떤 기간의 각 연령집단별 평균 자산의 크기는 각 (a, b) 조합별로 구한 자산의 크기와 $\lambda_t(a, b)$를 곱하여 모두 더한 값으로 구하면 된다.

그런데 경제 내에 거시적 충격이 존재할 경우에는 정의상 이자율과 임금률의 부동점(fixed point)이 존재하지 않는다. 본 연구에서는 이러한 문제를 피하기 위하여 총생산성이 매 기간 평균값으로 실현되는 상태를 가정하기로 한다. 즉 개인들은 자신의 소비와 저축 결정에서 총생산성의 확률적 변동성 즉 거시적 위험을 명시적으로 고려하지만, 실제로 실현되는 총생산성의 값은 매 기간 일정하게 주어진다고 가정하는 것이다. 이러한 가정에 의하면 거시적 충격으로 인한 단기적 변동은 당연히 배제되지만, 이는 본 연구의 목적인 장기 전망을 위해서는 큰 문제가 아니라고 판단된다.

모형의 해와 관련하여 또 한 가지 주의할 점은 연금제도의 존재이다. 현행 연금제도를 계속 유지할 경우에는 연금재정 적자가 누적되어 연금기금은 물론 경제 전체의 자본스톡까지 음의 값을 가지게 된다. 자본스톡이 음의 값을 가질 경우 모형의 해가 제대로 구해질 수 없음은 물론이다. 따라서 본 연구의 모형에서는 어떤 식으로든 현행 연금제도에 대한 개혁 시나리오를 전제할 수밖에 없다. 아래에서는 향후의 연금제도에 대한 재정 안정성을 보장하는 여러 시나리오들 하에서 모형의 해를 구할 것이다.

3. 파라미터 값들

모형의 계산을 위해서는 파라미터 값들을 부여해야 한다. 먼저 효용함수의 형태로는 로그함수를 가정하며, 주관적 시간선호율 θ는 0.015로 가정하기로 한다. 노동공급은 앞에서 설명된 바와 같이 외생적으로 고정되어 있으나, 숙련도나 경험에 따른 노동생산성의 크기는 연령별로 달라질 수 있으므로 여기서는 최기홍(2009)의 결과를 참조하여 연령별 노동생산성이 $h_i = 0.48 + 0.14*i - 0.003*i^2$(i는 1부터 40까지)와 같이 주어진다고 가정한다.[5] 한편 Cobb-Douglas 생산함수의 β는 1/3로 가정하

며, 자본소득세율, 소비세율, 그리고 노동세율은 김승래·김우철(2007)의 유효세율 추정치를 따라서 각각 12%, 10%, 18%로 가정하기로 한다.

연금 관련 변수들은 현행 국민연금제도를 반영하도록 연금세율 τ_p는 9%, 연금지급액 p는 $0.2*(B_1+B_2)$를 출발점으로 하되, 장기적으로 재정안정성을 보장할 수 있도록 시나리오별로 연금세율과 지급율을 적절히 조절하기로 한다. 연금지급액 결정식에서 B_1은 연금수급 개시 전 3년간의 가입자 전체의 평균 연간임금소득을 나타내고 B_2는 개별 가입자의 전체 가입기간 중의 평균 연간소득을 나타내는데, 2015년 현재 이미 연금을 수급하고 있는 개인의 경우에는 연금 급여산식의 B_1 부분이 모형 내에서 도출되지 않으므로 그 값이 외생적으로 부여되어야 한다. 여기서는 각 시나리오별로 모형 내에서 얻어지는 2015년의 모든 개인들의 평균임금소득을 B_1의 대리값으로 사용하기로 한다. 급여산식의 B_2 부분에 대한 초기값의 가정은 아래에서 상태변수를 설명할 때 다시 논의된다. 한편 연금기금의 초기(2015년) 규모는 베이스라인 시나리오에서 얻어지는 2015년 GDP 추정치의 35%로 가정한다.

이 외 필요한 파라미터로 상태변수의 정의역(domain)이 있는데, 격차탐색이 제대로 수행되기 위해서는 이 정의역이 적절히 설정될 필요가 있다. 여기서는 예비 시뮬레이션 결과에 기초하여 자산의 정의역 a는 -7부터 100까지, 생애 평균임금의 정의역 b는 0부터 6까지 설정하기로 한다. 본 모형의 캘리브레이션 결과에 의하면 개인의 일생 동안의 자산축적은 최대 50, 최소 -1 정도이며, 생애 평균임금은 최대 5정도인 것으로 나타나므로 여기서 설정된 상태변수의 정의역은 충분히 크다고 할 수 있다.

한편 2015년 현재 존재하고 있는 개인들에 대해서는 상태변수인 자산

5) 최기홍(2009)의 연구에는 연령의 3차항까지 포함되어 있으나 여기서는 단순화를 위하여 연령의 2차항까지만을 고려하였다. 또한 노동생산성의 절대 수준도 모형의 다른 변수들과 부합하도록 비례적으로 조정되었다. 그러나 기본적인 연령별 패턴은 최기홍(2009)의 결과와 거의 동일하다.

과 생애 평균임금의 초기값을 가정하여야 하는데, 상태변수가 취할 수 있는 모든 값은 정의역 내에 존재하므로 상태변수의 초기값에 대한 가정은 곧 정의역 상에서의 상태변수의 확률분포에 대한 가정으로 나타내어질 수 있다. 앞에서도 언급한 바와 같이 상태변수의 초기 분포에 대한 가정은 다소 자의적으로 이루어질 수밖에 없다. 여기서는 상태변수의 초기 분포에 대한 임의의 가정 하에 모형으로부터 2015년 현재 1세인 개인들의 일생 동안에 걸친 상태변수의 분포를 구한 다음, 이를 다시 2015년에 존재하는 각 연령집단의 초기 분포로 가정하기로 한다. 그리고 새로운 초기 분포의 가정 하에서 다시 모형으로부터 2015년 현재 1세인 개인들의 일생에 걸친 상태변수의 확률분포가 새로 도출되는데, 이러한 과정을 가정된 확률분포와 도출되는 확률분포가 충분히 비슷해질 때까지 반복할 수 있다.

개별적 위험 요인에 해당하는 소득위험은 다음의 임금 충격 벡터와 Markov 이행행렬을 통해 주어진다.

$$\text{임금충격} = [0.527 \quad 0.769 \quad 1.000 \quad 1.3000 \quad 1.898] \tag{9}$$

$$\text{이행행렬} = \begin{bmatrix} 0.7601 & 0.2101 & 0.0289 & 0 & 0.0009 \\ 0.1919 & 0.6171 & 0.1635 & 0.0221 & 0.0054 \\ 0.0406 & 0.1546 & 0.5976 & 0.1794 & 0.0278 \\ 0.0063 & 0.0181 & 0.1787 & 0.6723 & 0.1246 \\ 0.0011 & 0.0001 & 0.0313 & 0.1262 & 0.8413 \end{bmatrix} \tag{10}$$

식 (9)의 임금 충격 벡터는 임금 충격의 로그값의 분포가 평균 0, 표준편차 0.5인 정규분포를 따른다는 가정 하에 소득 5분위별 중위값 10%, 30%, 50%, 70%, 90%에 해당하는 값들을 구한 다음 이를 다시 지수변환한 값이다.[6]

6) 임금 충격의 로그값의 표준편차가 0.5라는 가정은 우리나라의 한국노동패널 자료를 분

마지막으로 거시적 위험은 다음의 총생산성 충격 벡터와 Markov 이행행렬을 통해 주어진다. 기존의 거시 연구들에 의하면 연간자료의 경우 총생산성 충격의 1계 자기상관계수는 0.8~0.9로서 개별적 충격에 비해 지속성이 높으며, 표준편차는 0.2~0.3 정도로서 개별적 충격에 비해 훨씬 작게 나타난다. 그런데 생산성 충격의 표준편차가 너무 작을 경우 격자 탐색(grid search)을 통하여 근사적으로 해를 구하는 본 연구의 모형의 특성상 생산성의 변화를 제대로 잡아내지 못할 우려가 있으므로, 여기서는 생산성 충격의 변동성을 다소 크게 설정하기로 한다.

$$\text{생산성충격} = [0.95 \quad 1 \quad 1.05] \tag{11}$$

$$\text{이행행렬} = \begin{bmatrix} 0.8 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.8 & 0.8 \\ 0.1 & 0.1 & 0.8 \end{bmatrix} \tag{12}$$

석한 김선빈·장용성(2008)의 결과와 미국의 PSID 자료를 분석한 Chang and Kim(2007)의 결과를 따른 것이다. 한편 식 (9)의 Markov 이행행렬은 Nishiyama and Smetters(2007)가 미국의 PSID 자료로부터 추정한 8개 소득집단에 대한 이행행렬을 본 모형의 5개 소득집단에 부합하도록 수정한 결과이다. 김선빈·장용성(2008)에 의하면 한국노동패널로부터 추정된 소득의 자기회귀(AR) 과정과 미국의 PSID로부터 추정된 소득의 자기회귀(AR) 과정이 매우 유사하게 나타난다. 따라서 본 연구에서는 Nishiyama and Smetters(2007)의 추정 결과를 활용하기로 한다.

Ⅳ. 국민연금 재정안정화 시나리오

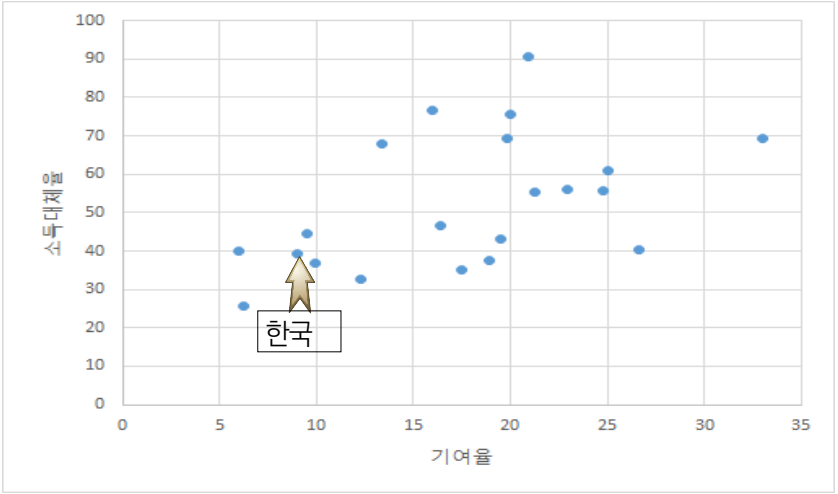
통상적으로 국민연금기금에 대한 전망은 현행 연금제도가 그대로 유지될 경우를 전제로 하여 기금이 고갈되는 시점을 예측하는 형태로 이루어지고 있다. 이는 현행 연금제도의 재정 전망을 제시한다는 점에서 나름대로 의미를 가지지만, 기금이 고갈된 이후의 장기적 상태에 대한 전망을 체계적으로 제시할 수 없다는 한계를 가진다. 왜냐하면 기금이 소진된 이후에도 현행 제도를 그대로 유지할 경우 장기적으로 거시경제의 균형이 달성될 수 없는 상태가 발생할 것이기 때문이다. 따라서 어떤 의미에서 기존의 전망은 어떤 식으로든 연금제도의 개혁이 이루어질 필요가 있음을 보여주는 것이며, 실제로 연금기금이 그 전망대로 실현될 가능성은 크지 않다고 할 것이다. 만일 연금기금이 고갈된 이후에도 연금지급액을 현행대로 유지하려고 한다면 연금 보험률은 3차 국민연금 장기재정추계에서 제시된 비용율(적립기금 없이 매년의 보험료 수입만을 재원으로 운영(완전부과방식)한다고 가정할 경우 매년 필요한 보험료율)과 같이 20% 이상까지 상승해야 할 것이다. 물론 〈표 Ⅳ-1〉에서 보듯이 이러한 높은 수준의 보험료율을 가진 국가가 없는 것은 아니다. 그러나 표의 보험료율은 강제적 사적연금까지 포함한 값으로서 공적연금의 보험료율만으로 20%를 초과하는 국가는 이탈리아, 핀란드 등을 제외하고는 거의 없다. 따라서 본 연구에서는 연금기금 소진 이전에 재정안정화 조치가 이루어지는 것을 전제로 여러 가지 시나리오들을 고려해보기로 한다.

〈표 IV-1〉 주요국 강제적 연금의 보험료율과 소득대체율

	보험료율	소득대체율		
		저소득층	평균소득	고소득층
Australia	9.5	79.3	44.5	32.9
Austria		78.1	78.1	77.6
Belgium	16.4	47.6	46.6	35.3
Canada	9.9	50.1	36.7	25.1
Chile	12.3	39.4	32.8	32.9
Czech Rep.		78.9	49	39.1
Denmark	13.4	107.4	67.8	55.1
Estonia		62.1	50.5	46.6
Finland	24.8	55.8	55.8	55.8
France	21.25	56.8	55.4	48.2
Germany	18.9	37.5	37.5	37.5
Greece		79.4	66.7	62.3
Hungary		58.7	58.7	58.7
Iceland	19.8	82.6	69.2	68.1
Ireland		69.5	34.7	23.2
Israel	25	82.7	61	40.7
Italy	33	69.5	69.5	69.5
Japan	17.5	48.8	35.1	30.5
Korea	9	58.5	39.3	29.3
Luxembourg	16	89.5	76.8	72.5
Mexico	6.275	35	25.5	24.2
Netherlands	20.9	94	90.5	89.3
New Zealand	6	80.1	40.1	26.7
Norway		62.8	49.8	38.9
Poland	19.5	43.1	43.1	43.1
Portugal		75.1	73.8	72.5
Slovak Rep.		70.4	62.1	59.3
Slovenia		44.4	38.4	36
Spain		82.1	82.1	82.1
Sweden	22.9	56	56	65.2
Switzerland	26.6	55.7	40.2	26.8
Turkey	20	75.7	75.7	75.7
UK		43.3	21.6	14.4
US		44.4	35.2	29.1
OECD34		64.5	52.9	47.8

주 : 강제적 공적연금과 강제적 사적연금을 모두 포함.
자료: OECD(2016). Pensions at a Glance 2016.

[그림 Ⅳ-1] 주요국 강제적 연금의 보험료율과 소득대체율



국민연금 재정안정화 시나리오를 구체화하기 위해서는 기간간 예산제약식에 근거하여 장기적으로 균제 상태(steady state)를 보장하는 연금보험료율 및 소득대체율의 수준을 결정하는 방법을 이용하기로 한다. 여기서 균제 상태란 총임금액 대비 연금기금의 비율이 장기적으로 일정하게 유지되는 상태로 정의된다. 연금기금의 기간간 예산제약식[7]으로 부터 연금제도의 장기적 균제 상태를 도출하는 과정은 다음과 같다.

$$A_t = A_{t-1}(1+r_{t-1}) + C_{t-1} - P_{t-1} \tag{13}$$

$$\frac{A_t}{W_{t-1}} = \frac{A_{t-1}}{W_{t-1}}(1+r_{t-1}) + \frac{C_{t-1}}{W_{t-1}} - \frac{P_{t-1}}{W_{t-1}}$$

$$a_t = a_{t-1}\frac{1+r_{t-1}}{1+g_t} + \frac{c_{t-1}-p_{t-1}}{1+g_t}$$

$$\triangle a_t = \frac{r_{t-1}-g_t}{1+g_t}a_{t-1} + \frac{c_{t-1}-p_{t-1}}{1+g_t}$$

7) 검토자 한분은 연금기금의 동적관계식이 적합한 표현이라고 지적하기도 하였음.

위 식에서 A_t는 t기의 연금기금액, C_t는 연금납부액, P_t는 연금지급액, W_t는 임금총액, r은 이자율, g는 경제성장률을 나타내며, a_t, c_t, p_t는 각각 A_t, C_t, P_t를 W_t로 나눈 값을 나타낸다. 식 (13)에 의하면 연금기금/총임금액 비율의 균제값은 $\Delta a=0$이 되도록 하는 a의 값으로 주어진다. 따라서 r, g, c, p가 모두 일정하게 유지되고 $r>g$가 성립할 경우 a의 균제값 a*는 다음과 같다.

$$a^* = (p-c)/(r-g) \tag{14}$$

한편 식 (13)의 예산제약에 의하면 미래의 어떤 연도(예를 들어 2080년)의 연금기금/총임금액 비율의 값은 다음과 같이 주어진다.

$$\begin{aligned} a_{2080} &= a_{2079}\frac{1+r_{2079}}{1+g_{2080}} + \frac{c_{2079}-p_{2079}}{1+g_{2080}} \\ &= [\frac{(c_{2079}-p_{2079})}{1+g_{2080}} + \frac{(c_{2078}-p_{2078})(1+r_{2079})}{(1+g_{2080})(1+g_{2079})} + \dots \\ &\quad + \frac{(c_{2015}-p_{2015})(1+r_{2079})\dots(1+r_{2016})}{(1+g_{2080})(1+g_{2079})\dots(1+g_{2016})}] \\ &\quad + \frac{(1+r_{2079})\dots(1+r_{2016})(1+r_{2015})}{(1+g_{2080})(1+g_{2079})\dots(1+g_{2016})}a_{2015} \end{aligned} \tag{15}$$

따라서 만일 2080년부터 균제 상태가 달성된다고 한다면 식 (15)의 연금기금/총임금액 비율은 식 (14)의 a*와 같아져야 하며, 이를 만족하기 위한 c 혹은 p의 값을 구할 수 있다. 예를 들어 r_t, g_t, 및 p_t의 전망치가 모든 기간에 대하여 주어진다면 2080년까지 균제상태를 달성하는 연금보험료율은 식 (14)와 식 (15)를 결합한 조건 $a_{2080} = a^*$을 만족하는 상수 c로 주어진다. 반대로 r_t, g_t, 및 c_t의 전망치가 모든 기간에 대

하여 주어진다면 2080년까지 균제상태를 달성하는 연금지급률은 $a_{2080} = a^*$을 만족하는 상수 p로 주어진다.

이상의 논의에 의하면 우리나라 국민연금의 장기적 재정안정화를 위해서는 연금보험료율을 인상하거나 연금의 소득대체율을 인하하는 방안을 모두 고려할 수 있다. 따라서 여기서는 소득대체율은 현행대로 유지하면서 장기적 재정안정성을 확보할 수 있도록 보험료율을 즉시 영구적으로 인상하는 경우(시나리오 1, S1), 보험료율을 현행대로 유지하면서 소득대체율을 즉시 영구적으로 인하하는 경우(시나리오 2, S2), 향후 20년 동안 현행대로 유지하다가 21년 이후에 소득대체율은 그대로 유지하면서 보험료율을 즉시 영구적으로 인상하는 경우(시나리오 3, S3), 향후 20년 동안 현행대로 유지하다가 21년 이후에 보험료율은 그대로 유지하면서 소득대체율을 즉시 영구적으로 인하하는 경우(시나리오 4, S4) 등의 다양한 가능성을 고려하기로 한다. 시나리오 1과 2는 연금 개혁이 조속히 이루어지는 경우에 해당하며, 시나리오 3과 4는 보다 느리게 이루어지는 경우에 해당한다고 볼 수 있다. 그러나 〈표 Ⅳ-1〉의 국가 간 비교에 의하면 우리나라의 소득대체율과 보험료율은 모두 OECD 평균보다 낮은 것으로 나타난다. 특히 우리나라의 보험료율 9%는 뉴질랜드, 호주를 제외하고는 OECD 국가들 중 가장 낮은 수준에 해당한다. 따라서 현실적으로 우리나라 국민연금의 장기적 재정안정을 달성하기 위해서는 먼저 보험료율의 인상을 검토할 필요가 있는 것으로 보인다. 이러한 점에 근거하여 본 연구에서는 소득대체율을 현 수준으로 유지하면서 장기적 재정안정을 달성하도록 보험료율을 인상하는 방안(시나리오 1과 시나리오 2)에 주로 초점을 맞추기로 한다.

Ⅴ. 캘리브레이션: 거시균형

본 장에서는 위에서 설명된 파라미터 및 초기조건, 국민연금제도에 대한 가정들 하에서 모형의 캘리브레이션 결과를 도출하기로 한다. 특히 본 연구의 일반균형모형은 거시적 위험과 개별적 위험의 존재를 명시적으로 고려하는데, 이는 단지 모형을 보다 현실적으로 만들기 위해서라기보다 국민연금이 가질 것으로 기대되는 세대간 및 세대내 보험기능에 대한 분석을 가능하게 하기 위해서이다. 그런데 거시적 위험과 개별적 위험을 한 모형에서 동시에 고려할 경우 모형의 구조가 지나치게 복잡해질 뿐 아니라 세대간 보험기능과 세대내 보험기능의 상대적 중요성을 파악하는 것도 가능하지 않게 된다. 따라서 이하에서는 먼저 거시적 위험만 존재하는 모형을 이용하여 시나리오별로 기본적인 분석을 수행하고, 개별적 위험이 존재하는 모형은 그 다음에 개인별 후생 및 세대내 보험기능에 대한 분석을 위하여 사용하기로 한다. 이하에서 보듯이 각 시나리오별로 연금기금과 거시경제에 대한 파급효과는 거시적 위험 모형이나 개별적 위험 모형에 상관없이 유사하게 관찰되며, 후생분석에 있어서만 개별적 위험의 고려가 중요하게 작용하는 것으로 나타난다.

거시적 위험을 고려한 모형에서 발생하는 한 가지 문제는 총생산성 충격으로 인하여 모형의 균형이 매 기간 달라지게 되므로 경제의 정상상태를 정의할 수 없다는 점이다. 여기서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 매기간 실현되는 총생산성의 값이 식 (11)에 주어진 벡터의 평균값 즉 1로서 일정하다고 가정한다. 즉 매기간 소비자들은 거시적 위험의 존재를 충분히 인식하여 의사결정을 내리지만 실제로 실현된 총생산성 충격의 값은 매기간 1로 주어진다고 가정하는 것이다. 이는 호황이나 불황과 같은 경기변동을 배제하고 장기적 추세에만 초점을 맞추기 위한 가정이라고 할 수 있다. 거시적 위험을 도입할 경우 또 한 가지 고려해야

할 점은 무위험 자산과 위험 자산이 동시에 존재할 가능성이다. 개별적 위험만 존재할 경우에는 개인 소득의 변동성과는 무관하게 거시변수들은 확정적으로 주어지므로 이자율은 곧 무위험 이자율을 의미하게 된다. 그러나 거시적 위험이 존재할 경우에는 이자율 자체가 확률변수로서 위험 자산에 대한 수익률이 되는데, 만일 여기에 더하여 정부 채권과 같은 무위험 자산을 추가한다면 무위험 자산과 위험 자산에 대한 포트폴리오 선택까지 고려할 수 있게 되는 것이다. 그러나 본 연구에서는 이러한 가능성에도 불구하고 무위험 자산 및 무위험 이자율은 고려하지 않기로 한다. 그 이유는 정부 채권이라는 형태로 무위험 자산을 도입할 경우 그 규모에 대한 가정은 결국 외생적으로 이루어져야할 것이므로 경제 전체적으로 볼 때 포트폴리오 선택이라는 것이 특별한 의미를 가지기 어려울 것이기 때문이다. 또한 아래에서 보듯이 캘리브레이션 결과에 의하면 거시적 위험은 그 절대적 규모가 크지 않으므로 개인들의 의사결정에 특별히 유의한 영향을 미치지 못하며, 따라서 위험 자산과 무위험 자산의 구분이 그리 중요하지 않을 것으로 예상된다. 실제로 Hasanhodzic and Kotlikoff(2013)는 위험 자산과 무위험 자산이 모두 존재하는 모형의 캘리브레이션을 통하여 두 이자율의 차이 즉 주식 수익률 프리미엄(equity premium)이 무시할 정도로 작게 나타남을 보이고 있다.[8)]

1. 베이스라인

국민연금에 관한 분석을 수행하기에 앞서 먼저 공적연금이 존재하지 않는 경우를 가정하여 우리나라의 거시경제 균형이 어떻게 나타날 것인지에 대하여 캘리브레이션을 수행한다. 그리고 이 경우를 베이스라인으

8) Hasanhodzic and Kotlikoff(2013)의 모형에서 무위험(채권) 수익률의 평균은 0.0616, 표준편차는 0.0027, 위험(주식) 수익률의 평균은 0.0617, 표준편차는 0.0034로 얻어진다.

로 하여 국민연금에 관한 다양한 시나리오들 하에서 거시균형이 어떻게 달라지는지를 살펴보기로 한다.

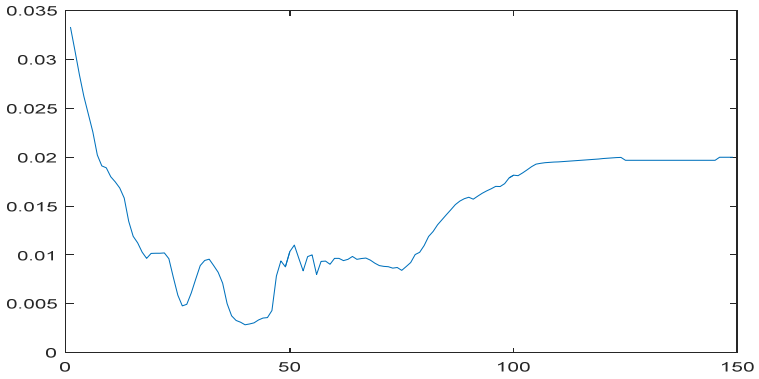
공적연금제도가 존재하지 않는 경우를 기본으로 상정하는 이유는 경제주체들의 의사결정을 왜곡시키는 요소들이 존재하지 않고 순수하게 인구구조 변화로부터 초래되는 노동공급 변화에 따른 요소가격 변화 효과를 분석할 수 있으며, 한편 국민연금제도 도입의 경제적 효과와 세대별 후생 재분배를 평가하는 기준을 삼을 수 있기 때문이다.

다음의 [그림 V-1]에는 공적연금이 존재하지 않는 경우에 모형으로부터 얻어지는 이자율과 GDP 성장률의 시리즈가 제시되어 있다. 단, 모형에서는 총생산성의 장기 성장률이 0이라고 가정되어 있으므로 GDP 성장률도 장기적으로 0으로 수렴하게 되는데, 그림에서는 현실 경제와의 비교를 보다 쉽게 하기 위하여 모형으로부터 얻어지는 값을 2%p씩 높여서 표시하였다. 이는 총생산성이 매년 2%씩 높아지는 것을 반영하기 위한 것이다. 연금제도 및 다른 거시적 변동요인이 존재하지 않는 경제에서 그림에 나타난 것과 같은 거시변수의 변동을 유발하는 요인은 당연히 인구연령구조의 변화이다. 잘 알려진 바와 같이 우리나라는 급속한 인구고령화와 더불어 장기적으로 성장률의 하락을 경험할 것으로 전망되고 있는데, [그림 V-1]에 의하면 우리나라의 실질 GDP 성장률은 2015년 현재 약 3.3%에서 약 40년 뒤에는 거의 0% 수준까지 하락하는 것으로 나타난다.

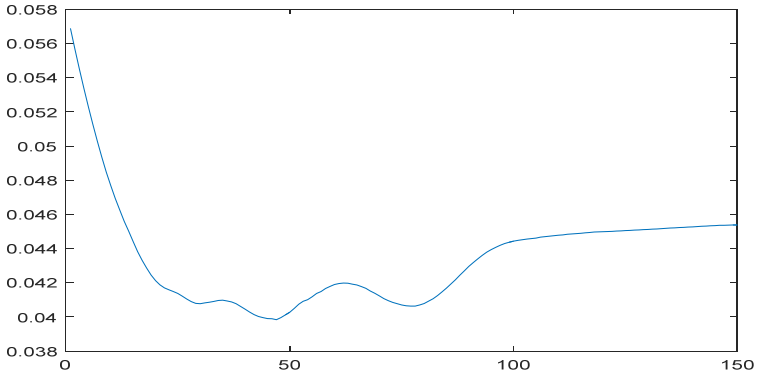
또한 이자율도 장기적으로 하락할 것으로 예상되는데, 이는 인구 고령화와 더불어 노동력의 공급이 축소됨에 따라 자본/노동 비율이 상승하게 되고 그 결과 자본의 한계생산성이 하락하기 때문에 발생하는 결과이다. 물론 동일한 논리에 의하면 노동의 한계생산성은 상승하여야 하므로 임금률은 장기적으로 상승할 것으로 예상할 수 있다.

[그림 V-1] 베이스라인 (공적연금이 없는 경우)

(a) 성장률



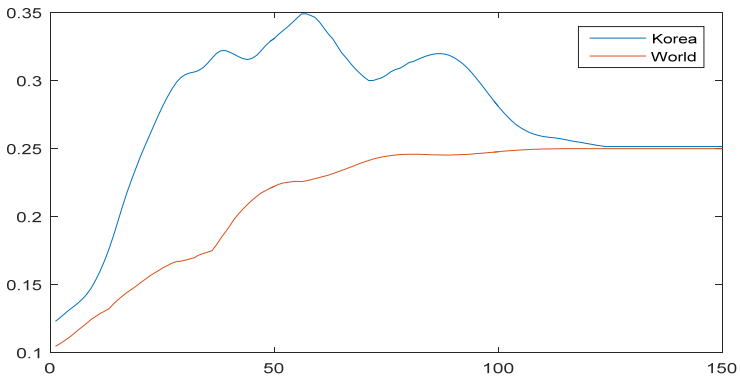
(b) 이자율



고령화에 따른 이러한 장기적 충격을 완화할 수 있는 한 가지 방안으로 개방의 확대를 생각해볼 수 있다. 만일 인구의 국가간 이동이 자유롭다면 외국으로부터의 청장년 인구의 유입이나 우리나라 고령인구의 유출을 통하여 급속한 인구연령 구조의 변화를 완화할 수 있을 것이며, 자본의 국가간 이동이 자유롭다면 적어도 [그림 V-1]에 나타난 것과 같은 이자율의 하락으로부터 발생하는 문제들은 피할 수 있을 것이기 때문이

다. 그러나 외국 기관들의 전 세계 인구전망에 의하면 우리나라만큼 급격하지는 않지만 전 세계적으로도 인구고령화가 상당한 정도로 진행되고 있는 것으로 보인다. [그림 V-2]는 미국 Census Bureau의 연령별 세계인구 전망을 이용하여 66세~80세 인구가 21세~80세 인구에서 차지하는 비중을 2015년부터 향후 150년까지 기간에 대하여 나타낸 것인데, 향후 40년 뒤에는 전 세계적으로도 고령 인구의 비율이 약 20%에 도달할 것으로 전망된다. 따라서 인구와 자본의 국가 간 이동이 확대된다 하더라도 그로 인한 효과가 고령화에 따른 변동을 얼마나 상쇄할 수 있을지는 분명하지 않다.

[그림 V-2] 인구 고령화 추세



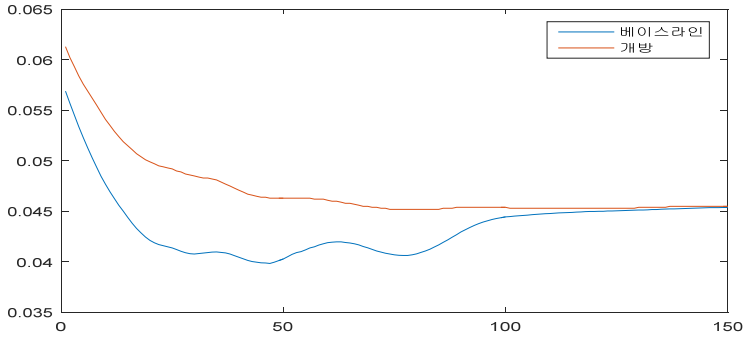
개방의 효과가 실제로 어느 정도일지를 가늠하기 위하여 여기서는 자본시장이 완전 개방되는 경우를 고려해보기로 한다. 만일 자본시장이 완전 개방된다면 모든 국가들의 이자율이 세계 이자율과 동일할 것으로 예상할 수 있다. 따라서 먼저 미국 Census Bureau의 세계인구 전망 자료를 본 연구의 일반균형 모형에 도입하여 세계 이자율의 장기 전망치를 구한 다음, 그 이자율 하에서 우리나라의 총생산 전망이 얼마나 달

라지는지를 살펴보기로 한다. [그림 V-3]에는 먼저 세계 이자율의 전망치가 제시되어 있는데, 고령화의 결과 장기적으로 하락하는 추세를 나타내기는 하지만 우리나라에 비해서는 지속적으로 더 높은 수준을 유지하는 것으로 나타난다. 이제 우리나라의 자본시장이 완전 개방되어 국내 이자율이 세계 이자율과 동일해 질 경우에 총생산 전망이 어떻게 달라지는지를 보면 [그림 V-3]의 두 번째 및 세 번째 그림과 같다. 두 번째 그림을 보면 이자율이 더 높은 수준에서 유지되더라도 경제 성장률에는 거의 변화가 없으며, 세 번째 그림을 보면 총생산 수준에 대한 누적적 효과도 최대 3% 정도로서 그리 크지 않은 것으로 나타난다.

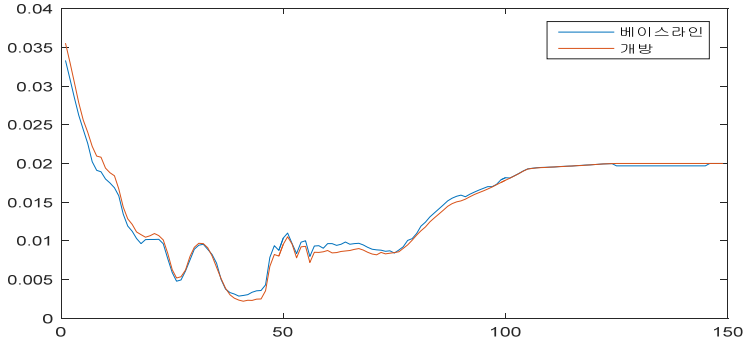
단, [그림 V-3]에 제시된 개방경제의 총생산은 주어진 세계 이자율 하에서 개인들이 축적한 자산이 모두 생산에 이용된 경우를 가정하여 얻어진 값으로서, 엄밀히 말하자면 GDP보다는 GNP에 해당한다고 볼 수 있다. 우리나라와 같이 고령화로 인하여 노동력의 공급이 부족한 경우에는 개인들이 축적한 자산 중 일부가 외국으로 수출될 것이므로, 자본시장 개방의 결과 GDP는 베이스라인보다 오히려 감소할 것으로 예상된다. 실제로 모형의 캘리브레이션에 의하면 경상수지는 GDP 대비 10% 이상까지 상승한다. 물론 이자율이 높아지는 만큼 연금재정을 비하여 이자수익에 대한 의존도가 높은 변수들은 개선될 여지가 있을 것이다.

[그림 V-3] 자본시장 개방의 효과

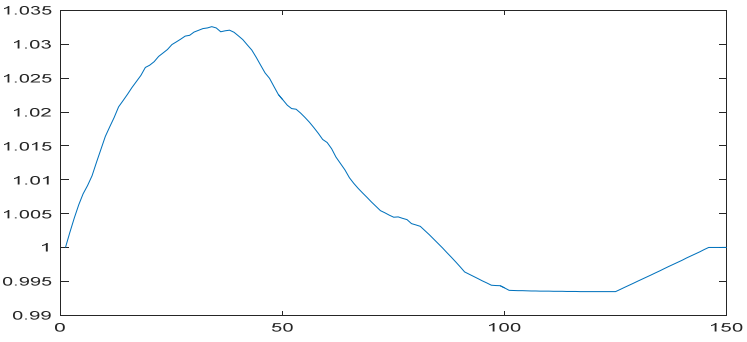
(a) 이자율



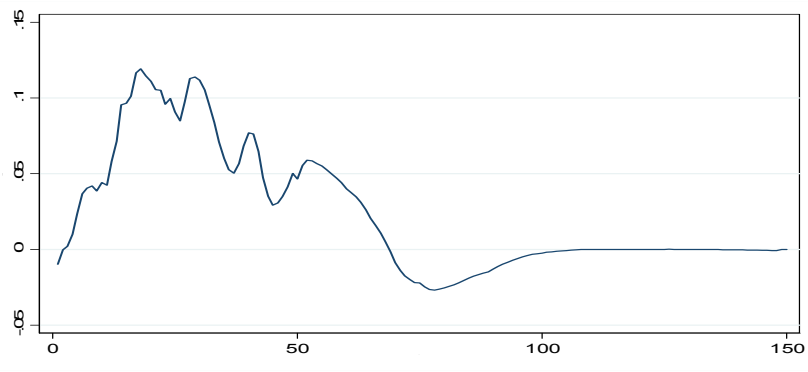
(b) 성장률



(c) 베이스라인 대비 GDP 수준



(d) 경상수지/GDP 비율



2. 국민연금 도입

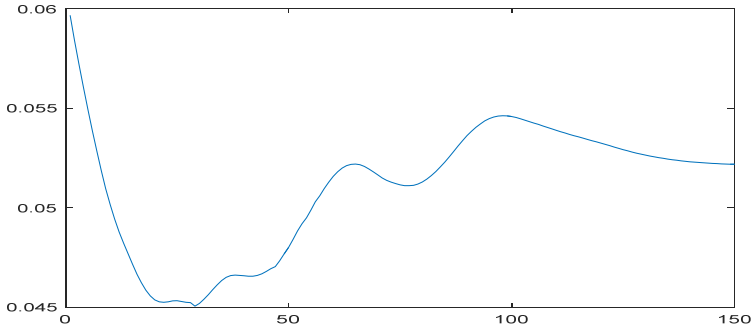
이제 모형에 공적연금이 도입될 때 어떤 결과가 발생하는지를 살펴보기로 한다. 먼저 현행 국민연금제도의 보험료율과 지급률이 그대로 유지되다가 기금이 소진되는 시점부터 매기간 보험료율이 연금지급에 필요한 만큼 내생적으로 결정되는 경우를 고려한다. 이는 기존 연구들에서 고려된 것과 유사한 다소 극단적인 형태의 시나리오라고 할 수 있다.

현행 보험료율과 지급률 하에서는 국민연금이 장기적으로 지속가능하지 않으므로 조만간 기금의 소진이 발생할 수밖에 없는데, [그림 V-4]에 의하면 기금의 소진 시점은 향후 약 30년 뒤로 나타난다.[9] 또한 국민연금으로 인하여 경제 전체의 자본축적이 감소됨에 따라 이자율은 베이스라인보다 더 높은 수준에서 결정된다. 그리고 기금 소진 이후에 지급률을 현행 수준에서 유지하기 위하여 필요한 보험료율의 수준은 최대 약 25%까지 상승하는 것으로 나타난다.

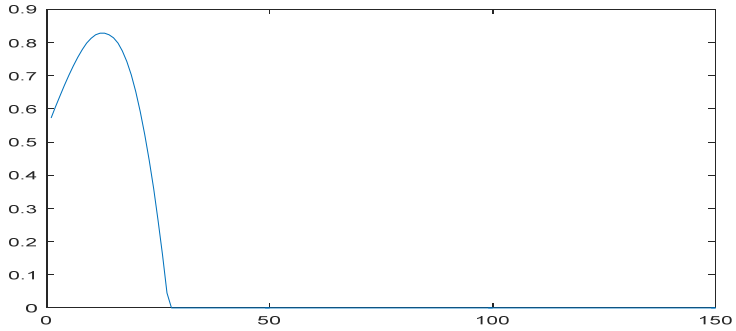
9) 이는 제3차 국민연금재정계산(2013)의 결과보다 빠른 편인데 본 모형에서는 모든 은퇴한 개인들이 완전노령연금을 받는 것으로 가정되었기 때문으로 판단된다. 2015년 현재 총수급자는 383만명이지만 그중 가입기간 20년 이상 수급자는 18.5만명에 불과하다.

[그림 Ⅴ-4] 국민연금 도입의 효과

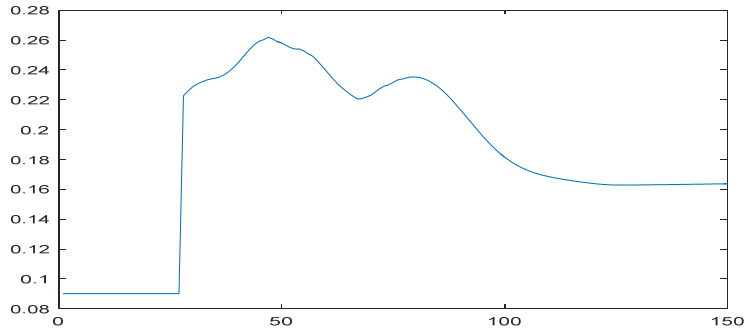
(a) 이자율



(b) 연금기금/노동소득 비율



(c) 필요 연금보험료율

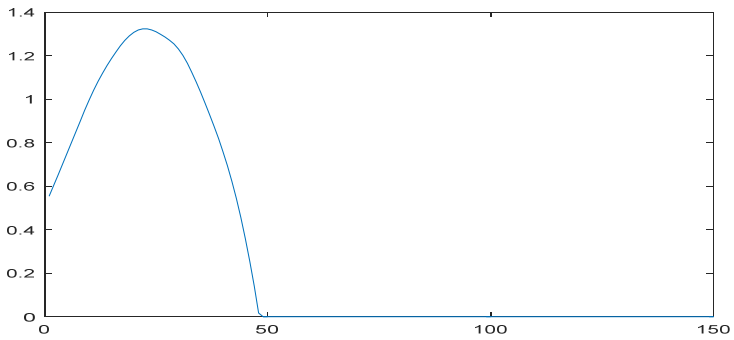


현행 보험료율과 지급률을 유지하면서 연금의 재정안정성을 높이는 방법으로는 정년을 연장하고 연금 수령 연령을 높이는 방법을 생각해볼 수 있다. 은퇴 연령과 연금 수령 연령이 상승할 경우 연금 보험료의 납부는 확대되며 연금 보험금의 지급은 감소할 것이므로 연금재정이 개선될 것을 기대할 수 있다.

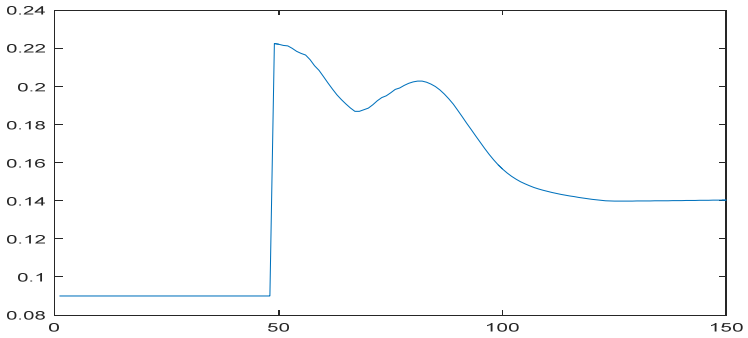
이러한 방안의 구체적 효과를 가늠하기 위하여 은퇴 연령과 연금 수령 연령을 동시에 2년 연장하는 경우를 고려해 보면, [그림 V-5]와 같은 결과가 얻어진다. [그림 V-5]에 의하면 연금기금의 고갈 시점은 향후 약 50년 뒤로 미루어지게 되며, 기금이 고갈된 이후의 필요 연금보험료율의 수준도 장기적으로 [그림 V-4]보다 약 2% 포인트 낮아지는 것으로 나타난다. 이러한 결과는 정년 연장 및 연금 수령 연령의 조정이 국민연금의 재정안정성에 효과적으로 기여할 수 있음을 시사한다. 그러나 현실적으로 다수의 근로자가 정년 이전에 퇴직을 하는 상황에서 연금 수령 연령의 인상은 노후 소득의 보장이라는 국민연금의 기본 취지와 부합하지 않는 결과를 초래할 수 있다.

[그림 V-5] 정년 연장의 효과

(a) 연금기금/노동소득 비율



(b) 필요 연금보험료율

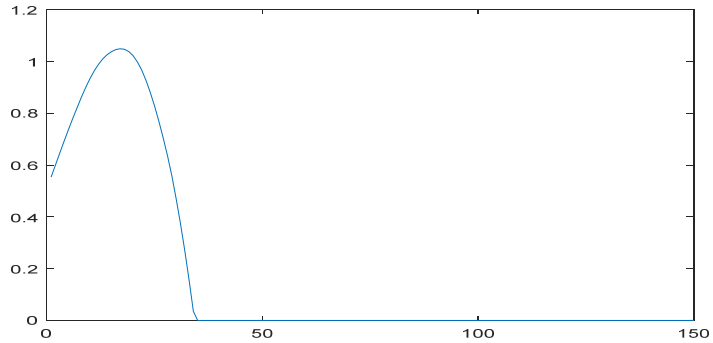


또한 정년 연장의 가능성과 더불어 고려할 필요가 있는 것은 기대수명의 증가이다. 물론 본 연구에서 사용하고 있는 통계청의 인구전망치는 이미 기대수명의 증가에 대한 예상을 반영하여 이루어진 것이지만, 그동안의 인구전망의 정확도를 분석한 최용옥(2016)에 의하면 통계청의 전망치는 고령인구를 과소추계하는 경향이 있는 것으로 나타난다. 이는 생활수준 및 의료기술의 향상으로 인하여 고령층의 기대수명이 예상보다 더 급격하게 길어지고 있으며, 따라서 고령인구의 확대와 더불어 국민연금의 재정부담도 더 악화될 가능성이 있음을 시사한다. 기대수명의 증가가 국민연금에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 여기서는 통계청의 인구전망치에 나타난 65세 이상 인구의 연령별 사망률이 모든 기간에서 10% 낮게 실현되는 경우를 상정하기로 한다. 새로운 인구전망치를 이용한 캘리브레이션 결과는 [그림 V-6]에 제시되어 있다. [그림 V-6]에 의하면 고령층의 사망률이 10% 감소하는 경우 [그림 V-5]에서 관찰되었던 정년 연장의 재정안정화 효과가 상당부분 사라지는 것으로 나타난다. 특히 기금의 고갈시점은 향후 약 35년 이후로서 정년 연장을 고려하지 않은 [그림 V-3]의 경우와 크게 다르지 않다. 이러한 결과는 기대수명의 증가와 비례하여 근로 기간과 은퇴 이후 기간이 동시에 증가할 경우에

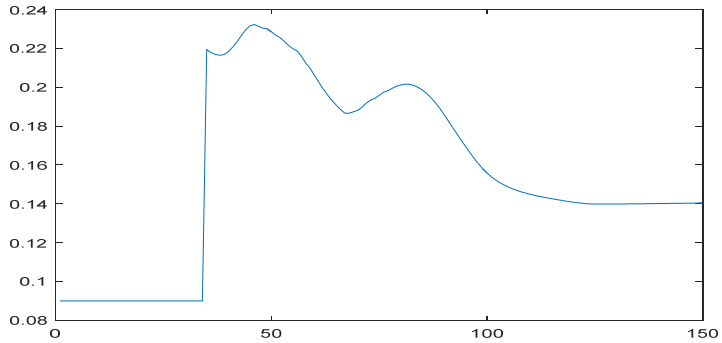
는 국민연금의 재정안정성이 특별히 개선되지 않을 것이라는 점을 시사한다.

[그림 V-6] 정년 연장 및 기대수명 증가의 효과

(a) 연금기금/노동소득비율



(b) 필요 연금보험료율



3. 시나리오 1: 보험료율 인상 경우

지금까지의 분석에 의하면 현행 국민연금제도의 개혁이 이루어지지 않을 경우 조만간 연금기금이 소진될 것이며 기금 소진 이후에 매우 급격한 재정조정이 불가피할 것으로 예상된다. 따라서 이하에서는 보다 선제적으로 국민연금제도의 재정안정화를 위한 변화가 도입되는 경우를 고려해보기로 한다.

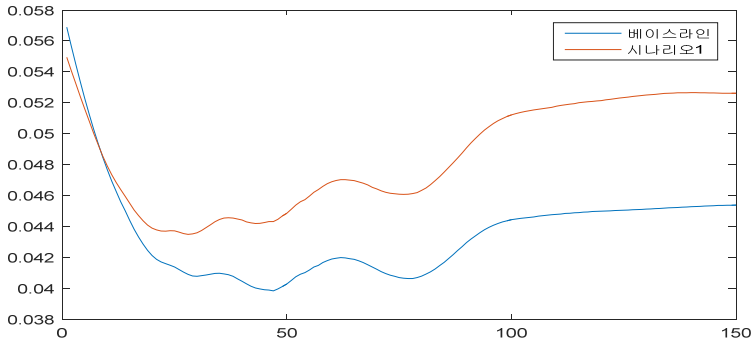
먼저 시나리오 1에서는 장기적으로 재정안정성이 확보될 수 있도록 보험료율이 현행보다 높은 수준으로 설정되는 경우를 고려한다. 즉 연금지급율은 현행대로 유지하면서 장기적으로 연금기금/총노동소득 비율을 균제 상태에 도달하도록 보험료율을 조정하는 것인데, 필요한 보험료율은 식 (13)과 식 (14)에 따라 계산할 수 있다. 단, 개인들의 소비/저축 결정은 보험료율의 변화에 따라 다시 영향을 받을 것이므로 그 결과 이자율과 임금률 또한 달라질 것이며, 달라진 이자율과 임금률로 인하여 식 (13)과 식 (14)에 따라 얻어지는 균형 보험료율이 다시 계산되어야 한다. 본 연구의 모형은 이러한 일반균형 효과를 모두 고려하여 균형 보험료의 부동점(fixed point)을 구함으로써 내재적으로 일관성이 있는 결과를 제시한다.

본 연구의 모형을 이용하여 균형 보험료율을 구해 보면 12.66%로서 현행 보험료율 9%보다 3~4% 포인트 높게 나타나는데, 이는 3차 장기재정추계에서 몇 가지 재정목표 가정별로 계산한 필요보험료율 12~16%에 비해서는 상대적으로 낮은 값이라고 할 수 있다. 그리고 이 때 달성되는 연금기금/노동소득 비율의 균제값은 [그림 V-7]에서 보듯이 약 0.71로 얻어진다. 장기재정추계에 의하면 현행 보험료율 하에서는 연금기금이 약 2060년경 소진되는 것으로 전망되고 있으나, 보험료율을 즉각적으로 인상할 경우에는 장기적으로 연금기금을 안정적인 수준에서 유지할 수 있는 것이다. 이상의 결과는 재정안정화 정책이 단기간 내에 이

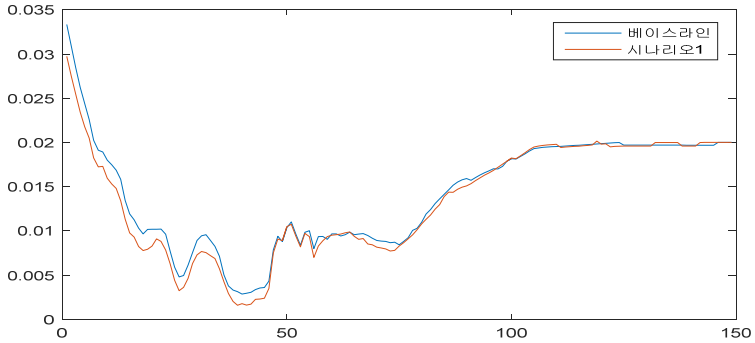
루어질 경우에는 비교적 소폭의 조정으로 연금기금의 장기적 안정을 달성할 수 있음을 의미하는 것으로 보인다.

[그림 V-7] 시나리오 1: 보험요율 인상

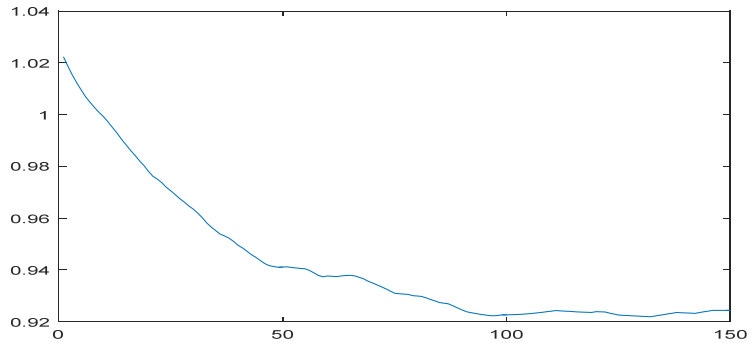
(a) 이자율



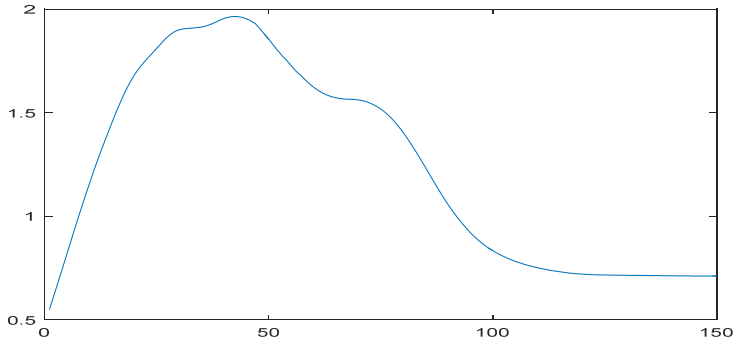
(b) 성장률



(c) 베이스라인 대비 GDP 수준



(d) 연금기금/노동소득 비율



장기재정추계에서 고려하는 재정목표들은 본 연구에서 고려하는 균형 보험료율의 달성이라는 목표와 동일하지 않으므로 두 가지 추정결과를 직접 비교하기는 어려우나, 본 연구의 베이스라인 시나리오와 가장 유사한 네 번째 재정목표(일정한 적립배율 유지)를 보면 필요 보험료율의 수준이 약 16%로서 본 연구의 추정결과보다 훨씬 더 높다. 이러한 차이에 대한 한 가지 가능한 설명으로는 본 연구에서는 균제 상태에 도달하는 시점이 내생적으로 결정되는 데 반해 장기재정추계에서는 2063년 이후부터 일정한 적립배율이 유지되도록 설정되어 있다는 점을 들 수 있다.

[그림 V-7]에 의하면 본 모형에서 연금기금/노동소득 비율은 향후 약 100년 이후부터 균제 상태에 도달하는데 반해 장기재정추계의 재정목표는 2063년부터 균제 상태를 전제하고 있으므로 그만큼 필요 보험료율이 높게 계산될 수 있다.

〈표 V-1〉 장기재정추계: 재정목표 달성을 위한 필요 보험료율

적립배율* 2배	적립배율 5배	수지적자 미발생	일정 적립배율 유지**
12.91%	13.48%	14.11%	15.85%

주 : 1) 적립배율이란 해당연도(2083년) 총지출 대비 연초 적립금을 의미
2) 약 20년(2063~2083)동안 적립배율이 감소하지 않고 일정수준을 유지함을 의미

그 외에 거시 변수들을 보면 이자율은 베이스라인보다 장기적으로 약 0.8% 포인트 정도 더 높게 나타나는데, 이는 연금제도 하에서 자본축적이 그만큼 덜 이루어짐을 의미하는 것으로서 완전적립형(fully funded)이 아닌 공적연금 하에서 일반적으로 예상되는 결과라고 할 수 있다. 그리고 이러한 자본축적의 감소는 곧 (베이스라인 대비) GDP의 감소로 연결된다. [그림 V-7]에 의하면 GDP는 누적적으로 베이스라인 대비 약 8%까지 낮아지는 것으로 나타난다. 단, [그림 V-7]에서 초기 몇 년 동안은 GDP 수준이 베이스라인보다 더 높은데, 이는 시나리오 1에서는 초기 연금기금의 규모가 GDP의 35%로 가정되는 반면 연금제도가 존재하지 않는 베이스라인에서는 연금기금이 0이라고 가정되었기 때문이다.

4. 시나리오 2: 지급률 인하 경우

다음으로 연금제도가 존재하되 장기적으로 재정안정성이 확보될 수 있도록 지급률이 현행보다 낮은 수준으로 설정되는 경우를 고려한다. 즉

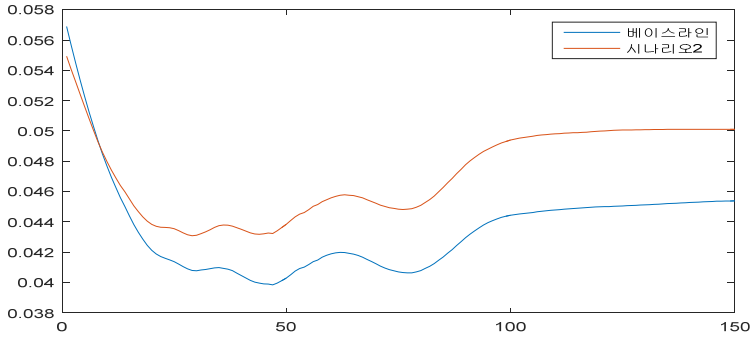
연금 보험료율은 현행 9%를 유지하면서 장기적으로 연금기금/총노동소득 비율이 균제 상태에 도달하도록 지급률을 내생적으로 결정하는 것이다. 여기서 지급률이란 연금급여 산식에서 균등부분과 소득비례부분의 합에 곱해지는 값(현행 0.2)을 의미한다. 균제 상태를 달성하는 균형 지급률의 계산은 시나리오 1에서와 마찬가지로 식 (13)과 (14)를 통하여 이루어질 수 있으며, 이자율 및 임금률과 균형 지급률 간의 상호작용을 고려하여 균형 지급률의 부동점(fixed point)이 얻어질 때까지 연산을 반복하면 된다.

이렇게 구한 시나리오 2 하의 균형 지급률은 0.2보다 다소 낮은 0.153으로 나타난다. 이는 연금 지급액의 크기가 현재보다 약 24% 정도 감소하여야 함을 의미한다. 그리고 [그림 Ⅴ-8]을 보면 이 때 달성되는 연금기금/노동소득 비율의 균제값은 약 0.7로서 시나리오 1에서와 유사하다. 단, 시나리오 1에서는 연금기금/노동소득 비율이 최대 2까지 상승하나 시나리오 2에서는 최대 1.6까지만 상승한다는 점에서 시나리오 2가 보다 축소적 개혁임을 확인할 수 있다.

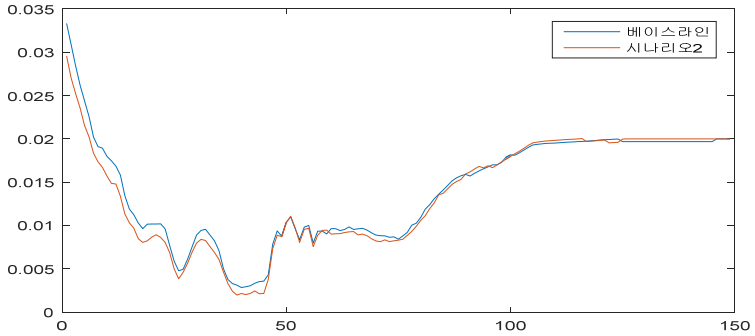
재정안정화 정책으로서의 시나리오 2의 기본적 시사점은 시나리오 1의 경우와 유사한 것으로 보인다. 즉 재정안정화 정책이 단기간 내에 이루어질 경우 비교적 소폭의 조정으로 연금기금/노동소득 비율의 장기적 안정을 달성할 수 있다는 점에서 두 시나리오의 분석 결과는 서로 일맥상통한다고 할 수 있다.

[그림 V-8] 시나리오 2: 지급률 인하

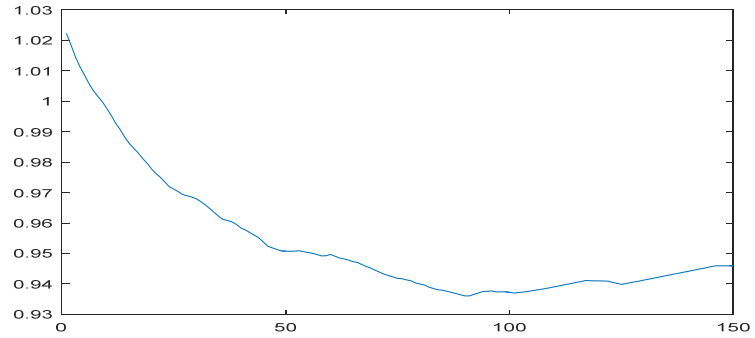
(a) 이자율



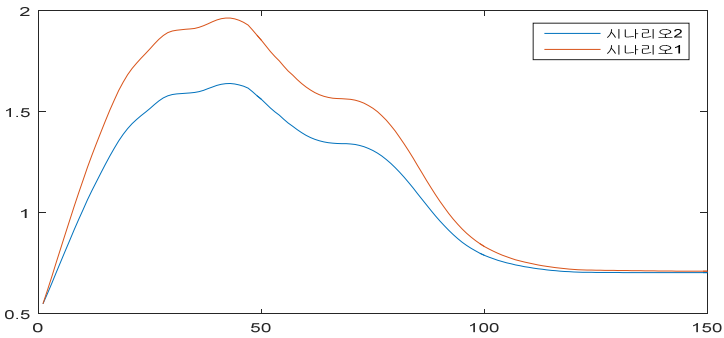
(b) 성장률



(c) 베이스라인 대비 GDP 수준



(d) 연금기금/노동소득 비율



시나리오 1의 경우와 마찬가지로 시나리오 2의 경우도 베이스라인에 비하여 자본축적을 저해하는 효과를 가진다. 단, [그림 V-7]과 [그림 V-8]을 비교해보면 시나리오 2의 이자율은 전기간에 걸쳐 시나리오 1의 이자율보다 더 낮게 나타나는데, 이는 시나리오 2 하에서 자본스톡이 그만큼 더 크다는 것을 의미한다. 시나리오 2가 시나리오 1에 비하여 연금제도의 전반적인 규모가 더 작은 경우에 해당한다는 점을 고려할 때 이는 예상된 결과라고 할 수 있다. 자본축적에 대한 이러한 효과는 곧 GDP의 차이로 연결된다. 시나리오 2 하에서 GDP는 베이스라인 대비 최대 약 5.5%까지 하락하는데 이는 시나리오 1의 하락폭보다는 작은 값이다.

공적연금의 존재가 자본축적과 생산을 저해한다는 것은 기존의 연구들과 일치하는 결과라고 할 수 있다. 일반적으로 공적연금은 자본축적의 감소(및 노동공급의 감소)를 통하여 총생산을 감소시킨다고 알려져 있으므로, 연금제도의 규모가 커질수록 생산에는 부(-)의 효과가 발생할 것으로 예상할 수 있는 것이다. 이러한 논리에 따르면 현재까지 축적된 연금기금은 그대로 유지한 채 연금제도를 완전히 폐지함으로써 장기적으로 총생산을 극대화할 수 있다. 그러나 단순히 경제성장의 관점에서 국민연

금을 완전히 폐지하고 사적연금으로 대체하는 것이 최선은 아니다. 국민연금은 애초에 사적연금과 달리 재분배적 기능을 가지도록 도입되었을 뿐 아니라 아래에서 논의되듯이 시장에서 사적으로 충분히 공급되지 않는 보험 기능도 수행할 수 있기 때문이다.

5. 시나리오 3: 보험료율 인상 지연 경우

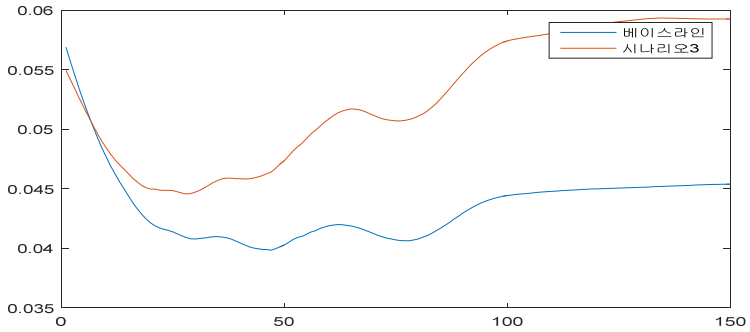
이번에는 국민연금이 향후 20년까지는 현행대로 유지되다가 그 이후에 보험료율이 일회적으로 인상되는 경우를 고려한다. 이는 보험료율의 인상이 이루어진다는 점에서는 시나리오 1과 유사하나, 20년 후에 도입이 된다는 점에서 제도 개혁이 지연되는 경우에 해당한다고 볼 수 있다.

[그림 V-9]와 [그림 V-7]을 비교해보면 재정안정화가 지연될 경우의 파급효과를 가늠해볼 수 있는데, 주요 변수들의 전반적인 움직임은 시나리오 1의 경우와 유사하지만 베이스라인과의 차이는 시나리오 1보다 더 크게 나타난다는 점을 알 수 있다. 특히 시나리오 3의 경우 자본축적에 대한 부정적 효과가 두드러짐에 따라 장기적으로 이자율은 더 높아지며 성장률은 더 하락하는 것으로 나타난다. 그리고 GDP의 수준은 베이스라인 대비 약 15% 정도까지 감소한다. 무엇보다 장기적 재정안정성을 확보하는 균형 보험료율을 구해 보면 약 20%로서 현행 보험료율의 두 배 이상 높은 값으로 얻어진다. 그리고 이 때 연금기금/노동소득 비율은 [그림 V-9]에서 보듯이 마이너스 값(약 -0.6)으로 나타난다. 연금기금이 마이너스라는 것은 국민연금이 부채를 지게 된다는 의미이므로 20%의 보험료 중 일부가 매기간 부채에 대한 이자지급을 위해 사용되어야 함을 알 수 있다.

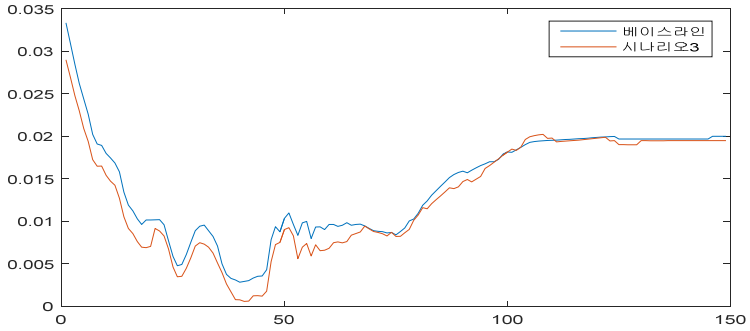
이상의 결과는 보험료율의 인상이 지연될 경우 현행 국민연금제도가 연금재정 및 거시경제 변수에 미칠 수 있는 부정적 효과가 확대될 것임을 시사한다.

[그림 V-9] 시나리오 3: 보험요율 인상 지연

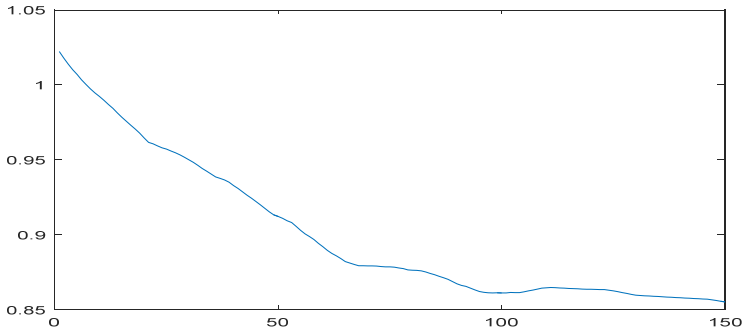
(a) 이자율



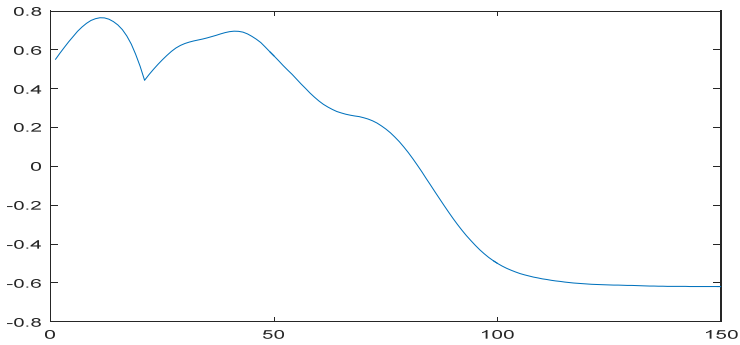
(b) 성장률



(c) 베이스라인대비 GDP 수준



(d) 연금기금/노동소득 비율



6. 시나리오 4: 지급률 인하 지연 경우

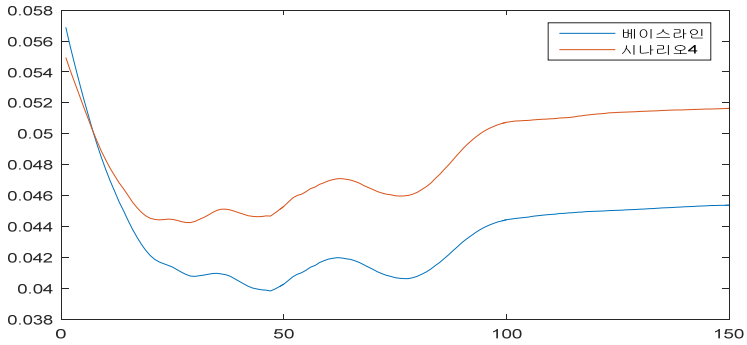
마지막으로 국민연금이 향후 20년까지 현행대로 유지되다가 그 이후에 지급률이 일회적으로 인하되는 경우를 고려한다. 시나리오 3과 유사하게 시나리오 4도 연금제도의 개혁이 지연되는 경우를 나타낸다고 볼 수 있다.

먼저 장기적 재정안정성을 확보하는 균형 지급률을 구해 보면 약 10%로서 현행 지급률의 절반 수준까지 하락해야 하는 것으로 나타난다. 그리고 연금기금/노동소득 비율은 장기적으로 약 -0.126에서 유지되는 것으로 나타난다([그림 V-10] 참조). [그림 V-10]을 [그림 V-9]와 비교해 보면 재정안정 정책의 도입이 지연되어 이루어질 경우에는 보험료율을 인상하는 것보다 지급률을 인하하는 것이 연금재정에 더 유리할 수 있다고 판단된다.

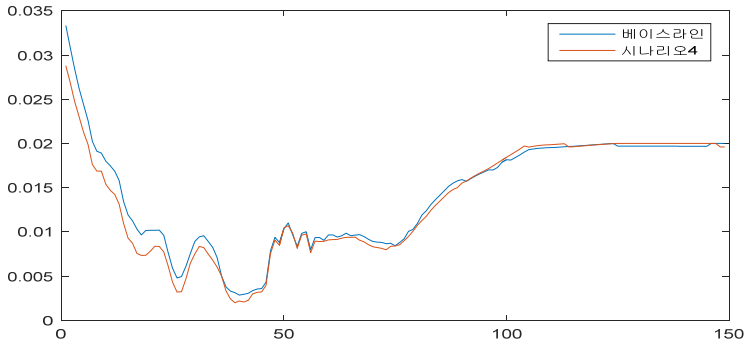
그 외에 이자율과 GDP 시리즈를 보면 시나리오 3보다 시나리오 4 하에서 연금의 부정적 파급효과가 상대적으로 작아짐을 알 수 있다. 특히 GDP 수준의 누적적 변화는 최대 -8%로서 시나리오 3의 경우(약 -15%)보다 양호하게 나타난다.

[그림 V-10] 시나리오 4: 지급률 인하 지연 경우

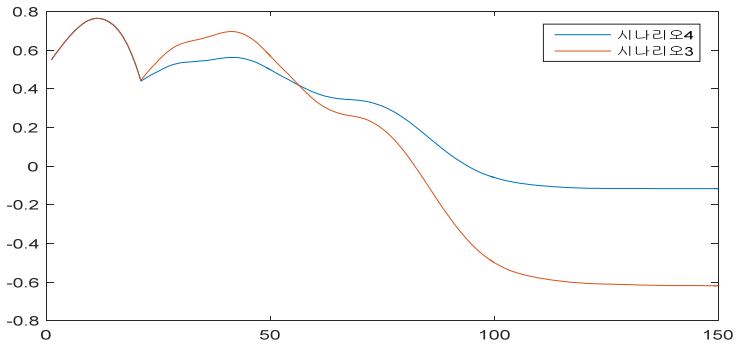
(a) 이자율



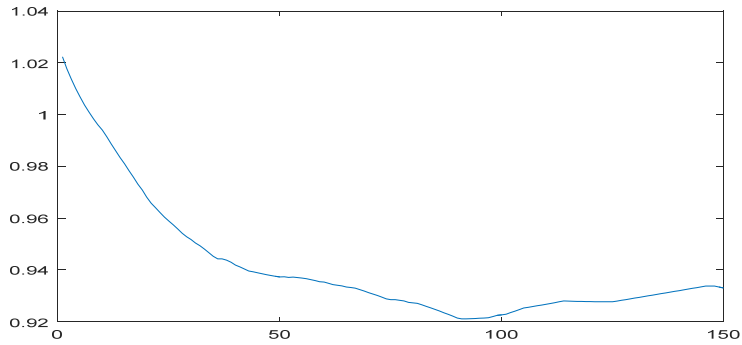
(b) 성장률



(c) 베이스라인대비 GDP 수준



(d) 연금기금/노동소득 비율



이상의 결과를 요약하면, 연금 재정안정화 정책이 즉각적으로 이루어질 경우에는 공적연금제도가 가지는 자본축적 저해 효과가 비교적 낮게 유지될 수 있으며, 보험료율의 인상과 지급률의 인하 모두 장기적으로 비슷한 거시경제적 파급효과를 가지는 것으로 나타난다. 그러나 연금 재정안정화 정책이 지연될 경우에는 거시경제에 대한 부정적 파급효과가 훨씬 더 확대될 뿐 아니라 보험료율의 인상과 지급률의 인하 간의 파급효과 차이도 두드러지는 것으로 나타난다. 예를 들어 20년 이후에 보험료율의 인상을 통하여 재정안정성을 달성하려고 할 경우 GDP 및 연금기금에 미치는 부정적 파급효과는 지급률의 인하에 따른 효과보다 더 클 것으로 추정된다. 이는 연금개혁이 지연될수록 현재와 같은 규모로 연금제도를 유지하기가 더 어려워지며 따라서 전반적인 연금규모를 축소하는 방향으로 연금 개혁이 이루어질 가능성이 높음을 시사한다.

Ⅵ. 캘리브레이션 : 후생분석

앞의 제V장에서는 국민연금에 대한 다양한 시나리오 하에서 국민연금 기금과 거시경제변수들이 어떻게 달라질 것인지를 살펴보았다. 그러나 국민연금의 개혁 시나리오에 대한 평가는 자본스톡이나 GDP와 같은 거시변수에 대한 파급효과만을 고려하여 이루어질 수는 없다. 공적연금은 자원 재분배를 통하여 분배적 정의를 제고할 뿐 아니라 위험공유를 통하여 시장의 불완전성을 줄이고 효율성을 높이는 효과도 가질 수 있기 때문이다. 따라서 본 장에서는 국민연금 개혁 시나리오가 가지는 재분배적 효과와 위험공유 효과를 살펴보기로 한다.

1. 세대간 재분배 효과

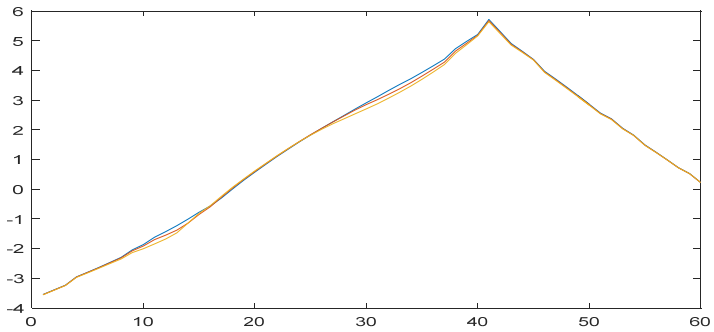
먼저 위에서 고려된 여러 시나리오 하에서 각 세대의 후생에 어떤 변화가 발생하는지를 살펴봄으로써 연금제도 개혁안의 재분배적 효과를 살펴볼 수 있다. 먼저 [그림 VI-1]에는 연금제도가 존재하지 않는 베이스라인에 비하여 시나리오 1 하에서 각 세대가 누리는 생애효용이 얼마나 달라지는지가 나와 있다. 그림의 곡선은 시나리오 1과 베이스라인하에서의 생애 기대효용의 차이를 나타낸다. 단, 생애효용의 구체적 크기는 파라미터 값에 따라 임의로 달라질 수 있으므로 그림에서 곡선의 절대적 수준은 특별한 의미를 가지지 않는다. 첫 번째 그림은 현재 생존하고 있는 각 세대별로 생애 기대효용의 변화 분을 나타내며, 두 번째 그림은 앞으로 태어나게 될 각 세대별로 동일한 계산을 한 결과를 나타낸다. 또한 앞에서 가정된 바와 같이 거시적 충격이 세 가지 값을 가질 수 있으므로, 그림에는 각 세대별로 현 시점에 실현된 거시적 충격의 값에 해당하는 세 가지 곡선이 그려져 있다. 그러나 실제로 세 가지 곡선은 거의

동일하게 나타나는데, 이는 거시적 충격의 절대적 크기가 적어도 본 연구의 모형 안에서는 개인들의 의사결정 및 후생에 중요한 영향을 미칠 만큼 크지 않음을 의미한다.

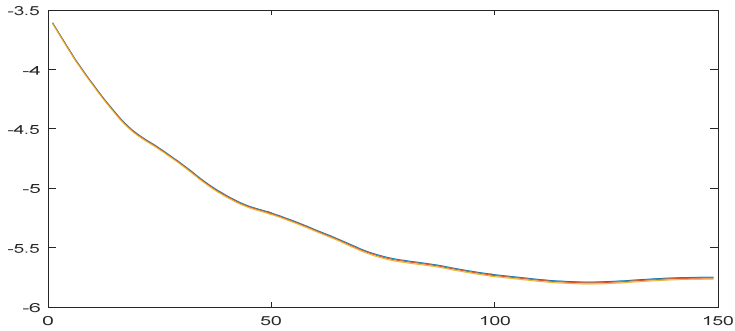
[그림 VI-1]에 의하면 현존하는 세대들 중 약 20세(현실 연령 40세) 이하의 젊은 세대들은 연금제도로 인하여 오히려 후생이 감소하게 되며, 그 이상 연령의 세대들은 후생이 증가하는 것으로 나타난다. 이는 재정 안정성을 확보할 수 있는 수준까지 보험료율이 충분히 인상된 경우(시나리오 1)에도 국민연금이 상대적으로 고령세대에 더 유리한 제도로서의 특징을 유지하게 됨을 보여준다. 한편 미래세대는 모든 기간에 걸쳐 후생이 베이스라인에 비하여 감소할 뿐 아니라 먼 미래로 갈수록 후생의 감소폭이 더 크게 나타난다. 이는 국민연금이 자본축적을 저해함으로써 장기적으로 생산에 부정적인 효과를 미치기 때문인 것으로 판단된다.

[그림 VI-1] 시나리오 1과 베이스라인의 비교: 세대별 기대효용의 차이

(a) 현존 세대



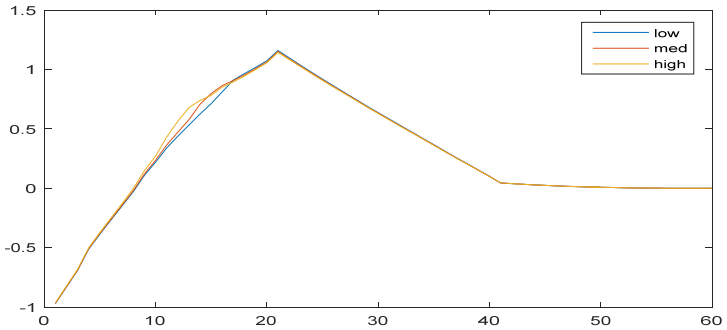
(b) 미래 세대



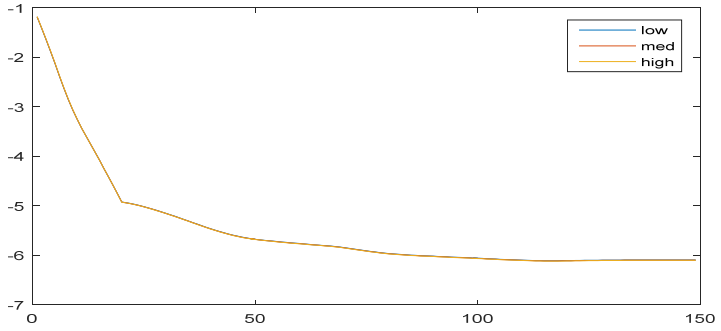
다음으로 [그림 Ⅵ-2]에는 시나리오 1과 시나리오 3을 비교한 결과가 제시되어 있다. 시나리오 3은 시나리오 1에 비해 보험료율의 인상이 보다 느리게 이루어지는 경우이므로 그만큼 현재 세대에게는 유리하고 미래 세대에게는 더 불리하게 작용할 것으로 예상할 수 있다. 그런데 [그림 Ⅵ-2]에 의하면 현재 세대들 중에서도 약 10세 이하의 젊은 세대들의 경우에는 후생이 감소하는 것으로 나타난다. 이는 시나리오 3 하에서는 궁극적으로 보험료율의 인상폭이 더 커질 수밖에 없기 때문에 그만큼 젊은 세대들의 조세부담이 확대되어야 한다는 점을 보여준다고 할 수 있다. 한편 40세 이상은 이미 은퇴한 세대로서 보험료율의 조정과는 무관하므로 이들의 생애 기대효용은 시나리오 1과 3 하에서 동일하게 얻어진다. 그리고 미래 세대는 모든 기간에 걸쳐 후생이 감소하는 것으로 나타난다.

[그림 VI-2] 시나리오 3과 시나리오 1의 비교: 세대별 기대효용의 차이

(a) 현존 세대



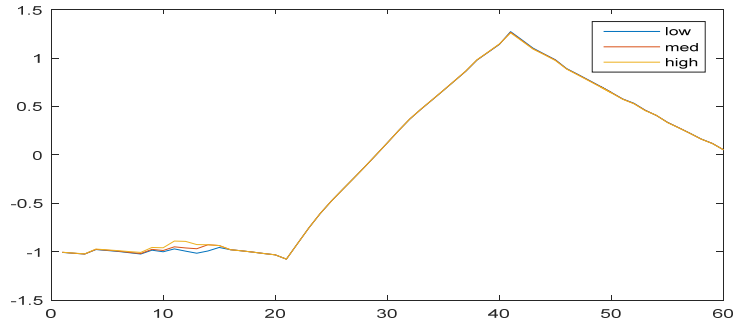
(b) 미래 세대



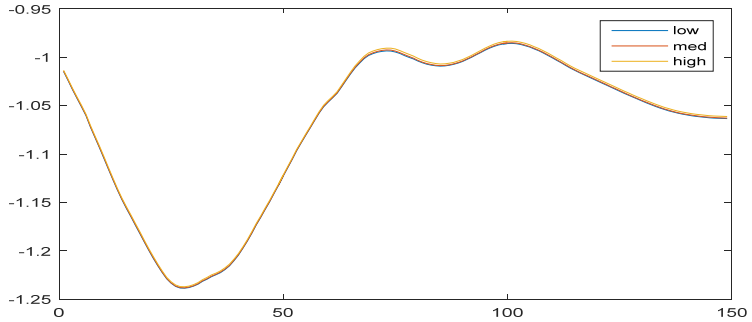
이와 마찬가지로 시나리오 2와 시나리오 4에 대해서도 세대별 기대효용을 비교해볼 수 있다. [그림 VI-3]을 보면 대체로 [그림 VI-2]의 경우와 유사하게 현재의 젊은 세대들은 후생이 감소하는 반면 나이가 많은 세대들일수록 후생이 증가하며, 미래 세대들은 전기간에 걸쳐 후생이 감소하는 것으로 나타난다. 단, [그림 VI-3]에서는 [그림 VI-2]에 비하여 미래 세대의 후생 감소폭이 작게 나타나는데, 연금지급률의 인하가 연금의 축소 균형에 해당하므로 그만큼 공적연금이 미래 세대에게 미치는 부정적 파급효과가 작게 작용하기 때문이라고 할 수 있다.

[그림 Ⅵ-3] 시나리오 4와 시나리오 2의 비교: 세대별 기대효용의 차이

(a) 현존 세대



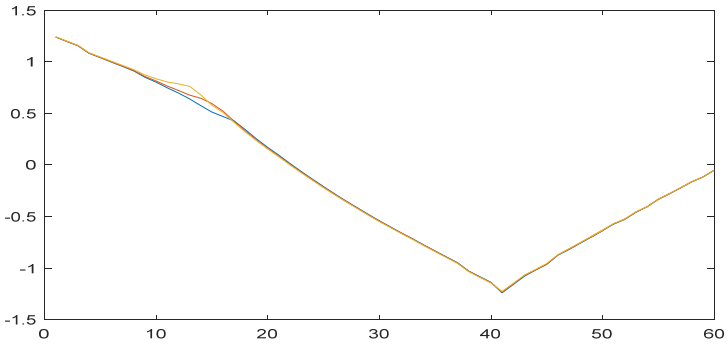
(b) 미래 세대



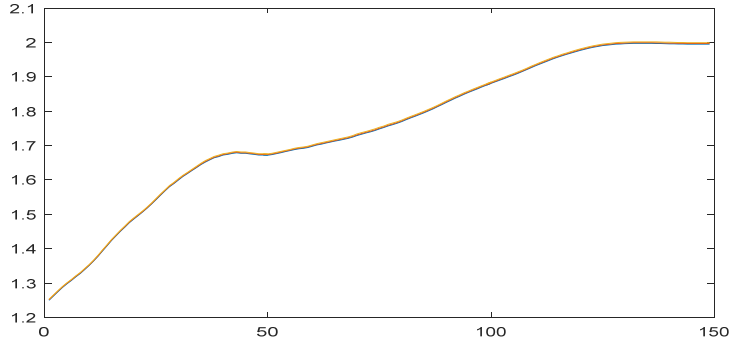
이 외에 [그림 Ⅵ-4]와 [그림 Ⅵ-5]에는 연금 재정안정화를 위한 두 가지 방안, 즉 보험료율 인상과 지급률 인하가 세대별 후생에 미치는 효과가 제시되어 있는데, 대체로 지급률을 인하하는 방안은 현재 세대의 후생을 감소시키는 반면 미래 세대의 후생을 증가시키는 것으로 나타난다.

[그림 VI-4] 시나리오 2와 시나리오 1의 비교: 세대별 기대효용의 차이

(a) 현존 세대

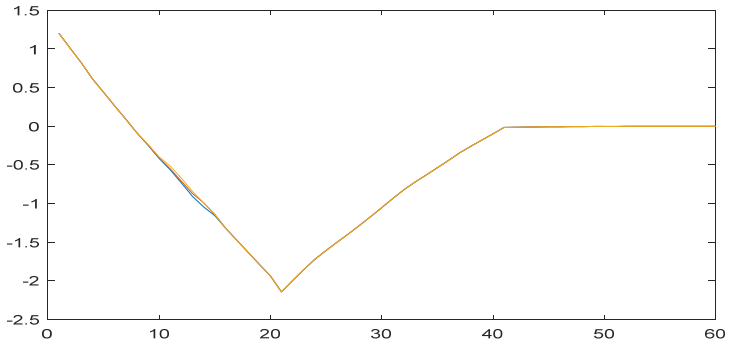


(b) 미래 세대

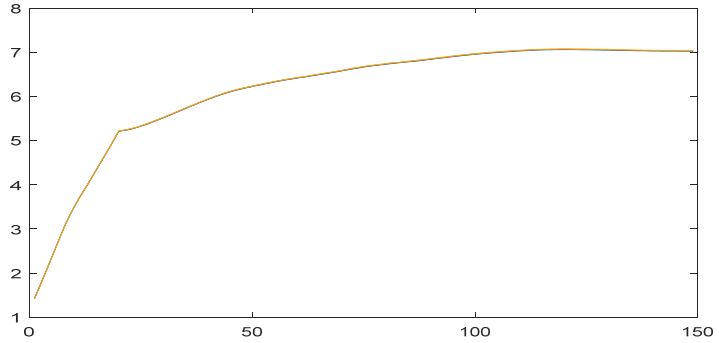


[그림 Ⅵ-5] 시나리오 4와 시나리오 3의 비교: 세대별 기대효용의 차이

(a) 현존 세대



(b) 미래 세대



이처럼 국민연금 제도는 세대별 기대효용을 변화시키는 중요한 재분배적 효과를 가진다. 그러나 이러한 재분배적 효과에 대해서는 어떤 한 상태가 다른 한 상태에 비하여 더 좋은지 아닌지를 판단할 근거가 없다. 한 세대(혹은 개인)의 자원을 다른 세대(개인)로 이전하는 재분배 정책은 기본적으로 zero-sum으로서 효율성의 기준으로 평가할 수 있는 것이 아니기 때문이다. 그런데 국민연금은 세대간 재분배와는 다른 측면인 세대간 위험공유의 측면에서 중요한 역할을 할 수도 있다. 국민연금의 연

금지급액 결정식에는 본인의 생애 평균임금 외에 연금수급 개시 전 3년간의 가입자 전체의 평균임금도 포함되어 있으므로, 특정 세대가 다른 세대에 비해서 경기불황에 장기간 노출되더라도 그 세대의 연금수령액은 보다 안정적으로 유지될 수 있는 것이다. 만일 이러한 위험공유의 측면이 중요하다면 국민연금은 단지 분배적 고려만이 아니라 효율성의 측면에서도 바람직한 제도라고 평가될 수 있을 것이다.

2. 세대간 위험공유 효과

지금까지의 분석에 의하면 기본적으로 거시적 위험은 개인들의 후생 및 의사결정에 중요한 영향을 미칠 만큼 그 크기가 크지 않은 것으로 보인다. [그림 VI-1]부터 [그림 VI-5]에서 보듯이 거시적 충격이 3가지 중의 어떤 값으로 실현되든 개인들의 후생은 거의 동일하게 나타나는 것이다. 실제로 경기변동이 중요하게 여겨지는 이유는 그 충격이 모든 개인들에게 동일하게 발생하는 것이 아니라 특정 개인들에게 집중되어 발생하기 때문일 수 있다. 예를 들어 경제성장률이 -1%라면 극심한 경기침체라고 할 수 있으나, 모든 개인의 소득이 1% 감소한다면 그다지 큰 문제는 아닐 것이다. 따라서 일반적으로 가정되는 크기의 거시적 충격이 모든 개인들에게 동일하게 작용한다면 실제로 개인들의 선택 및 후생에는 큰 변화가 나타나지 않을 것으로 예상된다.

기존 연구들에 의하면 위험이 존재하지 않고 노동공급이 외생적으로 주어지는 경우에는 연금제도 개혁은 단지 자원의 세대간 재분배를 유발할 뿐이며 효율성의 증가를 가져오지는 못하는 것으로 알려져 있다(Geanakoplos, Mitchell, and Zeldes(1998)). 예를 들어 부과식(pay-as-you-go) 연금제도를 적립식(funded) 연금제도로 바꾼다면 장기적으로 경제 전체의 자본축적이 늘고 총생산이 증가할 것으로 예상되나, 연금개혁으로 인하여 현재 세대들에게 발생하게 되는 손실을 모두

보전해주기 위해서는 미래 세대에게 발생하게 되는 이익의 현재가치와 동일한 비용이 필요하게 되므로 결과적으로는 재분배 효과 외에 순수한 효율성의 증가는 발생하지 않는다는 것이다. 본 연구에서 고려하고 있는 모형은 거시적 위험을 명시적으로 도입하고 있으므로, 엄밀히 말하면 위험이 존재하지 않는 모형과는 달리 공적연금을 통한 거시적 위험의 분산 즉 세대간 위험공유의 가능성이 존재한다. 그러나 위에서 설명된 바와 같이 거시적 위험은 개인들의 후생 및 의사결정에 중요한 영향을 미칠 만큼 크지는 않은 것으로 보이므로, 실제로는 본 연구의 모형도 확실성 모형과 유사한 결과를 나타낼 것으로 예상해볼 수 있다.

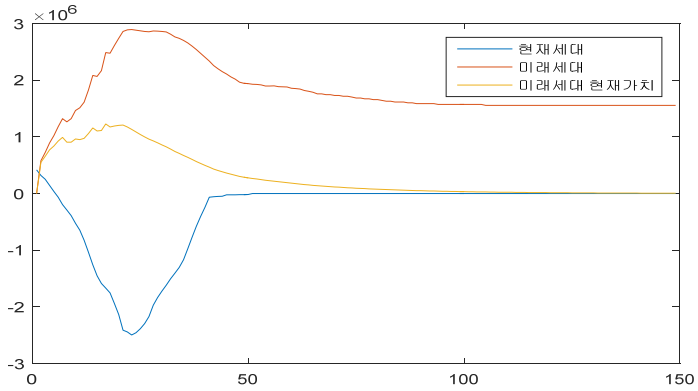
연금제도의 변화가 재분배 효과 외에 순수한 후생의 증가 혹은 감소를 유발하는지를 엄밀히 판단하기 위해서는 파레토 효율성의 개념을 생각해볼 수 있다. 어떤 정책으로 인하여 후생이 증가하는 개인과 감소하는 개인이 동시에 존재할 경우, 개인들 간의 적절한 재분배가 전제되지 않는 한 일반적으로 그 정책이 파레토 효율성 측면에서 더 바람직한지 아닌지를 판단할 수 없다. 따라서 파레토 효율성 측면에서 개선 여부를 판단하기 위해서는 힉스 보상(Hicks compensation)을 통하여 현재와 미래의 각 개인이 정책 이전과 동일한 수준의 생애효용을 누리도록 초기 자산의 크기를 조정해 준 다음 그 뒤에도 남는 자원이 있는지를 확인해 보면 될 것이다. 이러한 방법은 Auerbach and Kotlikoff(1987), Nishiyama and Smetters(2007) 등에서 LSRA(Lump-Sum Redistribution Authority)에 대한 개념으로 사용된 바 있다.

여기서는 위에서 고려된 재정안정화 시나리오들 가운데 보험료율을 인상하는 두 가지 방안, 즉 시나리오 1과 시나리오 3에 대하여 효율성 분석을 수행해보기로 한다. 보다 구체적으로 시나리오 1에 비하여 시나리오 3의 경우에 모든 개인들에게 발생하는 생애효용의 변화를 모두 보전해 준 다음에 남거나 부족한 자원이 있는지를 살펴봄으로써 파레토 개선 여부를 판단한다. 단, 재정안정화 시나리오가 달라질 경우 연금재

정 이외에 정부의 조세수입 또한 달라질 수 있으므로 정확한 평가를 위하여 이하에서는 연금보험료율 외에 다른 세율은 모두 0이라고 가정하기로 한다.

시나리오 1과 시나리오 3 하에서 현재 세대와 미래 세대에 발생하는 생애효용의 변화는 [그림 VI-2]와 거의 유사하므로 따로 보고하지 않는다. 연금보험료율 외에 다른 세율이 모두 0이라고 가정하더라도, 시나리오 3(보험료율의 인상이 보다 느리게 이루어지는 경우) 하에서 노령층이 상대적으로 유리하고 젊은 세대가 상대적으로 불리해지는 정성적 결과는 그대로 유지되는 것이다. 이제 각 세대별 후생의 변화분이 주어지면 이를 보전해 주기 위한 조세 및 보상금의 크기를 결정할 수 있는데, 현재의 각 연령층과 미래의 각 세대에 대한 1인당 조세 및 보상금의 크기를 해당 집단의 인구수와 곱하여 나타내면 [그림 VI-6]과 같다. [그림 VI-6]을 살펴보면 현재 세대들 중 40세 이전(현실 연령 60세 이전)의 대부분 세대들에 대해서는 음의 보상금이 필요한 것으로 나타나는데, 이는 그만큼 현재 세대들이 시나리오 3 하에서 후생이 증가하기 때문이다. 반면 대부분의 미래 세대들에 대해서는 양의 보상금이 필요한 것으로 나타난다. 그런데 [그림 VI-6]에 나타난 모든 세대별 보상금의 현재가치를 모두 합하면 거의 정확하게 0이 됨을 확인할 수 있다. 이는 시나리오 1과 시나리오 3 하에서 얻어지는 거시경제의 변화가 궁극적으로는 세대간 재분배 효과라고 할 수 있으며, 따라서 파레토 효율성의 측면에서 어떤 시나리오가 더 바람직한지를 판단하기는 어렵다는 점을 시사한다.

[그림 Ⅵ-6] 시나리오 3과 시나리오 1의 비교: 세대별 힉스 보상금



연금개혁으로 인한 세대별 후생의 변화가 zero-sum으로 나타나는 것은 본 모형에서 고려된 거시적 충격의 크기가 작으며 노동공급이 외생적으로 주어지기 때문이라고 할 수 있다. 그런데 본 모형에서 고려된 거시적 충격의 크기는 통상적으로 가정되는 값과 크게 다르지 않다. 따라서 이하에서는 노동공급이 내생적으로 결정될 경우에 세대별 후생의 변화가 어떻게 달라지는지를 살펴보기로 한다.

노동과 여가의 선택이 존재하는 소비자 모형을 위하여 효용함수가 소비와 여가에 대한 CES(constant elasticity of substitution) 함수의 형태를 가진다고 가정한다. 즉 t기에 i세인 어떤 개인의 일생 동안의 효용은 다음과 같이 표현된다.

$$U=\sum_{i=n}^{60}(1+\theta)^{-(i-n)}\,(s^{i,t}u[c_{i,t},(1-l_{i,t})]^{(1-1/\rho)})/(1-1/\rho), \qquad (16)$$
$$u[c_{i,t},(1-l_{i,t})]=[c_{i,t}^{(1-1/\epsilon)}+\alpha(1-l_{i,t})^{(1-1/\epsilon)}]^{1/(1-1/\epsilon)},$$
$$i=1,\ldots,61$$

$c_{i,t}$ = t기에 i세인 개인의 소비,

$1-l_{i,t}$ = t기에 i세인 개인의 여가,
θ = 주관적인 시간선호율,
$s^{i,t}$ = t기에 i세인 개인이 다음 기에 살아남을 확률,
$1/\rho$ = 상대적 위험기피도,
ε = 소비와 여가 사이의 대체성,
α = 소비에 대한 여가의 상대적 중요성.

새로운 파라미터 값으로는 α = 2(효용함수에서의 소비에 대한 노동의 상대적 중요성)와 ε = 0.8(소비와 여가의 대체탄력성)을 가정한다. 이는 Auerbach and Kotlikoff(1987)과 Miles(1999) 등에서 사용되고 있는 값들과 유사하다. 예산제약식은 이전과 동일하며, 목적식 (16)을 극대화하기 위한 1계 조건들은 다음과 같다.

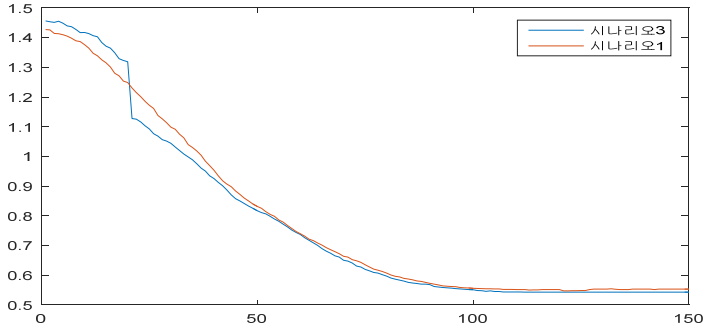
$$(1-l_{i,t}) = (w_t h_{i,t}/\alpha)^{-\epsilon} c_{i,t} \equiv (\mu_{i,t}/\alpha)^{-\epsilon} c_{i,t} \tag{17}$$

$$\frac{c_{i,t}}{c_{i-1,t-1}} = [(1+r_t)/(1+\theta)]^{\rho}([1+\alpha^{\epsilon}(\mu_{i,t})^{1-\epsilon}] / [1+\alpha^{\epsilon}(\mu_{i-1,t-1})^{1-\epsilon}])^{(\epsilon-\rho)/(1-\epsilon)}$$

새로운 효용함수를 이용하여 시나리오 1과 시나리오 3 하에서 총노동공급의 크기를 구해보면 [그림 VI-7]과 같다. [그림 VI-7]에 의하면 시나리오 3의 총노동공급이 20년 이후에 급격히 감소하는 것으로 나타나는데, 이는 시나리오 3의 가정 상 그 시기에 연금보험료율이 갑자기 상승하여 노동공급을 저해하는 작용을 하기 때문이라고 할 수 있다. 한편 [그림 VI-8]에 의하면 시나리오 3 하에서 현재 및 미래의 각 세대에 발생하는 생애 기대효용의 변화 패턴은 대체로 [그림 VI-2](노동공급이 외생적인 경우)와 유사하게 나타난다. 마지막으로 [그림 VI-8]에 나타난 세대별 힉스 보상금의 현재가치를 모두 더해 보면 양의 보상금의 절대

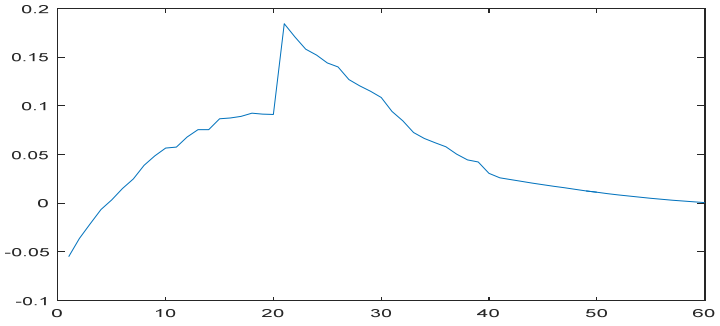
값이 음의 보상금의 절대값보다 약 3% 더 크게 나타난다. 이는 연금 보험료율의 인상이 지연될 경우(시나리오 3)에 효율성의 상실이 발생함을 의미하는데, 이러한 결과가 얻어지는 이유는 20년 이후에 세율의 급격한 인상이 불가피해짐에 따라 장기적으로 노동공급과 생산에 부정적인 영향을 미치기 때문이라고 할 수 있다.

[그림 Ⅵ-7] 내생적 노동공급 하의 시나리오 3과 시나리오 1의 비교: 총노동공급

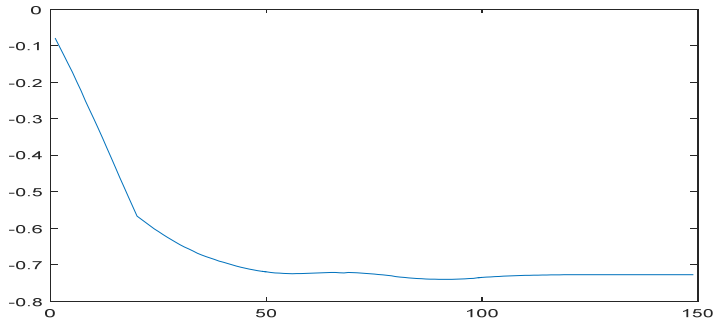


[그림 Ⅵ-8] 내생적 노동공급 하의 시나리오 3과 시나리오 1의 비교

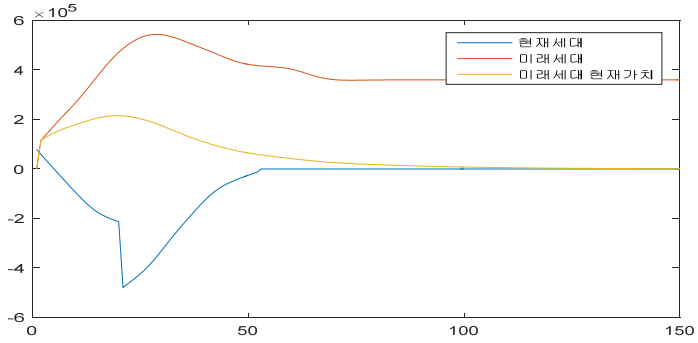
(a) 현재 세대의 후생변화



(b) 미래 세대의 후생변화



(c) 세대별 힉스보상금



[그림 VI-8]의 결과는 노동공급의 내생적 조정을 고려할 경우에는 연금 보험료율의 인상이 조속히 이루어지는 것이 효율성 측면에서 더 바람직하다는 점을 보여준다.

3. 세대내 위험공유 효과

지금까지의 분석에서는 거시적 위험만 존재하는 모형을 고려하였으나, 현실적으로 개인들의 의사결정과 후생에 있어서 보다 중요한 부분은 개별적 위험(idiosyncratic risk)이라고 할 수 있다. 따라서 국민연금이 가

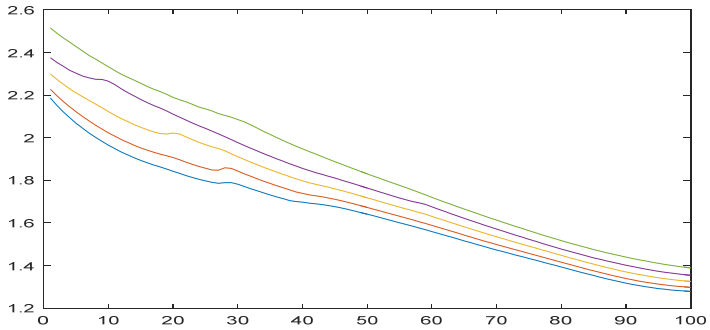
질 수 있는 위험공유의 기능도 거시적 위험보다는 개별적 위험과 관련하여 더 중요한 의미를 가질 것으로 예상된다. 이하에서는 개별적 소득위험과 그에 대한 세대내 위험 공유의 가능성에 초점을 맞추어 국민연금이 어떤 평가를 받을 수 있는지를 살펴보기로 한다.

개별적 위험이 존재하는 경우에는 한 세대 내에서도 개인마다 자산과 지금까지의 생애 평균임금이 서로 다를 수 있다. 따라서 거시적 위험만 존재하는 경우와 달리 자산과 생애 평균임금의 모든 가능한 값들을 동시에 고려할 필요가 있다. 물론 2015년 현재 1세인 세대나 앞으로 태어날 미래 세대의 경우에는 상태변수들(지금까지의 생애 평균임금 및 자산)의 값이 0으로서 모든 개인에게 동일하게 주어지므로, 금기에 실현된 개별적 임금충격에 따른 구분만 고려하면 된다. 그러나 2015년 현재 2세 이상인 세대들의 경우에는 두 가지 상태변수(자산과 생애 평균임금) 모두가 개인에 따라 다른 값을 가질 수 있으므로 후생의 변화를 그림으로 나타내는 것이 좀 더 복잡해진다.

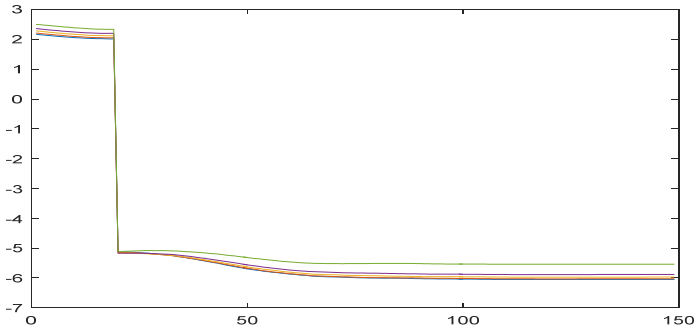
먼저 [그림 Ⅵ-9]에는 2015년 현재 1세인 세대와 미래의 모든 세대들에 대하여 시나리오 1과 시나리오 3 하에서의 생애 기대효용의 차이를 계산한 결과가 제시되어 있다. 단, 2015년 현재 1세 세대의 경우에는 초기자산의 값이 0으로 주어지므로 그림에서 가로축의 값이 0인 경우만 고려해도 무방하다. [그림 Ⅵ-9]에 의하면 개별적 위험이 존재하는 모형에서는 현재 1세 세대와 앞으로 20년 이내에 태어날 미래 세대들의 생애 기대효용이 시나리오 3 하에서 더 높아지는 것으로 나타난다. 보험료율의 인상이 20년 늦추어짐에 따라 장기적으로 필요 균형 보험료율의 수준이 높아짐에도 불구하고 젊은 세대들의 생애 기대효용이 증가하는 것은 거시적 위험만을 고려한 이전의 모형에서는 관찰되지 않는 결과라고 할 수 있다.

[그림 VI-9] 개별적 위험 모형 하 S3과 S1의 비교: 세대별 생애 기대효용 변화

(a) 2015년 현재 1세 세대



(b) 미래 세대

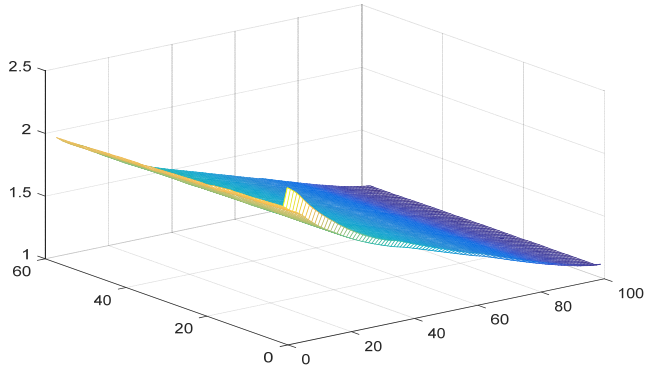


한편 [그림 VI-10]에는 2015년 현존 세대들 가운데 11세 세대와 21세 세대에 대하여 시나리오 3과 시나리오 1의 생애 기대효용의 차이를 구한 결과가 제시되어 있다. 각 그림에서 가로 평면은 두 상태변수인 자산과 생애 평균임금의 조합을 나타내며, 곡면은 시나리오 3 하에서의 개인별 생애효용의 크기에서 시나리오 1하에서의 개인별 생애효용의 크기를 뺀 값을 나타낸다. 자산의 정의역은 0부터 100까지, 그리고 생애 평균임금의 정의역은 0부터 6까지로 주어지는데, 생애 평균임금의 경우 한 눈금(grid)의 값을 0.1로 설정하였기 때문에 총 60개의 값을 가지는

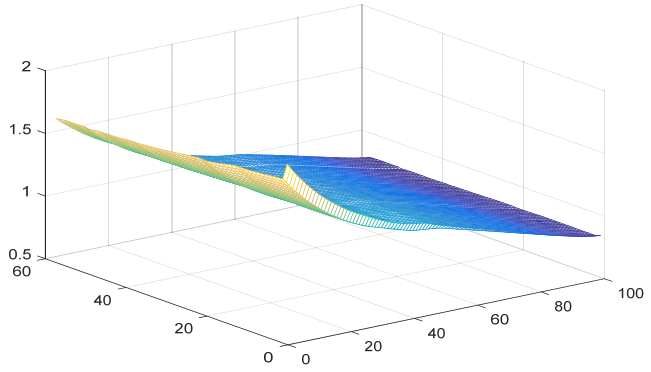
것으로 나타나 있다. [그림 Ⅵ-10]에 의하면 두 세대 모두 시나리오 3 하에서 생애 기대효용이 더 증가함을 알 수 있다. 또한 그림에 나와 있지는 않지만 다른 모든 40세 이하 현존 세대들에 대해서도 후생이 증가함을 확인할 수 있다.

[그림 Ⅵ-10] 개별적 위험 모형 하 S3과 S1 비교: 세대별 생애 기대효용 변화

(a) 2015년 현재 11세 세대



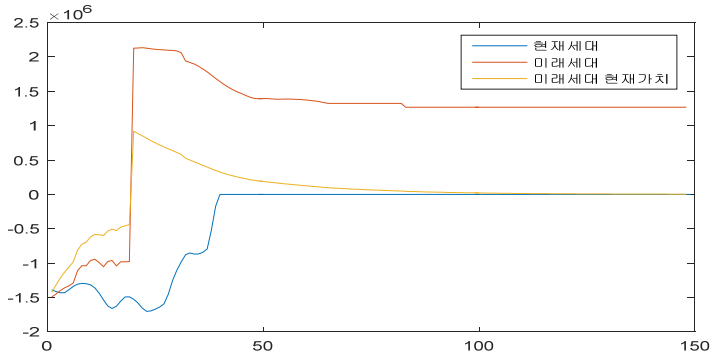
(b) 2015년 현재 21세 세대



[그림 VI-9] 및 [그림 VI-10]과 같은 결과가 얻어지는 이유는 바로 개별적 위험 및 국민연금이 가지는 위험공유의 기능 때문이라고 할 수 있다. 연금의 재정안정화를 위하여 보험료율을 즉각적으로 높이는 경우는 그만큼 미래의 세부담이 덜 늘어나게 된다. 그런데 미래의 세부담은 개인의 노동소득에 비례하며 개인의 노동소득은 개별적 소득충격에 영향을 받는 확률변수이다. 따라서 현재의 세후 소득(보험료 납부후 소득)은 확실하게 줄어드는 반면 미래의 세후 소득은 확률적으로 늘어난다. 이 논리에 따르면 한 개인이 평생 동안 부담해야 할 세부담이 기대치가 일정하다 하더라도 세부담이 미래로 미루어질 수 있다면 개인의 기대효용은 증가하게 된다. 각 개인이 인식하는 미래의 세부담은 확률변수이지만 개별적 위험은 서로 상쇄되므로 경제 전체적으로 미래의 세수는 확정적으로 주어진다고 할 수 있다. 따라서 정부(국민연금)는 개인의 세부담을 미래로 이전시킴으로써 개인의 후생을 증가시킬 여지가 있는 것이다. 이러한 효과는 Barsky, Mankiw, and Zeldes(1986)에 의하여 논의된 바 있다.

이러한 점은 [그림 VI-11]의 세대별 힉스 보상금의 크기에서도 확인될 수 있다. [그림 VI-11]에 의하면 시나리오 3 하에서는 (시나리오 1에 비하여) 모든 현존 세대들과 향후 20년 이내에 출생하는 미래 세대에 대해서 음의 보상금이 필요하며 향후 20년 이후에 출생하는 미래 세대에 대해서만 양의 보상금이 필요한 것으로 나타난다. 그리고 모든 세대별 힉스 보상금의 크기를 합해 보면 음의 보상금의 절대값이 양의 보상금의 절대값보다 약 10% 더 크게 나타난다. 이는 연금 보험료율의 인상이 지연될 경우(시나리오 3)에 위험공유 기능의 확대로 인한 효율성의 증가가 발생함을 의미한다.

[그림 VI-11] 개별적 위험 모형 하 S3과 S1 비교: 힉스 보상금



[그림 VI-11]의 결과는 [그림 VI-8]의 결과와 상반되는 것으로서, 연금개혁 시나리오에 대한 평가가 노동공급의 탄력성 외에 공적연금이 가지는 위험공유의 가능성도 고려해서 이루어질 필요가 있음을 보여준다.

Ⅶ. 결론

본 연구는 우리나라를 대상으로 인구구조 변화와 국민연금제도를 포함하는 모형을 구축하여, 향후 국민연금이 처하게 될 거시경제 환경에 대한 장기적 전망을 제시하고 국민연금제도가 거시경제에 미치는 영향을 분석함으로써 국민연금의 재정안정화와 기금운용에 대한 시사점을 얻고자 하였다. 특히 국민연금제도에 대한 여러 가지 재정안정화 시나리오를 도출하고 각 시나리오별로 거시경제적 파급효과와 분배 및 후생적 파급효과를 분석하고 그 의미를 살펴보았다.

본 연구에서는 장기적으로 국민연금기금의 균제 상태를 달성할 수 있는 균형 보험료율 및 균형 지급률을 계산함으로써 보다 현실적이고 선제적인 재정안정화 시나리오를 구성하려고 하였다. 또한 국민연금 및 재정안정화 정책이 경제 전체에 미칠 수 있는 파급효과를 반영하기 위하여 국민연금의 제도 파라미터를 도입한 중첩세대 일반균형모형을 사용하였다. 특히 개별적 위험과 거시적 위험의 존재를 명시적으로 고려하여 국민연금이 가질 수 있는 보험기능도 반영하였다. 이상의 분석으로부터 얻어진 주요 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 연금 보험료율의 인상이 즉각적으로 이루어질 경우에는 현행 연금지급률을 유지하면서 장기적으로 연금기금의 균제 상태를 달성할 수 있는 균형 보험료율이 12.66%로 얻어지지만, 보험료율의 조정이 20년 정도 지연될 경우에는 필요 보험료율의 수준이 약 20%로 높아진다.

둘째, 지급률의 인하가 즉각적으로 이루어질 경우에는 현행 보험료율 9%를 유지하면서 장기적으로 연금기금의 균제 상태를 달성할 수 있는 지급률의 수준이 약 0.153으로 얻어지지만, 지급률이 조정이 20년 지연될 경우에는 지급율의 수준이 약 0.1로 낮아져야 한다. 이러한 결과는 재정안정화 정책이 단기간 내에 이루어질 경우에는 비교적 소폭의 조정

으로 연금기금의 장기적 안정을 달성할 수 있음을 의미한다.

셋째, 거시경제 측면에서 연금 재정안정화 정책이 즉각적으로 이루어질 경우에는 공적연금제도가 가지는 자본축적 저해 효과가 비교적 낮게 유지될 수 있으며, 보험료율의 인상과 지급률의 인하 모두 장기적으로 비슷한 거시경제적 파급효과를 가지는 것으로 나타난다. 그러나 연금 재정안정화 정책이 지연될 경우에는 거시경제에 대한 부정적 파급효과가 훨씬 더 확대될 뿐 아니라 보험료율의 인상과 지급률의 인하 간의 파급효과 차이도 두드러지는 것으로 분석되었다.

넷째, 재정안정화 정책의 후생효과는 세대별/개인별로 상이하게 나타나는데, 대체로 현존 세대들의 후생은 감소하며 미래 세대들의 후생은 증가한다. 그러나 거시적 위험 모형에서는 보험료율의 인상이 빠를수록 현존 젊은 세대 및 미래 세대들의 후생이 증가하는 반면, 개별적 위험 모형에서는 보험료율의 인상이 느리게 이루어질수록 고령 세대만이 아니라 현존 젊은 세대의 후생도 더 증가하는 것으로 나타난다. 이러한 결과는 국민연금이 가지는 개별적 위험에 대한 위험공유 기능이 중요할 수 있음을 시사한다.

참고문헌

강희돈·소인환, “국민연금과 인구고령화가 민간소비·저축에 미치는 영향,” 『조사월보』 23~61, 2005년 12월호.

국민연금연구원, 「국민연금기금 장기운용전략 기획단 보고서」, 2008.

김선빈·장용성, “조세·재정정책이 노동시장에 미치는 영향: 동태적 일반균형모형,” 『한국개발연구』 30권2호, 185~223, 2008.

김승래·김우철, 『우리나라 조세제도의 효율비용 추정: 주요 세목간 비교를 중심으로』, 연구보고서 07-13, 한국조세연구원, 2007.

김용진·이철인, “고령화에 의한 인구증가와 경제성장의 장기적 메커니즘,” 『한국경제의분석』 19권1호, 1~69, 2013.

김태정, “인구고령화의 파급영향과 대응방향: 노동공급 및 공적연금 제도를 중심으로,” 『경제학연구』 59권2호, 5~40, 2011.

박창균·허석균, “부과방식 공적연금의 거시경제적 영향,” 『한국개발연구』 30권2호, 225~270, 2008.

문외솔·이동원, “재정준칙, 인구구조 및 장기 성장률 변화의 거시경제효과 : 중첩세대 동태적 일반균형모형의 전이 경로,” 『재정학연구』 6권2호, 41~87, 2013.

신성휘 · 최기홍, “중첩세대 동태 일반균형 모형에 의한 국민연금 재정정책의 세대내, 세대간 후생변화 분석,” 『경제분석』 16권2호, 한국은행, 2010.

전승훈 · 홍인기, “ 소득세 세율 인하 및 공제제도가 노동공급에 미치는 차별적 효과 연구:「노동패널」자료를 이용한 미시적 실증분석,” 『노동정책연구』 9권1호, 2009.

전영준, “국민연금 제도개선안에 대한 후생분석,” 『재정논집』 13권1호, 1998.

_____, “인구구조의 변동과 국민연금: 세대별 후생분석을 중심으로,”

『한국경제의 분석』 3권1호, 110~142, 1997.
최기홍, “한국 노동패널 데이터에 의한 소득계층별, 연령별 노동생산성 곡선의 추정,”『연금포럼』, 국민연금연구원, 2009.
최용옥, “급속한 기대수명 증가의 함의,” KDI Focus, 2016.8.
홍기석, “고령화와 거시경제,”『인구고령화의 경제적 영향과 대응과제(I)』 최경수 편저, 한국개발연구원, 2003.
_____, “국민연금 재정안정화 정책의 효과: 캘리브레이션 분석,”『시장경제연구』 45-1, 89~133, 2016.
홍재화 외, “인구고령화와 정년연장 연구 : 세대 간 중첩세대모형을 이용한 정량 분석,”『경제분석』 22권2호, 1~49, 한국은행, 2016.

Abel, A., “The Social Security Trust Fund, the Riskless Interest Rate, and Capital Accumulation” *Risk Aspects of Investment-Based Social Security Reform,* J. Campbell and M. Feldstein eds, Univ. of Chicago Press, 153-202, 2001.

Auerbach, A. and L. Kotlikoff, *Dynamic Fiscal Policy* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1987).

Ball, L. and N. G. Mankiw, “Intergenerational Risk Sharing in the Spirit of Arrow, Debreu, and Rawls, with Applications to Social Security Design,” *Journal of Political Economy* 115(4): 523-547, 2007.

Barsky, R., N. G. Mankiw, and S. Zeldes, “Ricardian Consumers with Keynesian Propensities,” *The American Economic Review* 76(4): 676-691, 1986.

Bohn, H., “Social Security and Demographic Uncertainty: The Risk-Sharing Properties of Alternative Policies” *Risk Aspects of Investment-Based Social Security Reform,* J. Campbell and M. Feldstein eds., Univ. of Chicago Press, 203-246, 2001.

Brooks, R. “Asset-Market Effects of the Baby Boom and Social-Security Reform,” *The American Economic Review* 92(2): 402-406, 2002.

Cerny A, Miles D, and Schmidt L, “The Impact of Changing Demographics and Pensions on the Demand for Housing and Financial Assets,” *Journal of Pension Economics & Finance* 9, 2010.

Deaton, A., and G. Laroque, “Housing, Land Prices, and Growth,” *Journal of Economic Growth* 6, 87-105, 2001.

Demange, G. and G. Laroque, “Social Security and Demographic Shocks”, *Econometrica* 67(3), 527-542, 1999.

Dedry, A., H. Onder and P. Pestieau, “Aging, Social Security Design, and Capital Accumulation”, *Policy Research WP. 7418*, World Bank, 2015.

Geanakoplos, J., O. S. Mitchell, and S. P. Zeldes, “Would a Privatized Social Security System Really Pay a Higher Rate of Return?” in Framing the Social Security Debate: Values, Politics and Economics, D. Arnold, M. Graetz, and A. Munnell, eds. (Washington, D.C.: Brookings Institution Press), 1998.

Geanakoplos, J., M. Magill, and M. Quinzii, “Demography and the Long-Run Predictability of the Stock Market,” Brookings Papers on Economic Activity 1, 241-325, 2004.

Hasanhodzic, . J. and L. J. Kotlikoff, “Generational Risk: Is It a Big Deal?: Simulating an 80-Period OLG Model with Aggregate Shocks,” NBER Working Paper 19179, 2013.

Heijdra, B. and W. Romp, “Retirement, Pensions, and Ageing”, *Journal of Public Economics* 93: 575-615, 2009.

Imrohoroglu, A., S. Imrohoroglu, and D. Joines, “Social Security in an Overlapping Generations Economy with Land”, *Review of Economic*

Dynamicss 2, 638-665, 1999.

Jokisch, S. and L. J. Kotlikoff, “Simulating the Dynamic Macroeconomic and Microeconomic Effects of the Fairtax,” NBER Working Paper 1858, 2005.

Judd, K., L. Maliar, and S. Maliar, “Numerically Stable Stochastic Simulation Approaches for Solving Dynamic Economic Models”, *Quantitative Economics* 2, 173–21, 2011.

Kaganovich M. and I. Zilcha, “Pay-as-you-go or Funded Social Security? A General Equilibrium Comparision”, *Journal of Economic Dynamics & Control 36*: 455-467, 2012.

Krueger, D. and F. Kubler, “Pareto-Improving Social Security Reform when Financial Markets Are Incomplete!?” *The American Economic Review*, Vol. 96, No. 3, 737-755, 2006.

Lian, W., “Long-Term Dynamics of Housing Price and Quantity," Job Market Paper, Princeton University, 2012.

Ludwig, A., T. Schekle and E. Vogel, “Demographic Change, Human Capital and Welfare”, *Review of Economic Dynamics* 15: 94-1075, 2012.

Ludwig, A., and M. Reiter, “Sharing Demographic Risk – Who is afraid of the Baby Bust?”, *American Economic Journal: Economic Policy* 2: 83-118, 2010.

Mankiw, N. and D. Weil, “The Baby Boom, the Baby Burst, and the Housing Market,” *Regional Science and Urban Economics* 19: 235-258, 1989.

Martin, R., “The Baby Boom: Predictability in House Prices and Interest Rates,” *International Finance Discussion Papers* 847, Board of Governors of the Federal Reserve System, 2005.

Michael Reiter, "Solving OLG Models with Many Cohorts, Asset Choice and Large Shocks," mimeo, 2015.

Miles, D., “Modelling the Impact of Demographic Change upon the Economy”, *The Economic Journal* 109, 1999.

Miles, D. and A. Cerny, “Risk, Return and Portpolio Allocation under Alternative Pension Systems with Incomplete and Imperfect Financial Markets”, *The Economic Journal* 116, 529-557, 2006.

Nardi M., S. Imrohoroglu, and T. Sargent, “Projected U.S. Demographics and Social Security”, *Review of Economic Dynamics* 2, 575-615, 1999.

Nishiyama, S. and K. Smetters, “Does Social Security Privatization Produce Efficiency Gains?” *The Quarterly Journal of Economics* 122(4), 2007.

Pecchenino, R. A. amd Polland P. S., “The Effects of Annuities, Bequests, and Aging in an Overlapping Generations Model of Endogenous Growth”, *The Economic Journal,* 107(440), 26-46, 1997.

Samuelson, P. A., “An Exact Consumption-Loan Model of Interest with or wothout the Social Contrivance of Money”, *Journal of Political Economics* 66, 467-482, 1958.

Smetters, K., “The dynamic perspecties of the neoclassical growth model with CES production”, *Review of Economic Dynamics* 6, 697-707, 2003.

국민연금연구원 발간보고서 목록

2015년도

연구보고서 2015-01	자녀세대의 부모에 대한 소득이전과 노후준비	송현주, 임란	2016.3.
연구보고서 2015-02	결측치 대체방법 연구 -국민노후보장패널 소득관련 자료를 이용하여	박주완, 김호진	2016.3.
연구보고서 2015-03	중기 거시경제 전망모형 연구	성명기	2016.3.
연구보고서 2015-04	국민연금이 소비와 저축에 미치는 영향 연구	성명기, 이준상	2016.3.
연구보고서 2015-05	미국의 경기국면의 예측과 투자전략	손경우, 최영민	2016.3.
연구보고서 2015-06	자산소유자를 대상으로 한 GIPS®기준의 국민연금 성과평가 적용에 관한 연구	정문경, 이지연 외	2016.3.
연구보고서 2015-07	노인가구의 경제적 가치 수준과 빈곤완화 효과 분석 -한국, 미국, 영국의 패널자료를 이용하여	이상붕, 이은영 외	2016.3.
연구보고서 2015-08	국민연금가입자 중기전망방법 개선 연구	박성민, 송창길	2016.3.
연구보고서 2015-09	기초연금 재정시뮬레이션	신경혜, 김형수	2016.3.
연구보고서 2015-10	국민연금 보험료수입 및 신규수급자의 기본연금액 추계를 위한 소득지수 개선방안 연구	한정림, 송창길	2016.3.
연구보고서 2015-11	사망률 전망 모형의 선택과 전망된 사망률에 기초한 국민연금의 수익비와 재정효과 분석	최장훈, 권미애 외	2016.3.
연구보고서 2015-12	출산율과 사망률 변경에 따른 인구전망	최장훈, 김형수	2016.3.
연구보고서 2015-13	미시모의실험 모형에 의한 국민연금의 세대간·세대내 소득재분배 측정	최기홍, 신승희	2016.3.
연구보고서 2015-14	국민연금의 재정안정화정책의 평가: OG모형 파레토개선 접근법	최기홍, 신성휘 외	2016.3.

연구보고서 2015-15	재무곤경위험을 고려한 해외주식 포트폴리오 구성전략에 관한 연구 -미국시장을 중심으로	강대일, 조재호 외	2016.3.
연구보고서 2015-16	외부 위탁운용 매니저의 군집투자 행태(herding)와 유인에 관한 연구	이지연, 태엄철	2016.3.
정책보고서 2015-01	기초연금 급여적정수준 유지를 위한 연동방법 검토	최옥금, 한신실 외	2016.3.
정책보고서 2015-02	고령화의 진전과 공사적 연금자산 성장이 국민연금 기금운용에 미치는 영향과 대응방안	박태영, 원상희	2016.3.
정책보고서 2015-03	국민연금기금의 통화 오버레이 전략에 관한 연구	주상철, 노상윤	2016.3.
정책보고서 2015-04	국민연금 부동산투자 다각화 방안에 관한 연구	노상윤, 주상철 외	2016.3.
정책보고서 2015-05	CVaR를 사용한 전략적 자산 배분에 관한 연구	최영민, 손경우 외	2016.3.
정책보고서 2015-06	국민연금 국내주식 위탁운용 관리개선에 관한 연구	정문경, 황정욱 외	2016.3.
정책보고서 2015-07	2014년도 국민연금기금의 성과평가	강대일, 정문경 외	2016.3.
정책보고서 2015-08	국민연금 사업장가입자 증가요인분석과 확대 방안에 관한 연구	이용하, 김원섭 외	2016.3.
정책보고서 2015-09	공적연금제도와 고령자 고용정책의 보완적 발전 방안	정인영, 민기채 외	2016.3.
정책보고서 2015-10	생애주기별 소비 및 저축실태 분석에 따른 노후준비 전략	성혜영, 이은영	2016.3.
정책보고서 2015-11	국민연금 목표초과 수익률 산출체계 개선 방안에 관한 연구	강대일, 정문경 외	2016.3.
조사보고서 2015-01	중·고령자의 일상적 스트레스와 대처 전략 -국민노후보장패널 5차 부가조사 기초분석보고서	송현주, 박주완 외	2016.3.
연차보고서 2015-01	2016년 국민연금기금의 자산배분: ALM분석을 중심으로	최영민, 박태영 외	2016.3.
Working Paper 2015-01	가입자 및 수급자 추계의 기초율 추정	김진미	2016.3.

프로젝트 2015-01	해외 연기금의 기금관련 주요 현황	이정화, 원상희	2016.3.
정책보고서 2015-12	정년제와 공적연금제도 변화과정에 관한 연구	김헌수, 유현경	2016.5.
연구보고서 2015-17	국민연금 가입자 평균소득 전망방법 개선 연구	한정림, 허재준 외	2016.5.
연차보고서 2015-02	국민연금 중기재정전망(2016-2020)	박성민, 신경혜 외	2016.5.
연구자료 2015-01	2015년 상반기 국민연금 기금운용성과 평가 보고서	황정욱, 태엄철	2016.5.
프로젝트 2015-02	주요 동유럽 체제전환 국가의 경제사회적 성과 비교 -동독, 체코, 헝가리, 폴란드를 중심으로	이용하, 민기채 외	2016.5.
프로젝트 2015-03	우리나라 노후소득보장의 종합적 고찰	이용하, 김원섭 외	2016.5.
용역보고서 2015-01	싱가포르 공적연금 기금운용의 시사점	이준희	2016.5.
용역보고서 2015-02	국민연금기금의 공공사회서비스 인프라 투자	주은선, 김진석 외	2016.5.
용역보고서 2015-03	기금규모 증가에 따른 국민연금의 시장영향력 분석	이재현	2016.5.

2014년도

연구보고서 2014-01	가입기간별 기초율을 적용한 국민연금 장기재정전망(Ⅱ)	박성민	2014.12
연구보고서 2014-02	공적연금 가입자 추계 방법 연구	박주완, 한정림	2014.12
연구보고서 2014-03	국민연금 이력자료에 의한 계층별 특성치의 통계적 추정	최기홍, 신승희	2014.12
연구보고서 2014-04	국민연금제도변수 중기 전망 연구	성명기, 최장훈	2014.12
연구보고서 2014-05	국민연금과 거시경제 모의실험모형 연구	성명기	2014.12

연구보고서 2014-06	국민연금 포트폴리오의 최적공분산 추정에 관한 연구	최영민	2014.12
연구보고서 2014-07	경제적불평등과 노후최저보장제도의 관계 및 시사점 -OECD국가를중심으로	이상붕, 서대석	2015.3
연구보고서 2014-09	국민연금의 재정평가 지표에 대한 비교연구	최기홍, 김형수	2015.3
연구보고서 2014-10	남부유럽 연금개혁 연구	권혁창, 정창률 외	2015.3
연구보고서 2014-11	독거노인의 생애노동이력과 이전소득 효과 연구	송현주, 성혜영 외	2015.3
연구보고서 2014-12	부도위험을 고려한 주식 포트폴리오 구성과 거래전략에 관한연구	강대일, 조재호 외	2015.3
연구보고서 2014-13	고연령 사망률 추정과 미래 사망률 전망방식 개선에 관한 연구	최장훈, 김형수	2015.3
연구보고서 2014-14	시간변동성 성과평가지표를 이용한 국민연금기금의 성과평가에 관한 연구	정문경, 황정욱 외	2015.3
연구보고서 2014-15	우리나라 다층노후소득보장체계의 연금소득 추정	한정림, 박주완	2015.3
연구보고서 2014-16	유족연금 및 중복급여 산출방법 개선방안	신경혜, 신승희	2015.3
연구보고서 2014-17	환경, 사회, 지배구조요인(ESG)을 이용한 투자 전략에 관한 연구	손경우, 주상철	2015.3
정책보고서 2014-01	국민연금 국내부동산 벤치마크 사용자지수 산출에 관한 연구	노상윤, 민성훈 외	2014.12
정책보고서 2014-02	국민연금기금의 액티브 외화관리전략에 관한 연구	주상철, 손경우	2014.12
정책보고서 2014-03	공적연기금 리스크 관리체계의 국제비교	최영민, 박태영 외	2014.12
정책보고서 2014-04	국민연금 국내 인프라투자 벤치마크 지수 개선방안 연구	노상윤, 유승동 외	2014.12

정책보고서 2014-05	정년연장이 국민연금제도에 미치는 영향에 관한 연구	김헌수, 김원식 외	2015.3
정책보고서 2014-06	2013년 국민연금 기금운용 성과평가 (공개)	강대일, 정문경 외	2015.3
정책보고서 2014-08	국민연금기금운용지침개선방안	박태영, 이정화	2015.3
정책보고서 2014-09	국민연금사각지대 완화를 위한 지역가입자 관리개선방안연구	정인영, 김경아 외	2015.3
정책보고서 2014-10	노인기초보장제도와 국민연금 간 역할분담관계에 관한연구	이용하, 최옥금 외	2015.3
정책보고서 2014-11	단시간 근로자 실태와 국민연금 적용방안	최옥금, 조영은	2015.3
정책보고서 2014-12	연금교육 활성화를 통한 노후준비 수준 제고 방안	성혜영, 송현주 외	2015.3
정책보고서 2014-13	우리나라 노년층의 노후소득격차 발생요인 분석과 지원방안연구	김경아, 김헌수 외	2015.3
정책보고서 2014-14	우리나라 중·고령자들의 노동시장 특성과 국민연금제도 가입확대방안	유호선, 박주완 외	2015.3
조사보고서 2014-01	유족연금제도의 국제비교 연구	유호선, 김경아 외	2015.3
조사보고서 2014-02	장애인 소득보장체계의 국제비교연구	이용하, 정인영 외	2015.3
조사보고서 2014-03	중·고령자의 경제생활 및 노후준비실태 -제5차(2013년도)국민노후보장패널(KReIS)분석보고서-	송현주, 이은영 외	2015.3
용역보고서 2014-01	최적사회보장과 창조경제 -국민연금기금의 효율적 투자방안을 중심으로	임양택	2014.12
용역보고서 2014-02	1. 독일연금통합의 전개과정 평가(고려대학교 산학협력단) 2. 북한사회보장과 연금제도 운영실태 분석(신한대학교산학협력단)	김원섭 이철수 외	2015.3

용역보고서 2014-03	국민연금 사각지대 개선방안 연구 (인제대학교 산학협력단, 충북대학교 산학협력단)	김재진, 이정우 외	2015.3
용역보고서 2014-04	반납·추납 보험료 대여사업 사업타당성 분석 및 수요도 조사(대구대학교 산학협력단)	전승훈	2015.3
용역보고서 2014-05	일반국민과 공무원의 노후보장체계 국제비교 연구	김상호, 배준호 외	2015.6
연차보고서 2014-01	2015년 국민연금기금의 자산배분 -ALM분석을 중심으로(비공개)	기금정책팀	2014.12
프로젝트 2014-01	OECD 주요 국가의 기초보장 급여적정성 평가방법	이용하, 최옥금 외	2015.3

2013년도

연구보고서 2013-01	소득계층별 국민연금 수급부담구조 분석	최기홍 한정림	2013.12
연구보고서 2013-02	주요 거시경제변수 동태적 전망모형 개발	성명기 박무환	2013.12
연구보고서 2013-03	고령화가 자산가격에 미치는 영향과 장기전망 연구	성명기 홍기석	2013.12
연구보고서 2013-04	OECD 주요 국가들의 연금개혁의 효과성 연구	권혁창	2013.12
연구보고서 2013-05	시장구조에 따른 자산군 분류체계에 관한 연구	강대일 황정욱	2013.12
연구보고서 2013-06	국민연금 해외주식 포트폴리오의 변동성 활용에 관한 연구	최영민 주상철	2013.12
연구보고서 2013-07	가입기간별 기초율을 적용한 국민연금 장기재정전망(I)	박성민 신승희	2013.12
연구보고서 2013-08	중고령자의 은퇴와 조기 수급률에 관한 연구	신경혜 권혁진 신승희	2013.12

연구보고서 2013-09	국민연금 재정화 정책의 세대별 생애효과 분석	최기홍 김형수	2013.12
연구보고서 2013-10	국민연금 가입자의 가입이력과 급여수준 분석	우해봉 한정림	2013.12
연구보고서 2013-11	국민연금 국내주식 위탁운용규모와 수익에 관한 연구	정문경 박영규	2013.12
연구보고서 2013-13	우리나라 가구의 자산보유 실태와 자산형성 요인 분석	김헌수 김경아	2013.12
연구보고서 2013-14	베이비부머세대의노후소득보장실태 및 지원방안 연구	김경아 김헌수	2013.12
연구보고서 2013-15	자동조정장치에 의한 급여 결정방식에 관한 연구	최장훈 신승희	2013.12
정책보고서 2013-01	국민연금 보완제도로서 개인연금의 역할 정립 및 발전방향에 관한 연구	이용하	2013.12
정책보고서 2013-02	국민연금 사회보험료 지원의 합리적 운영방안 연구	최옥금	2013.12
정책보고서 2013-03	연금개혁을 위한 사회적 합의 과정에 관한 연구	유호선	2013.12
정책보고서 2013-04	국민연금 국내부동산 벤치마크 지수개발에 관한 연구(Ⅰ)	노상윤 태엄철	2013.12
정책보고서 2013-05	국민연금 국내 채권투자방식에 대한 정책대안 연구 -미국 OASDI 사례 중심으로	박태영 김영은	2013.12
정책보고서 2013-06	국민연금기금의 환위험 관리 개선방안	주상철 최영민	2013.12
정책보고서 2013-07	시장영향력을 고려한 기금운용방안 -주주권 행사를 중심으로-	김순호 김영은	2013.12
정책보고서 2013-09	국민연금법과 장애인복지법의 장애개념 및 장애판정체계 비교 연구	정인영 윤상용	2013.12
정책보고서 2013-10	공공영역 노후설계 서비스의 역할과 기능	성혜영	2013.12

조사보고서 2013-01	우리나라 중·고령자의 성공적 노후와 노인관련제도에 대한 인지 및 이용실태 -제4차(2012년도) 국민노후보장패널부가조사 기초분석 보고서 -	송현주 이은영 외	2013.12
용역보고서 2013-01	대위권 행사시 일시금 환산제도 도입방안 연구	전주대 산학협력단	2013.12
용역보고서 2013-02	신규복지사업 수익성분석에 대한 연구	한국비용편익분석연구원	2013.12
연차보고서 2013-02	국민연금 중기재정전망(2014 ~ 2018)	박성민 신경혜 외	2013.12
Working Paper 2013-01	소규모 개방경제 DSGE모형을 이용한 통화정책의 거시경제 파급효과 분석	박무환	2013.12
Working Paper 2013-03	R 프로그램을 이용한 기금운용분석I - 국민연금 국내주식 위탁펀드의 현금유입이 펀드의 운용행태에 미치는 영향 분석	정문경	2013.12
Working Paper 2013-04	동아시아 국가의 연금제도 비교	성혜영	2013.12
Working Paper 2013-05	국민연금 자산이 노후소득에 미치는 영향 분석과 한국인의 은퇴준비정도 추정	김헌수 최기홍	2013.12
프로젝트 2013-01	주요 국외패널 비교연구와 국민노후보장패널에 주는 시사점	김헌수	2013.12
프로젝트 2013-02	국민노후보장패널조사(KReIS) 발전방안 연구	송현주	2013.12
프로젝트 2013-03	해외(미국, 일본) 재정추계 비교 연구	최장훈	2013.12
연구자료 2013-01	2013년 상반기 국민연금 기금운용 성과평가 보고서	황정욱 태엄철	2013.12

저자 약력

- **성명기**
  서울시립대학교 경제학과
  서울시립대학교 경제학석사
  연세대학교 경제학박사
  한국개발연구원 거시경제팀 전문연구원
  국회예산정책처 경제분석실 경제분석관/과장
  현 국민연금연구원 연구위원

〈주요저서〉

- "실질금리, 부동산가격과 통화정책", 『KDI정책연구』, 2004(공저)
- "상대가격변동성, 인플레이션과 인플레이션 불확실성간의 관계", 『한국경제학보』, 2006(공저)
- "인구구조변화를 고려한 연간 거시재정모형 구축 연구", 『한국경제연구』, 2009
- "공급충격과 필립스곡선", 『한국경제의 분석』, 2009(공저)
- 『2012~2060년 장기 재정전망 및 분석』, 국회예산처, 2012(공저)
- 『물가·임금·금리 중기 예측모형 개발연구』, 국민연금연구원, 2012
- 『주요 거시경제변수 동태적 전망모형 개발』, 국민연금연구원, 2013(공저)
- 『고령화가 자산가격에 미치는 영향과 장기 전망 연구』, 국민연금연구원, 2013(공저)
- 『국민연금과 거시경제 모의실험모형 연구』, 국민연금연구원, 2014
- 『국민연금이 소비와 저축에 미치는 영향 연구』, 국민연금연구원, 2015(공저)

- **홍기석**
  서울대학교 경제학과

서울대학교 경제학석사
미국 Harvard대 경제학박사
한국개발연구원 거시경제팀 부연구위원
현 이화여자대학교 경제학과 교수

〈주요저서〉

- "아시아의 투자율 하락: 거시자료와 미시자료의 분석", 『국제경제연구』, 2008
- "주택임대가격/매매가격 비율에 관한 실증분석", 『응용경제』, 2009
- "경기침체의 국가간 파급경로 - GDP, 국내신용, 주가에 대한 실증분석", 『보험금융연구』, 2009
- "우리나라 주택가격과 자산가격 모형", 『한국경제연구』, 2009
- "내구재/비내구재 소비 비율의 변동과 자산가격 결정이론", 『한국경제학보』, 2010
- "우리나라 세대간 소득 이동성 분석 - 아버지와 아들을 중심으로", 『사회보장연구』, 2011
- "우리나라 세대간 소득 이동성에 관한 실증분석", 『노동경제논집』, 2012
- 『주택가격의 변동과 자산가격 결정모형: 서울지역 아파트 가격자료의 분석』, 사회과학연구논총, 2012
- "주관적 만족도를 이용한 습관형성 이론과 상대소득 가설의 검정", 『사회과학연구』, 2012
- "공적개발원조가 수혜국의 수출 및 경제성장에 미치는 영향", 『경제연구』, 2012
- 『고령화가 자산가격에 미치는 영향과 장기 전망 연구』, 국민연금연구원, 2013(공저)
- "국민연금 재정안정화 정책의 효과: 캘리브레이션 분석," 『시장경제연구』 45-1, 89~133, 2016.
- "Economic Growth in Asia: Determinants and Prospects", *Japan and the World Economy*, 2012
- "Crises in Asia: Recovery and Policy Responses", *Journal of Asian Economics*, 2012

연구보고서 2016-14
국민연금의 장기 거시경제 영향 연구

2017년 3월 인쇄
2017년 3월 발행

발행인 : 이 원 희
편집인 : 김 성 숙
발행처 : 국민연금공단
국민연금연구원
전북 전주시 덕진구 기지로 180(만성동)
TEL : 063-713-6778 / FAX : 063-715-6564

ISBN 978-89-6338-356-9