

연구보고서 2017-23

인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(Ⅲ)



원종욱 · 이연희

【책임연구자】

원종욱 한국보건사회연구원 선임연구위원

【주요 저서】

인구구조 변화와 사회보장재정
한국보건사회연구원, 2014(공저)

인구구조 변화와 공적·사적 연금자산의 전망 및 운용전략
한국보건사회연구원, 2014(공저)

【공동연구진】

이연희 한국보건사회연구원 책임전문원

연구보고서 2017-23

**인구구조 변화와 사회보장재정의
사회경제적 파급효과(Ⅲ)**

발행일 2017년 12월
저자 원종욱
발행인 김상호
발행처 한국보건사회연구원
주소 [30147]세종특별자치시 시청대로 370
세종국책연구단지 사회정책동(1~5층)
전화 대표전화: 044)287-8000
홈페이지 <http://www.kihasa.re.kr>
등록 1994년 7월 1일(제8-142호)
인쇄처 고려씨엔피
가격 6,000원

© 한국보건사회연구원 2017
ISBN 978-89-6827-475-6 93330

발간사 <<

본 연구는 한국보건사회연구원과 랜드연구소(RAND Corporation)가 2년간(2015, 2016)에 걸쳐 진행한 협업 연구를 기초로 하여 보사연 모형으로 한 단계 발전시키는 것을 목적으로 수행되었다. 동태행위 모형은 이미 미국 등 선진국에서 개발한 정책실험 모형으로 이론적 측면이나 실증 분석방법론적 측면에서 우수성을 인정받고 있다. 이러한 선진 모형을 보사연 모형으로 확보하는 것은 정책연구원으로서 근거 기반 연구의 질을 향상시킬 수 있는 계기가 될 것으로 기대하고 있다. 우리나라의 사회보장 제도는 앞으로 많은 제도 변화가 예상되기 때문에 이론에 기반한 정책실험 모형을 통해 정책의 효과를 보다 엄밀하게 예측하는 것이 필요하다. 올해 연구는 랜드연구소의 기본 모형을 보다 한국 현실에 맞게 수정·보완하는 1차 연도 연구이다. 향후 후속 연구의 진행을 통해 모형의 강건성을 확보하여 실험적 모형에서 정책실험 모형으로 자리매김할 수 있기를 기대해 본다. 모형의 확장 과정에서 연구진의 끊임없는 자문 요청에 기꺼이 응해 준 랜드연구소의 데이비드 냅(David Knapp) 박사와 이탈로 가르시아(Italo Garcia) 박사에게 감사를 보낸다. 또한, 본 연구에 생산적이고 유익한 조언을 해 주신 원내외 감독자와 익명 평가자 여러분께도 감사 드린다.

2017년 12월
한국보건사회연구원 원장
김 상 호

목 차

Abstract	1
요 약	3
제1장 연구의 필요성 및 목적	7
제2장 선행 연구	13
제3장 남성 가구주 모형 구축	65
제4장 모형의 확장을 위한 의료비, 건강보험 부담 및 여성 경제활동 참가율 추정	73
제5장 정책실험	107
제6장 결론	137
참고문헌	143

표 목차

〈표 2-1〉 2015년과 2016년 파라메타 추정 결과	19
〈표 2-2〉 시나리오 구분	21
〈표 2-3〉 연령별 자산 분위 구분을 위한 자산 상한 금액	22
〈표 2-4〉 자산 1분위의 model fit	24
〈표 2-5〉 자산 2분위(2/3)의 model fit	26
〈표 2-6〉 자산 3분위(3/3)의 model fit(2015년 모형)	28
〈표 2-7〉 자산 1분위(1/3)의 model fit(2016년 모형)	30
〈표 2-8〉 자산 2분위(2/3)의 model fit(2016년 모형)	32
〈표 2-9〉 자산 3분위(3/3)의 model fit(2016년 모형)	34
〈표 2-10〉 연령별 여성 경제활동참가율의 model fit(2015년 모형)	36
〈표 2-11〉 연령별 여성 경제활동참가율의 model fit(2016년 모형)	38
〈표 2-12〉 남성 경제활동참가율의 model fit(2015년 모형)	40
〈표 2-13〉 남성 경제활동참가율의 model fit(2016년 모형)	42
〈표 2-14〉 자산 1분위(1/3)의 자산 규모 변화율(2015년 파라메타)	44
〈표 2-15〉 자산 2분위(2/3)의 자산 규모 변화율(2015년 파라메타)	45
〈표 2-16〉 정책실험별 남성 경황률 변화(2015년 파라메타)	46
〈표 2-17〉 정책실험별 여성 경황률 변화(2015년 파라메타)	47
〈표 2-18〉 2016년 모형의 파라메타 추정 결과	49
〈표 2-19〉 자산 1분위(1/3)의 자산 규모 변화율(2016년 파라메타)	50
〈표 2-20〉 자산 2분위(2/3)의 자산 규모 변화율(2016년 파라메타)	51
〈표 2-21〉 정책실험별 남성 경황률 변화율(2016년 파라메타)	53
〈표 2-22〉 정책실험별 여성 경황률 변화율(2016년 파라메타)	54
〈표 2-23〉 정책실험 시나리오별 자산 1분위(1/3)의 자산(저축) 규모 변화 (2015년 파라메타)	56
〈표 2-24〉 정책실험 시나리오별 자산 2분위(2/3)의 자산(저축) 규모 변화 (2015년 파라메타)	57
〈표 2-25〉 정책실험 시나리오별 남성 경황률 변화(2015년 파라메타)	58
〈표 2-26〉 정책실험 시나리오별 여성 경황률 변화(2015년 파라메타)	59

〈표 2-27〉 정책실험 시나리오별 자산 1분위(1/3)의 자산(저축) 규모 변화 (2016년 파라메타)	60
〈표 2-28〉 정책실험 시나리오별 자산 2분위(2/3)의 자산(저축) 규모 변화 (2016년 파라메타)	61
〈표 2-29〉 정책실험 시나리오별 남성 경황률 변화(2016년 파라메타)	62
〈표 2-30〉 정책실험 시나리오별 여성 경황률 변화(2016년 파라메타)	63
〈표 4-1〉 건강보험 본인 부담 대비 고령화 패널 의료비 지출(비급여 포함) 연령계층별 추세	77
〈표 4-2〉 비급여 의료비 비중(추정)	77
〈표 4-3〉 남성 의료비의 실측치와 추정치	85
〈표 4-4〉 남성 의료비의 실측치와 추정치 평균(조정 이후)	86
〈표 4-5〉 여성 의료비의 실측치와 추정치 평균	88
〈표 4-6〉 최종 표본 488가구의 연평균 부부 의료비 연령(남편)별 분포	89
〈표 4-7〉 본인 또는 배우자 부담 건보료(2006년)	90
〈표 4-8〉 본인 또는 배우자 부담 건보료(2008년)	91
〈표 4-9〉 본인 또는 배우자 부담 건보료(2010년)	92
〈표 4-10〉 본인 또는 배우자 부담 건보료(2012년)	92
〈표 4-11〉 본인 또는 배우자 부담 건보료(2014년)	93
〈표 4-12〉 연령계층별 평균 건강보험료 납부 실적(2016년)	94
〈표 4-13〉 자산 구간별 평균 건강보험료(2014년 지역 가입자)	97
〈표 4-14〉 지역 가입자 자산 구간별 평균과 연령별 프로파일 평균	97
〈표 4-15〉 지역 가입자 연령별 건강보험료 프로파일(추정)	98
〈표 4-16〉 사업장 가입자의 연령별 보험료 프로파일	99
〈표 4-17〉 최종 488가구의 남성 가구주 연령별 건강보험료	100
〈표 4-18〉 동태행위 모형 최종 표본의 연령계층별 평균 보험료와 건강보험 실적치 비교	102
〈표 4-19〉 45~59세 여성의 연령별 분포(2006년 기준)	103
〈표 4-20〉 2006년 기준 여성(45~59세)의 경제활동 구분	104
〈표 4-21〉 분석 대상 여성의 총 종사 기간	105

〈표 5-1〉 모형별 파라메타 추정 결과	110
〈표 5-2〉 2017년 정책실험 시나리오	111
〈표 5-3〉 보험료 5분위별 보험료 대비 급여 현황(전체/연령별, 세대 기준)	113
〈표 5-4〉 비급여 의료비 비중(추정)	113
〈표 5-5〉 동태행위 모형 분석 대상 표본의 연령계층별 연도별 자산 분포	114
〈표 5-6〉 자산 1분위(1/3)의 연령별 자산 규모 fit	117
〈표 5-7〉 자산 2분위(2/3)의 연령별 자산 규모 fit	119
〈표 5-8〉 남성 경제활동참가율의 연령별 model fit	121
〈표 5-9〉 국민연금 보험료 인상(2%포인트)의 저축 효과	122
〈표 5-10〉 남성 경제활동참가율의 변화	125
〈표 5-11〉 건강보험료 인상과 의료비 감소에 대한 자산 변화(저축 변화)	128
〈표 5-12〉 건강보험료 인상과 의료비 감소에 대한 남성 경황률	130
〈표 5-13〉 국민연금, 건강보험료 인상과 의료비 감소에 대한 자산 변화(저축 변화)	131
〈표 5-14〉 국민연금, 건강보험료 인상과 의료비 감소에 대한 경황률	134

그림 목차

[그림 2-1] 자산 1분위 집단의 model fit	23
[그림 2-2] 자산 2분위 집단의 model fit	25
[그림 2-3] 자산 3분위(3/3)의 model fit	27
[그림 2-4] 자산 1분위(1/3)의 model fit(2016년 모형)	29
[그림 2-5] 자산 2분위(2/3)의 model fit(2016년 모형)	31
[그림 2-6] 자산 3분위(3/3)의 model fit(2016년 모형)	33
[그림 2-7] 여성경제활동참가율의 model fit(2015년 모형)	35
[그림 2-8] 여성 경제활동참가율의 model fit(2016년 모형)	37
[그림 2-9] 남성 경제활동참가율의 model fit(2015년 모형)	39
[그림 2-10] 남성 경제활동참가율의 model fit(2016년 모형)	41
[그림 4-1] 건강보험 본인 부담 대비 고령화 패널 의료비 지출(비급여 포함) 연령계층별 추세(2006년)	78

[그림 4-2] 건강보험 본인 부담 대비 고령화 패널 의료비 지출(비급여 포함) 연령계층별 추세(2008년)	79
[그림 4-3] 건강보험 본인 부담 대비 고령화 패널 의료비 지출(비급여 포함) 연령계층별 추세(2010년)	80
[그림 4-4] 건강보험 본인 부담 대비 고령화 패널 의료비 지출(비급여 포함) 연령계층별 추세(2012년)	81
[그림 4-5] 건강보험 본인 부담 대비 고령화 패널 의료비 지출(비급여 포함) 연령계층별 추세(2014년)	82
[그림 4-6] 남성의 연령별 의료비 추정을 위한 패널 고정효과 산출 결과	84
[그림 4-7] 남성 의료비의 실측치와 100세까지의 추정치	86
[그림 4-8] 여성의 연령별 의료비 추정을 위한 패널 고정효과 output	87
[그림 4-9] 여성 의료비의 실측치와 100세까지의 추정치	88
[그림 4-10] 연령계층별 평균 건강보험료 수준(연간)	94
[그림 4-11] 최종 표본 여성 488명의 피고용 경황률	106
[그림 5-1] 자산 구간별 분석 대상 가구의 자산 분포(2012년)	115
[그림 5-2] 자산 1분위 model fit	116
[그림 5-3] 자산 2분위 model fit	118
[그림 5-4] 남성 경제활동참가율의 model fit	120
[그림 5-5] 자산 1분위의 저축 규모 변화	123
[그림 5-6] 자산 2분위의 저축 규모 변화	123
[그림 5-7] 남성 경제활동참가율 변화	124
[그림 5-8] 자산 1분위의 저축 변화	127
[그림 5-9] 자산 2분위의 저축 변화	127
[그림 5-10] 건강보험료 인상과 의료비 감소에 따른 남성 경제활동참가율 변화	129
[그림 5-11] 자산 1분위의 저축 변화	132
[그림 5-12] 자산 2분위의 저축 변화	132
[그림 5-13] 국민연금, 건강보험료 인상, 의료비 감소의 남성 경황률 변화	133

Abstract <<

Aging Society and Economic Impact of Increasing Social Welfare Finance(3rd Year)

Project Head · Won, Jongwook

It is the third year work of three-year project of modeling effect of social security finance to the household decision making in retirement timing and saving. We extended and modified original model developed by RAND Corporation for KIHASA to account for male-oriented labor market environment of Korea. Third year work has focus on developing dynamic behavior model that is more relevant to Korean policy environment by considering both national pension plan and public health insurance system. Major modification from original RAND model is to set age ceiling for female spouse's labor force participation. Another change was made to include health expenditure and health insurance premium contribution in budget constraint to test effect of change in policy. Diverse scenarios of policy experiment were tested with newly estimated parameters of utility function. Results from policy experiment show that Korean baby-boomers reduce saving and labor force participation as contribution rate for national pension system

Co-Researchers: Lee, Yeonhee

2 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(Ⅲ)

increases by 2% or 3% point. Similar experiments were made to public health insurance system by increasing contribution rate by 5% and reducing personal medical expenditure by 11.6%. By the nature of generational transfer in public health insurance system, baby-boomers and the elderly population benefit more than contribution. Increase in contribution of health insurance has very limited effect on budget constraint of baby-boomers and the elderly household, but the benefit of reduction in health expenditure due to coverage expansion motivate baby-boomers and the elderly to save more. We also tested policy mix of increasing pension contribution by 2% point and reducing medical expenditure by 11.6%. We noticed that effect of positive saving from reduction of individual health expenditure is diminished when pension contribution effect is mixed with.

1. 연구의 배경 및 목적

- 사회보험 관련 제도 변화가 중고령층 가구의 경제활동 참가 및 저축에 어떤 영향을 미치는지를 엄밀하게 예측해 볼 수 있는 이론적 기반을 구축하는 것이 본 연구의 목적임.
- 본 연구는 3개년 계속 사업으로 2015년부터 진행되어 왔으며 올해는 3차 연도 연구로 지난 2년간의 모형을 확장하여 보사연 모형으로 발전시키는 것을 목적으로 함.
- 동태행위 모형은 이론적인 측면과 이에 수반된 코딩 등이 복잡한 과정을 거치기 때문에 보사연 독자 모형 개발을 위해서는 지속적인 연구를 통해 보사연 연구진이 모형 전반에 대한 이해도와 숙련도를 높일 필요가 있음.
- 2015년과 2016년 랜드연구소와의 공동 연구에서 개발된 동태행위 모형을 한국 현실에 맞게 수정·보완하는 연구를 진행하였고, 부부효용함수에서 여성의 경제활동 참가를 일정 연령으로 제한하였음.
- 또한 국민연금과 함께 건강보험제도의 변화를 동시에 측정하기 위해 건강보험료와 의료비를 예산제약식에 추가하여 보다 한국 현실에 적합한 모형으로 확장을 추진하였음.

2. 주요 연구 결과

- 부부 가구주 선호체계 모형에서 남성 선호체계 모형으로의 변화를 코딩에 적용하였고, 건강보험과 의료비 지출 관련 변동도 코딩에 반영하였음.
- 의료비를 외생적 충격으로 전환하기 위해 우선, 패널 고정 효과 분석을 통해 가구별 의료비를 추정하였고, 패널 효과에서 도출된 σ_e 를 quadrature integration의 node 생성에 사용하였음.
- 건강보험료도 사업장 가입자와 지역 가입자별로 생애 기간 예상되는 부담 수준을 가구의 자산 규모 등을 고려하여 추정하였음.
- 수정된 모형을 기반으로 효용함수의 파라메타를 추정하였고, 이를 기반으로 다양한 정책실험을 실시하였음.
 - 확장 모형하에서도 국민연금 보험료 인상(2%포인트, 3%포인트) 시 베이비붐 세대는 저축 수준과 경제활동참가율을 낮추는 것으로 분석되었음.
 - 건강보험의 보장성 확대를 전제로 가구의 의료비 부담이 11.6% 감소하는 시나리오에서는 저축 수준이 오히려 증가하는 결과를 보였음.
 - 중고령층 이상의 경우, 건강보험료의 부담보다는 혜택이 크기 때문에 의료비 감소가 예산제약을 크게 완화시키는 것으로 나타남.
 - 국민연금 보험료의 인상(2%포인트, 3%포인트), 건강보험료의 인상(5%), 그리고 가구 의료비 감소(11.6%)가 동시에 진행되는 시나리오에서는 저축 효과가 반감되는 결과를 보임.

- 이는, 국민연금 보험료 인상과 의료비 감소는 저축 효과 측면에서 각기 다른 방향으로 작용하는 결과에 기인함.

3. 결론 및 시사점

- 국민연금제도가 성숙 단계에 진입하지 않았기 때문에 제도 변화에 따른 저축 효과와 노동 공급 효과를 측정하는 것이 무리가 있을 수 있음.
- 본 분석에서 사용하고 있는 고령화 패널 자료가 계속 축적되고 초기 베이비부머보다 젊은 코호트를 대상으로 분석을 지속적으로 실시한다면 본 모형의 활용은 정책적 시사점을 가질 수 있을 것임.
- 동태행위 모형은 정책 변화를 측정하는 다른 어떤 모형보다도 이론적 배경과 변화를 관찰할 수 있는 가상의 자료 생성 측면에서 우수함을 인정받고 있음.
- 동태행위 모형을 지속적으로 관리하고 타 사회보장제도 영역으로 확장시켜 나간다면 정책적으로 활용할 가치가 높을 것으로 기대함.

*주요 용어: 동태행위 모형, 은퇴 시점, Bellman equation

제 1 장

연구의 필요성 및 목적

1

연구의 필요성 및 목적 <<

1. 연구의 필요성

우리나라의 경우 사회보험제도가 아직 성숙되지 않았기 때문에 제도 성숙 과정에서 발생할 수 있는 다양한 변화가 가입자 또는 수급자의 합리적인 경제적 선택에 어떤 변화를 가져올지를 가늠해 보는 것이 필요하다. 국민연금의 경우 재정 안정화를 위해 보험료율의 인상과 수급 시점의 연장 등이 정책적으로 고려될 수 있기 때문에 이러한 제도의 변화가 가입자와 수급자의 경제활동에 어떤 영향을 미칠지를 미리 실험할 수 있는 모형 개발이 필요하다고 본다. 국민연금과 함께 건강보험의 제도 변화 또한 중고령자의 경제활동에 미치는 파급 효과는 매우 크다고 할 수 있다. 건강보험의 경우 보장성 확대는 건강보험료율의 인상으로 이어질 수 있으나 세대 간 재분배 기능이 강하여 중고령자의 부담에 비해 혜택이 상대적으로 크다. 따라서 건강보험의 보장성 확대는 특히 은퇴한 고령자의 예산제약을 완화시켜 주는 역할을 할 수 있을 것이다. 이와 같은 사회보험의 정책 변화가 중고령자의 삶을 어떻게 변화시키는지를 객관적으로 예측해 볼 수 있는 모형 개발이 필요하다고 판단하여 한국보건사회연구원과 미국의 랜드연구소(RAND Corporation)는 2015년부터 2016년까지 2년간에 걸쳐 국민연금을 대상으로 동태행위 모형 개발을 공동으로 추진하였다. 동태행위 모형을 선택한 것은 실제 적용되지 않은 정책을 미리 실험할 수 있는 거의 유일한 모형으로 평가받고 있기 때문이다. 동태행위 모형 이외에도 정책실험에 사용되는 분석 방법은 많으나 다른 모형의 경

우 실제 분석에 필요한 자료의 한계 등으로 적용이 불가능한 경우가 많다. 다른 모형의 경우 사후적으로 정책 효과를 측정하는 것에 그치지만 동태행위 모형은 사전적으로 정책 효과를 미리 실험하여 정책 대상의 반응을 추정할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 무엇보다도 경제학 이론에 기반하여 가치함수(효용함수)의 파라메타를 추정함으로써 시간에 따라 변하지 않는 개인과 집단의 의사결정 성향을 추정하고 이에 기반한 정책 실험을 할 수 있다는 점, 즉 엄밀한 실험 결과를 제공하는 점이 동태모형을 선택한 가장 큰 이유일 것이다.

지난 2년(2015~2016)간의 연구는 미국의 랜드연구소가 주도하되 보사연은 관련 자료를 제공하고 모형의 기본 구조에 대한 방향성을 제시하는 형태의 협동 연구 형식으로 추진되었다. 공동 연구는 랜드연구소에서 이미 개발한 동태행위 모형을 한국의 국민연금제도에 적용시켜 국민연금 제도 변화에 따른 저축과 노동 공급의 변화를 관찰할 수 있는 모형을 개발하는 것이 목적이었다. 본 연구(2017년)는 지난 2년간의 공동 연구를 보다 한국적 현실에 적합하게 변형시켜 보사연 모형으로 발전시키는 연구로 보사연이 독자적으로 수행하고 랜드연구소는 자문 역할을 하는 형식으로 추진되었다. 랜드연구소에서 개발한 동태행위 모형(Dynamic Behavioral Model)은 매우 복잡한 이론적 배경과 프로그래밍 과정을 포함하고 있어 보사연이 앞으로 독자적인 모형을 구현하기 위해서는 별도의 후속 연구가 필요하다고 판단하여 추진하게 되었다.

2. 연구의 목적

보사연이 기본 연구로 동태행위 모형 연구를 독자적으로 수행하는 것은 랜드연구소와의 공동 연구가 일회성에 그쳐서는 안 된다는 인식하에

연구 결과를 보사연 모형으로 발전시키자는 뜻에서 비롯되었다. 사회보험 관련 정책실험을 보다 엄밀하게 수행할 수 있는 기반을 구축하여 다양한 정책수요에 대응할 수 있는 체계를 마련하는 것이 필요하다고 판단하여 본 연구를 추진하게 되었다. 본 연구가 지난 2년간의 공동 연구와 차이를 보이는 점은 국민연금만을 고려하는 기존 모형에서 건강보험 또는 의료비 지출까지 고려하는 사회보험 모형으로 발전시켰다는 것이다. 은퇴를 앞둔 가구의 합리적 소비, 저축, 그리고 은퇴 시점의 결정은 국민연금 뿐만 아니라 건강보험과 의료비지출 등을 종합적으로 고려하여 이루어진다고 보는 것이 합리적이다. 따라서 본 연구는 기존 모형에 건강보험료 지출과 본인(부부)이 부담하는 의료비 지출을 예산제약에 포함시켜 이들 요인이 복합적으로 어떻게 개인 또는 부부의 의사결정에 영향을 미치는지를 관찰할 수 있는 모형으로 발전시킨 것이다. 국민연금 보험료의 인상과 수급 시점의 연장 그리고 건강보험료의 인상과 본인 부담 의료비의 경감 등 다양한 정책 시나리오를 실험할 수 있는 모형 구축을 목적으로 하고 있다. 본 연구는 정책실험 결과를 해석하기보다는 기초 연구로서 정책실험이 가능한 모형을 구축하고 지속적으로 발전시켜 나가는 데 목적을 두고 있다. 동태행위 모형은 매우 복잡한 구조로 이루어져 있고 개인의 효용 또는 가구의 효용을 16개 이상의 파라메타로 특정 짓고 있기 때문에 모형이 안정화되기 전까지는 실험 결과를 전적으로 신뢰하는 것은 무리가 있다고 본다. 후속 연구를 통해 동태행위 모형을 보다 안정화시키는 작업이 지속되어야 하며 이러한 과정을 거친 후에는 정책실험을 현실에 적용하는 것이 가능할 것으로 생각한다.

제 2 장

선행 연구

1. 동태행위 모형 관련 선행 연구

동태행위 모형의 이론적 근원은 bellman equation이며 수학자였던 리처드 벨먼(Richard E. Bellman)이 최초 개발한 수식으로 최적제어이론의 수학적 접근으로 해석되고 있다(Bellman, 1957). Bellman이 개발한 수식은 공학, 국방, 그리고 경제학 분야에 응용되었고, 경제학 내에서도 미시경제학과의 접목을 통해 분석되고 있는 모형을 동태행위 모형으로 명명하고 있다. 본 연구의 이론적 근원을 방법론적 측면에서 접근하면 bellman equation에 기반하고 있으며 미시경제학적 응용의 근원은 Rust(1987)로 볼 수 있다. Rust(1987)는 기존의 은퇴 시점에 대한 많은 연구가 two-period 생애주기 모델(life-cycle model)에 국한되는 한계를 벗어나고자 life-time discrete retirement model을 dynamic programming을 이용하여 모형화하였다. 또한 Rust(1987)는 개인의 효용함수를 nested fixed point(NFXP) algorithm을 이용하여 슈퍼컴퓨터상에서 최초로 추정하는 성과를 이루었다. 최근 들어 컴퓨터 성능이 고도화되면서 nested fixed point(NFXP) algorithm을 대신하는 Nelder-Mead simplex 등과 같은 방법론이 응용됨에 따라 보다 효율적인 파라메타 추정이 가능하게 되었다. 파라메타 추정에 있어서는 method of simulated moments(MSM)이 응용되면서 동태행위 모형이 보다 정교화되는 계기가 되었다. MSM을 은퇴 시점 관련 연구에 최초로 적용한 사례는 Berkovec와 Stern(1991)이며 이는 효용함수의 파라메타를

추정하는 것이 아니라 계량적 방법론을 접목한 사례이다. Frech와 Jones(2011)는 미국의 직장 건강보험, 메디케어, 그리고 Social Security가 은퇴 시점에 어떤 영향을 주는지를 GMM을 사용한 dynamic programming 모형으로 분석하였다.

Rust(1987)의 방법론을 응용한 유사 연구가 많이 발표되었고, 미국이 아닌 국가들의 연금과 은퇴 시점 관련 논문이 주를 이루고 있다. 대표적인 사례는 Karlstrom, Palme, Sevensson(2004)과 Butt와 Khemka(2015)의 논문으로 스웨덴 블루칼라 근로자의 은퇴 시점을 동태행위 모형을 이용하여 분석하였다. Rust(1987) 논문 그리고 위에서 소개한 논문들도 개인의 행위를 분석한 것이다. 은퇴 시점 연구에서 부부를 하나의 효용함수로 모형화한 것은 Gustman과 Steinmeir(2000)이 최초이며, 연금제도와 부부의 은퇴 시점 결정을 모형화한 Gustman과 Steinmeir(2004)의 연구는 향후 부부효용함수에 기반한 동태행위 모형의 기초가 되었다. Gustman과 Steinmeir(2000, 2004)는 부부효용함수의 파라메타를 dynamic programming으로 추정하지 않고 계량적 방법으로 추정하였다는 것이 차이점이다. 본 연구 그리고 2015년과 2016년 2년에 걸쳐 랜드연구소와의 협업을 통해 구축한 동태행위 모형은 랜드연구소의 연구원(economist)인 데이비드 냅(David Knapp)의 논문에 기반을 두고 있다(Knapp, 2014). Knapp(2014)은 부부효용함수를 이용하여 부부 각자 그리고 부부가 동시에 누리는 여가(leisure)의 수준이 가구마다 다르다는 것과 각자에게 적용되는 연금 산식에 따라 부부가 각기 다른 은퇴 시점을 결정하게 된다는 것을 동태행위 모형에 반영하였다. 경제학적 측면에서는 부부 모형이라는 것과 추정방법론 측면에서는 Nelder-Mead Simplex와 Generalize Moment Method(GMM)을 dynamic programming에 적용하여 파라메타를 직접 추정한다는 것이 기존 논문

과의 차이라고 볼 수 있다. 랜드연구소와 진행한 2015년과 2016년 모형은 부부효용함수를 기반으로 하고 있으나, 2017년 모형은 남성 가구주 모형으로 수정하였다. 그러나 고령화 패널이 연차를 더함에 따라 후기 베이비부머와 다음 세대를 분석하기 위해서는 남성 가구주보다는 부부 모형이 더 적합할 것으로 판단하여 부부 모형은 후속 연구에서 활용하기 위해 별도로 관리를 하고 있다.

2. 본 연구와 2015, 2016년 연구의 차이

가. 파라메타

동태모형에 대한 연구가 3개년 지속된 관계로 2015년, 2016년 그리고 2017년 모형의 차별성에 대한 설명이 필요하다. 2017년 연구의 차별성은 4장과 5장에 기술되어 있으며 2장에서는 기존에 수행된 2015년과 2016년 모형의 특징과 차별성에 대해 기술하고자 한다.

랜드연구소의 동태행위 모형은 크게 3개의 세부 모형으로 구성되어 있다. 첫 번째 세부 모형(job #1)은 효용함수의 파라메타를 추정하는 과정이고, 두 번째 세부 모형(job #2)은 개인별 최적화를 통한 선택변수를 계산하는 과정이며, 세 번째 세부 모형(job #3)은 정책실험을 수행하는 모형이다. 이들 세부 모형은 R 과 C++ 를 이용하여 a_Main_V5.R, indval_V4.cpp, misc_functions_V4.R, getprofiles_V4.R, experiment_graphs.R, graphs.R, execute_c_inR.R 등 7개 모듈로 세분화되어 코딩되어 있다. 2015년 수행한 연구와 2016년 수행한 연구의 차이는 첫 번째 세부 모형인 파라메타 추정이다. 2015년 연구에서는 한국 파라메타를 직접 추정한 것이 아니라 미국 파라메타를 한국 상황에 맞게 보

정한 것이 사용되었다. 파라메타 추정 이후 수행하는 최적화 모형의 구현과 정책실험은 모두 동일한 절차에 의해 진행되었으나 2016년 모형의 경우 파라메타 추정을 단순 모형과 세부 모형으로 구분하여 수행하였다. 2016년 모형에서 파라메타 추정이 2단계로 구분된 것은 2015년에 사용된 고령화 패널의 표본과 2016년 표본이 다른 것에 기인한다. 2016년 모형은 지역 가입자까지 포함된 모형으로 다양한 배경의 표본에 대한 효용 함수를 보다 정밀하게 표현할 필요가 있었다. 2015년 모형에서 추정된 파라메타는 총 16개이나 2016년 세부 모형에서 추정된 파라메타의 수는 31개이다. 2016년 모형에서 파라메타가 늘어난 가장 큰 이유는 남성과 여성 표본을 학력 수준별(고졸 이상, 고졸 미만)로 구분하여 파라메타를 추정하였기 때문이다. 세부 모형 추정에 소요되는 기간이 너무 길어 2016년 연구보고서에서는 그 결과를 제시하지 못하였고, 2015년 모형과 동일한 단순 모형의 결과만을 제시하였다. 2016년 모형의 세부 파라메타 추정이 2017년 하반기 종료되어 2017년 연구보고서에 기술할 수 있게 되었다. 아래 <표 2-1>에서 2016년 1차 추정 결과는 2015년 모형과 동일한 16개 파라메타가 추정된 결과이고, 2차 추정 결과는 31개 파라메타로 세분화되어 추정된 결과이다.

나. 표본

파라메타 추정 이후 수행하는 최적화 모형의 구현과 정책실험은 모두 동일한 절차에 의해 진행되었으나 2015년에 사용된 고령화 패널의 표본과 2016년 표본이 다른 것이 결과에 영향을 주게 된다.

1) 2015년 고령화 패널 표본

2015년 연구에서 사용한 고령화 패널의 최종 표본은 혼인 상태를 유지하고 있는 661가구였다. 동태행위 모형은 부부 중 한 사람은 적어도 국민연금 가입 이력을 갖고 있는 사업장 가입자를 대상으로 하며, 패널 기간 이전 연령에 대해서도 소득 추정이 가능한 변수에 대해 응답을 한 표본을 대상으로 하였다.

〈표 2-1〉 2015년과 2016년 파라메타 추정 결과

파라메타	2015년	2016년 1차 추정	2016년 2차 추정
α : 위험회피도	2.32	2.735	3.3271
δ : 할인율	0.85	0.92	0.9200
γ_H : 남편의 노동공급탄력성	3.0	2.8701	2.6297 3.1794
γ_W : 부인의 노동공급탄력성	2.7	2.5561	0.3889 2.0825
$\beta_{H,SP}$: 부인이 경제활동을 하는 경우 남편의 소비와 여가의 대체율	-0.01	-0.0244	-0.2678 0.0031
$\beta_{W,SP}$: 남편이 경제활동을 하는 경우 부인의 소비와 여가의 대체율	0.07	0.0823	0.0563 0.0259
κ : 상속이전율 (bequest shifter)	125	78.1395	18.0239
θ_B : 상속강도 (bequest intensity)	211	201.419	885.858
C_{\min} : 소비 하한	4.78	4.615	6.2214
σ_H : 남편의 여가에 대한 내재된(unobserved) 선호의 표준편차	1	1.0498	2.4830 1.0289
σ_W : 부인의 여가에 대한 내재된(unobserved) 선호의 표준편차	0.8	0.8425	0.0908 0.8124
ρ : 부부간 내재된 선호도의 상관계수	0.05	0.0497	0.0653 0.0543 0.0490 0.0876 0.1530 0.0496

20 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(III)

파라메타	2015년	2016년 1차 추정	2016년 2차 추정
β_H : 남편의 소비와 여가의 대체(tradeoff)가치 상수	-4.44	-4.4186	-5.2619 -5.2442
β_W : 부인의 소비와 여가의 대체(tradeoff)가치 상수	-4.23	-4.1538	-4.1840 -4.4817
$\beta_{H,age}$: 남편의 소비와 여가 대체의 연령별 변화율	0.052	0.0503	0.0923 0.0768
$\beta_{W,age}$: 부인의 소비와 여가 대체의 연령별 변화율	0.028	0.0291	-1.3212 -0.2908

주: 2016년 2차 추정 결과의 경우 남성과 여성 모두 고졸 이상 학력자와 미만 학력자를 구분하여 파라메타를 추정하였고 위 칸이 고졸 미만, 아래 칸이 고졸 이상자의 파라메타임.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

추가적 동태모형에 적합한 연령 조건을 부여하여 2006년 1차 패널에서 연령이 45세 이상 59세 이하인 661 부부 가구가 분석에 사용되었다.

2) 2016년 고령화 패널 표본

2016년 연구는 2015년 연구에서 분석한 사업장 가입자에 추가적으로 지역 가입자까지 포함하는 분석을 시도한 연구로 한국 파라메타를 직접 추정한 최초 연구이다. 지역 가입자인 경우 소득 이력이나 가입 이력 또는 소득을 추정할 수 있는 대리 변수의 확보가 어려운 경우가 많기 때문에 이를 보완하기 위해 국민연금공단의 가입자 정보를 집단 평균(셀 평균)으로 제공받아 고령화 패널과 매칭시키는 연구를 시도하였다. 분석 대상 표본의 국민연금 신고 소득을 추정하는 방식은 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp(2016)에 상세히 기술되어 있다. 지역 가입자였던 표본까지 추가하여 분석에 사용된 표본의 수는 1756 부부 가구이다.

다. 정책실험 결과

1) 정책실험 시나리오

정책실험은 수급 시점 연장과 보험료율 인상에 대해 각각 실행하였다. 수급 시점은 1년, 2년, 3년 연장, 그리고 보험료율은 1%포인트, 2%포인트, 3%포인트를 인상하는 것으로 세분화해서 결과를 비교해 보았다. 수급 시점의 연장과 보험료율 인상은 기간을 두지 않고 즉시 적용하는 것으로 가정하였다. 필요에 따라서는 정책 변수 적용 기간을 시차를 두고 점진적으로 시행한 결과도 분석이 가능하다. 이러한 정책 변화에 대해 48~65세 연금 가입자들이 경제활동참가율과 저축 수준을 어떻게 조정하는지를 관찰하는 것이 동태행위 모형 개발의 주된 목적이다.

〈표 2-2〉 시나리오 구분

시나리오 기호	정책실험 시나리오
S_1	수급 시점 1년 연장
S_2	수급 시점 2년 연장
S_3	수급 시점 3년 연장
S_4	보험료율 1%포인트 인상
S_5	보험료율 2%포인트 인상
S_6	보험료율 3%포인트 인상

2) Model fit

모형의 정교함을 판단하기 위해 실제 고령화 패널상의 데이터(data)와 동태행위 모형을 구현한 베이스라인(baseline) 결과를 비교해 보았다. 분석 결과 자산 수준의 추정오차가 경제활동참가율보다 큰 것으로 나타났다. 자산 규모의 경우 자산 규모가 낮은 분위의 추정오차가 더 큰 것으로

22 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(III)

분석되었다. 동태행위 모형의 추정오차를 나타내는 통계량이 없기 때문에 본 연구에서는 연령별 추정오차율의 절대평균을 추정오차 수준을 가늠하는 기준으로 제시하였다. 자산 분위별 자산 규모는 연령별로 제시되어 있는데, 동태행위 모형의 특성상 패널 기간 중 48~65세에 해당하는 사람들의 자산 규모를 나타내는 것임을 유의해야 한다. 특정 연도의 특정 연령의 자산 규모가 아닌 패널 기간 중 특정 연령에 해당하는 사람들의 평균 자산 규모임을 감안해서 해석할 필요가 있다. 예를 들어, 2006년 56세와 2008년 56세, 2010년 56세, 2012년 56세는 동일한 56세 집단으로 구분되어 자산 규모가 집계된다. 연령별 자산 규모를 3개 집단(tertile)으로 구분하여 분석하였고, 1분위, 2분위를 구분하는 자산 상한 금액은 아래와 같다.

〈표 2-3〉 연령별 자산 분위 구분을 위한 자산 상한 금액

(단위: 백만 원)

남성 가구주 연령	1분위 상한	2분위 상한
48세	72.1	184.6
49세	63.1	170.3
50세	80.0	249.8
51세	65.1	211.6
52세	79.5	211.6
53세	84.6	204.4
54세	91.2	213.9
55세	100.0	211.6
56세	93.9	200.0
57세	90.8	227.1
58세	90.8	200.0
59세	95.2	227.1
60세	100.0	200.0
61세	107.2	264.5
62세	110.0	234.7
63세	95.9	234.7
64세	112.7	234.7
65세	122.1	287.9

자료: 한국고용정보원, (2006-2012). 제1차~4차 고령화연구패널조사.

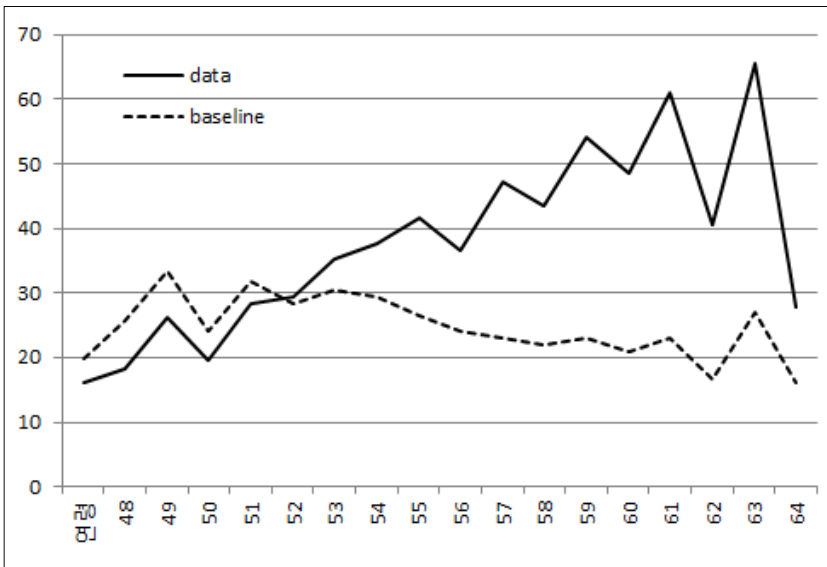
(1) 자산 분위별 model fit

① 자산 1분위(1/3)의 model fit(2015년 모형)

자산 1분위의 경우, 48세부터 52세까지는 모형에서 추정한 자산이 실제 자산보다 높은 것으로 나타났고, 53세부터 65세까지는 그 반대의 현상이 나타나고 있다. 모형의 추정오차는 53세 이후 점차 커지다가 다소 감소하는 추세를 보이고 있다. 자산 1분위의 전반적인 추정오차는 37.2%인 것으로 계산되었다.

[그림 2-1] 자산 1분위 집단의 model fit

(단위: 백만 원)



24 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(III)

〈표 2-4〉 자산 1분위의 model fit

(단위: 백만 원)

연령	데이터 (A)	베이스라인 (B)	B-A	오차율 (B-A)/A
48세	16.1	19.7	3.6	22.6%
49세	18.3	25.6	7.2	39.4%
50세	26.1	33.4	7.3	27.8%
51세	19.6	24.1	4.5	22.7%
52세	28.4	31.7	3.3	11.7%
53세	29.5	28.4	-1.1	-3.6%
54세	35.4	30.4	-5.0	-14.1%
55세	37.6	29.3	-8.2	-21.9%
56세	41.5	26.5	-15.0	-36.1%
57세	36.6	24.1	-12.5	-34.1%
58세	47.2	23.0	-24.3	-51.4%
59세	43.6	22.0	-21.6	-49.6%
60세	54.0	22.9	-31.1	-57.6%
61세	48.4	21.0	-27.4	-56.7%
62세	61.0	23.0	-38.1	-62.3%
63세	40.5	16.8	-23.8	-58.7%
64세	65.4	27.1	-38.3	-58.5%
65세	27.9	16.2	-11.7	-42.0%
평균 절대오차율				37.2%

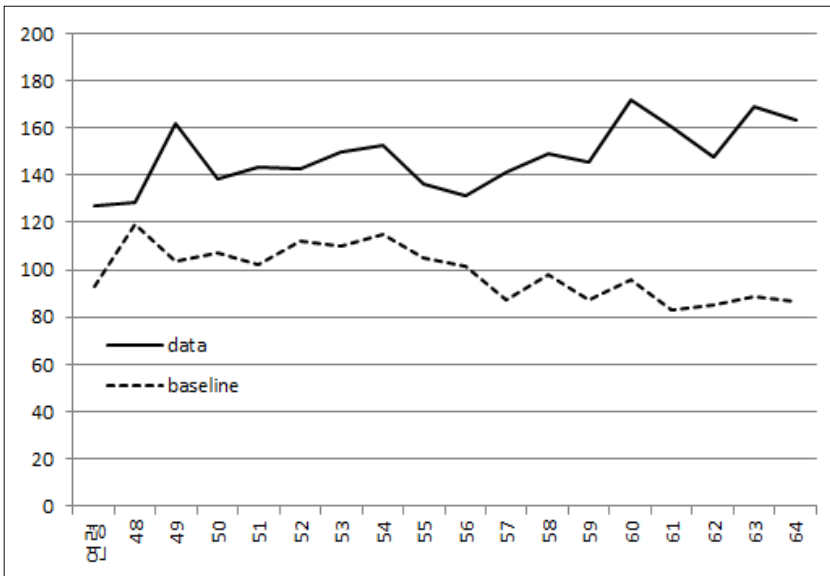
자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

② 자산 2분위(2/3)의 model fit(2015년 모형)

2분위의 자산 추정은 1분위보다는 조금 향상되는 모습을 보이고 있다. 연령별 오차율(절댓값)의 전체 평균은 32.3%로 1분위의 37.2%보다 낮고, 전 연령에 걸쳐 모형에서 추정된 자산 규모가 실제 데이터보다 낮게 추정된 것이 1분위와의 차이점이다. 추정오차는 58세 이후 점차 증가하는 추세를 보이고 있다.

[그림 2-2] 자산 2분위 집단의 model fit

(단위: 백만 원)



자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

26 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(III)

〈표 2-5〉 자산 2분위(2/3)의 model fit

(단위: 백만 원)

연령	데이터 (A)	베이스라인 (B)	B-A	오차율 (B-A)/A
48세	127.0	92.9	-34.1	-26.8%
49세	128.6	119.2	-9.4	-7.3%
50세	162.2	103.5	-58.7	-36.2%
51세	138.4	107.5	-30.9	-22.4%
52세	143.2	102.4	-40.7	-28.4%
53세	142.4	111.8	-30.6	-21.5%
54세	149.6	109.9	-39.6	-26.5%
55세	152.9	115.0	-37.9	-24.8%
56세	136.1	104.7	-31.4	-23.1%
57세	131.2	101.4	-29.8	-22.7%
58세	141.0	87.3	-53.7	-38.1%
59세	148.8	97.8	-51.0	-34.3%
60세	145.8	87.6	-58.3	-40.0%
61세	171.5	96.1	-75.4	-43.9%
62세	160.5	82.7	-77.9	-48.5%
63세	147.7	84.8	-62.9	-42.6%
64세	169.1	88.6	-80.5	-47.6%
65세	163.1	86.7	-76.4	-46.8%
평균 절대오차율				32.3%

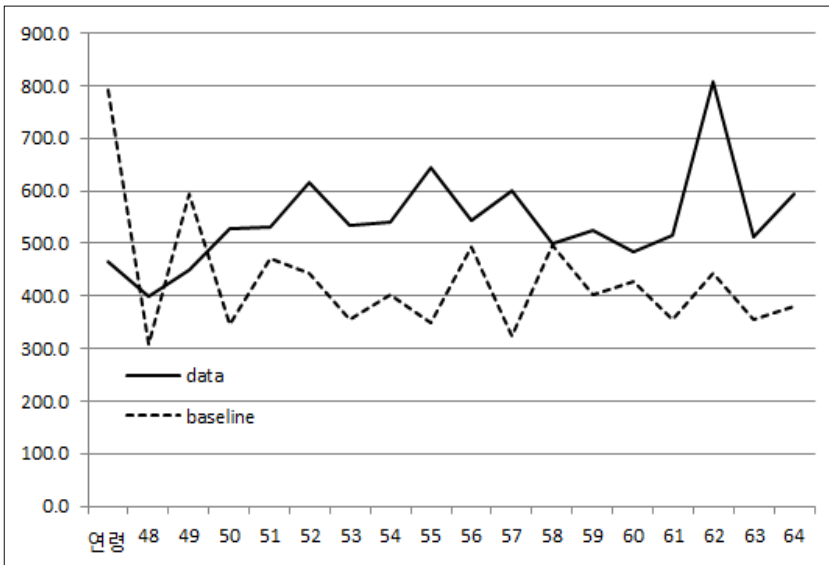
자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

③ 자산 3분위(3/3)의 model fit(2015년 모형)

자산 규모가 가장 높은 집단의 연령별 오차율의 절댓값 평균인 추정오차는 29.8%로 다른 두 집단에 비해 오차율이 상대적으로 낮다는 것을 알 수 있다. 49세와 50세를 제외하면 전 연령에서 모형의 자산 추정치가 실제 데이터보다 낮게 나타나고 있다. 48세, 56세, 63세의 추정 오차가 다른 연령에 비해 높다는 것을 알 수 있으며 1, 2분위와는 달리 연령이 증가할수록 오차 규모가 커지는 추세는 보이지 않고 있다.

[그림 2-3] 자산 3분위(3/3)의 model fit

(단위: 백만 원)



자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

28 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(Ⅲ)

〈표 2-6〉 자산 3분위(3/3)의 model fit(2015년 모형)

(단위: 백만 원)

연령	데이터 (A)	베이스라인 (B)	B-A	오차율 (B-A)/A
48세	466.4	790.9	324.5	69.6%
49세	398.5	308.5	-90.0	-22.6%
50세	450.2	595.7	145.5	32.3%
51세	526.7	346.3	-180.4	-34.3%
52세	532.0	471.4	-60.6	-11.4%
53세	614.9	444.3	-170.5	-27.7%
54세	534.9	354.7	-180.1	-33.7%
55세	539.3	402.5	-136.7	-25.4%
56세	643.1	349.6	-293.5	-45.6%
57세	543.5	492.8	-50.7	-9.3%
58세	599.2	323.3	-275.9	-46.0%
59세	500.1	495.6	-4.5	-0.9%
60세	523.7	401.4	-122.4	-23.4%
61세	483.7	426.5	-57.2	-11.8%
62세	515.8	355.2	-160.6	-31.1%
63세	808.3	443.1	-365.2	-45.2%
64세	512.5	354.6	-157.9	-30.8%
65세	593.0	380.6	-212.4	-35.8%
평균 절대오차율				29.8%

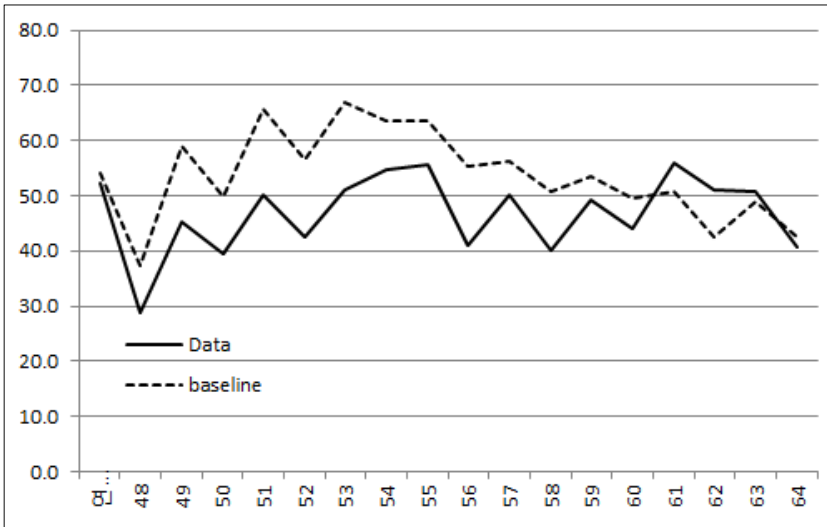
자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

④ 자산 1분위(1/3)의 model fit(2016년 모형)

2016년 모형의 자산 규모 model fit은 모든 분위에서 2015년보다 향상된 것으로 분석되었다. 자산 1분위의 전체 오차율은 19.14%로 2015년 모형의 37.2%에 비해 크게 향상된 것을 알 수 있다. 2015년 자산 1분위의 경우, 베이스라인 자산 규모가 실제 고령화 패널 데이터보다 대체적으로 적었으나 2016년 모형에서는 반대의 현상을 보이고 있다. 2015년 모형에서는 베이스라인 자산이 실제 데이터보다 큰 연령 구간은 48~52세이고 그 이후 연령에서는 역전되는 추세를 보이고 있다. 2016년 모형에서는 48~61세까지 베이스라인 자산 규모가 실제 데이터보다 높았다가 62~64세에 일시적으로 역전되는 추세를 보이고 있다.

[그림 2-4] 자산 1분위(1/3)의 model fit(2016년 모형)

(단위: 백만 원)



자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

30 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(Ⅲ)

〈표 2-7〉 자산 1분위(1/3)의 model fit(2016년 모형)

(단위: 백만 원)

연령	데이터 (A)	베이스라인 (B)	B-A	오차율 (B-A)/A
48세	52.3	54.0	1.7	3.22%
49세	28.7	37.3	8.6	29.82%
50세	45.4	58.9	13.6	29.92%
51세	39.5	50.0	10.5	26.48%
52세	50.1	65.8	15.7	31.44%
53세	42.5	56.7	14.2	33.47%
54세	51.0	67.0	15.9	31.19%
55세	54.7	63.6	8.9	16.24%
56세	55.7	63.7	7.9	14.23%
57세	41.0	55.4	14.3	34.90%
58세	50.2	56.1	5.9	11.82%
59세	40.0	50.8	10.8	27.03%
60세	49.4	53.5	4.1	8.26%
61세	44.0	49.7	5.6	12.81%
62세	56.1	50.9	-5.2	-9.23%
63세	51.1	42.7	-8.4	-16.40%
64세	50.6	48.9	-1.7	-3.41%
65세	40.6	42.5	2.0	4.82%
평균 절대오차율				19.14%

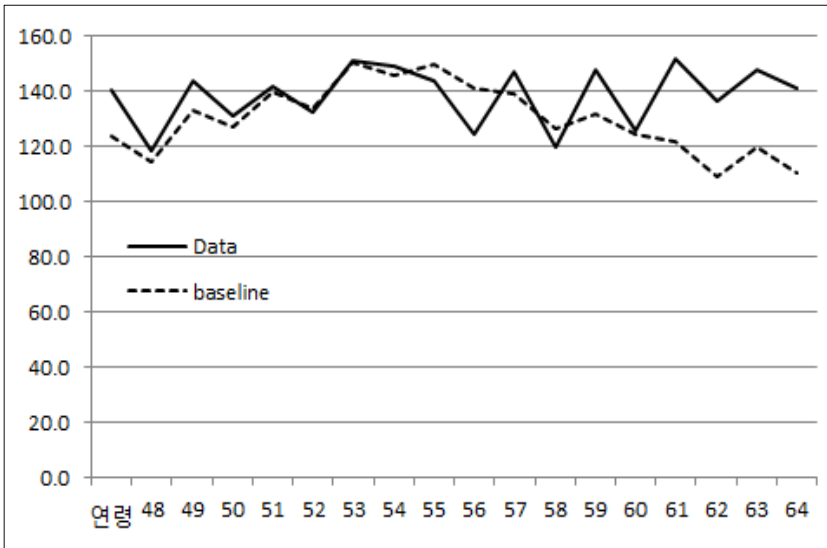
자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

⑤ 자산 2분위(2/3)의 model fit(2016년 모형)

자산 2분위의 경우 추정오차율은 8.42%로 1분위의 19.14%보다 낮으며 2015년 2분위의 오차율 32.3%보다 크게 낮은 수준을 보이고 있다. 자산 2분위 오차는 56, 57, 59세를 제외하고는 베이스라인 자산 규모가 실제 데이터보다 낮아 2016년 1분위와 다른 추세를 보이고 있다.

[그림 2-5] 자산 2분위(2/3)의 model fit(2016년 모형)

(단위: 백만 원)



자료: 한국고용정보원. (2006~2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

32 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(Ⅲ)

〈표 2-8〉 자산 2분위(2/3)의 model fit(2016년 모형)

(단위: 백만 원)

연령	데이터 (A)	베이스라인 (B)	B-A	오차율 (B-A)/A
48세	140.5	123.5	-16.9	-12.05%
49세	118.3	114.7	-3.6	-3.01%
50세	143.9	133.1	-10.7	-7.46%
51세	131.4	127.0	-4.4	-3.33%
52세	142.0	139.7	-2.3	-1.61%
53세	132.3	133.7	1.3	0.99%
54세	150.9	150.6	-0.3	-0.18%
55세	149.2	145.7	-3.5	-2.36%
56세	144.2	149.7	5.5	3.83%
57세	124.2	140.9	16.7	13.43%
58세	146.9	139.2	-7.7	-5.27%
59세	120.1	126.8	6.7	5.60%
60세	147.6	131.9	-15.7	-10.61%
61세	126.0	124.8	-1.2	-0.93%
62세	152.1	121.8	-30.3	-19.95%
63세	136.4	108.9	-27.5	-20.19%
64세	147.9	119.9	-28.0	-18.92%
65세	141.2	110.2	-31.1	-22.00%
평균 절대오차율				8.42

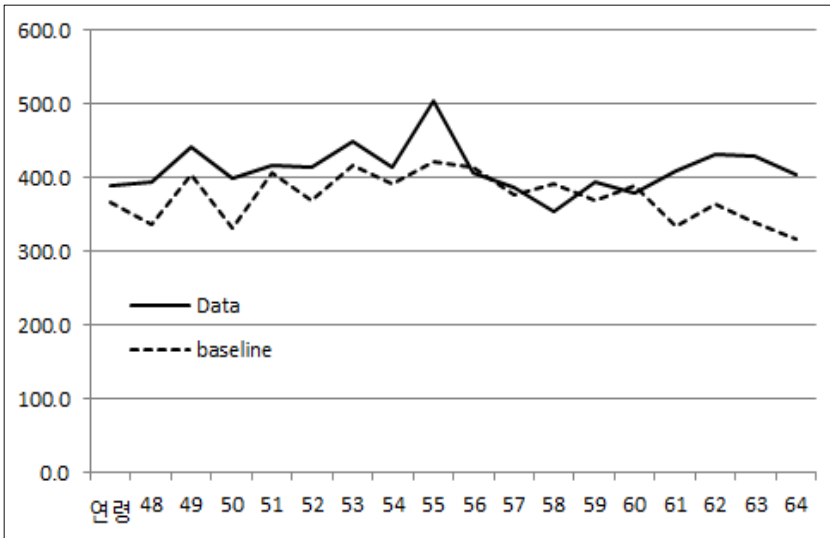
자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

⑥ 자산 3분위(3/3)의 model fit(2016년 모형)

자산 3분위의 전체 오차율은 10.49%로 2분위보다는 조금 높지만 2015년 3분위 오차율 29.8%에 비해서는 크게 낮은 수준이다. 연령별 추정오차는 57세, 59세, 61세를 제외하고는 베이스라인 자산 규모가 실제 데이터보다 낮아 2016년 2분위와 유사한 추세를 보이고 있다.

[그림 2-6] 자산 3분위(3/3)의 model fit(2016년 모형)

(단위: 백만 원)



자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

34 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(III)

〈표 2-9〉 자산 3분위(3/3)의 model fit(2016년 모형)

(단위: 백만 원)

연령	데이터 (A)	베이스라인 (B)	B-A	오차율 (B-A)/A
48세	389.8	365.6	-24.2	-6.21%
49세	393.2	335.6	-57.6	-14.65%
50세	441.8	405.5	-36.3	-8.22%
51세	399.5	331.1	-68.3	-17.11%
52세	416.4	406.2	-10.2	-2.44%
53세	414.1	370.0	-44.1	-10.65%
54세	448.6	416.4	-32.2	-7.18%
55세	413.7	390.6	-23.1	-5.57%
56세	503.4	421.0	-82.4	-16.37%
57세	407.8	413.7	5.9	1.43%
58세	387.5	376.9	-10.6	-2.75%
59세	354.4	393.1	38.7	10.92%
60세	394.8	369.9	-24.8	-6.29%
61세	380.5	388.9	8.4	2.20%
62세	410.2	333.3	-76.9	-18.74%
63세	431.0	365.2	-65.8	-15.27%
64세	430.5	339.5	-91.0	-21.14%
65세	403.5	315.7	-87.8	-21.77%
평균 절대오차율				10.49%

자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

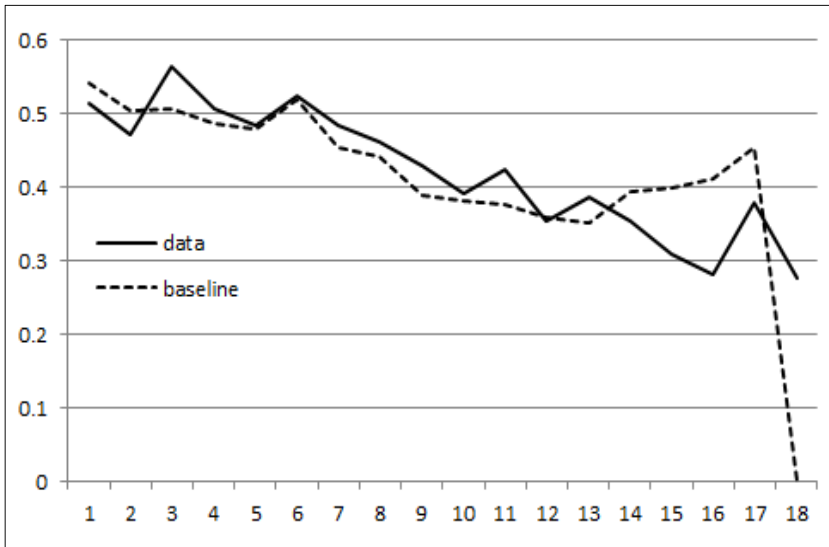
2015년과 2016년의 자산 규모 오차율을 비교해 보면 2016년 모형의 추정오차율의 절대 규모가 크게 낮아 모형의 적합성이 향상된 것으로 평가되며 두 개 연도 모두 자산 1분위의 추정오차가 나머지 2개 분위에 비해 크다는 공통점을 보이고 있다.

(2) 여성 경제활동참가율의 model fit

① 여성 경제활동참가율 model fit(2015년 모형)

여성 경제활동참가율의 추정오차는 10.4%로 자산의 추정오차에 비해 상대적으로 낮은 것을 알 수 있다. 이는 자산의 추정은 소득 활동과 소비 등 다양한 요인에 의해 영향을 받지만 경제활동참가율은 이보다는 단순하여 상대적으로 오차 규모(오차율)가 낮을 수 있다고 본다. 실제 데이터보다 과대 추정된 연령이 있는가 하면 과소 추정된 연령도 있다. 48세, 49세, 59세, 61세, 62세, 63세, 64세의 경우 실제 데이터보다 경황률이 과대 추정되었고 나머지 연령은 과소 추정되었다.

[그림 2-7] 여성경제활동참가율의 model fit(2015년 모형)



자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

36 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(Ⅲ)

여성경제활동참가율은 60세를 넘어서면서 추정오차 규모(오차율)가 증가하는 것을 알 수 있다. 추정오차가 가장 큰 연령은 63세로 45.8%에 달한다.

〈표 2-10〉 연령별 여성 경제활동참가율의 model fit(2015년 모형)

연령	데이터 (A)	베이스라인 (B)	B-A	오차율 (B-A)/A
48세	0.5147	0.5425	0.0278	5.4%
49세	0.4726	0.5038	0.0312	6.6%
50세	0.5654	0.5067	-0.0587	-10.4%
51세	0.5077	0.4864	-0.0213	-4.2%
52세	0.4852	0.4798	-0.0054	-1.1%
53세	0.5240	0.5196	-0.0044	-0.8%
54세	0.4834	0.4540	-0.0295	-6.1%
55세	0.4615	0.4428	-0.0188	-4.1%
56세	0.4301	0.3890	-0.0411	-9.6%
57세	0.3929	0.3830	-0.0099	-2.5%
58세	0.4241	0.3772	-0.0468	-11.0%
59세	0.3545	0.3583	0.0038	1.1%
60세	0.3874	0.3528	-0.0346	-8.9%
61세	0.3553	0.3947	0.0395	11.1%
62세	0.3099	0.4001	0.0903	29.1%
63세	0.2826	0.4120	0.1293	45.8%
64세	0.3793	0.4543	0.0750	19.8%
65세	0.2778	0.0000	-0.2778	-1
평균 절대오차율				10.4%

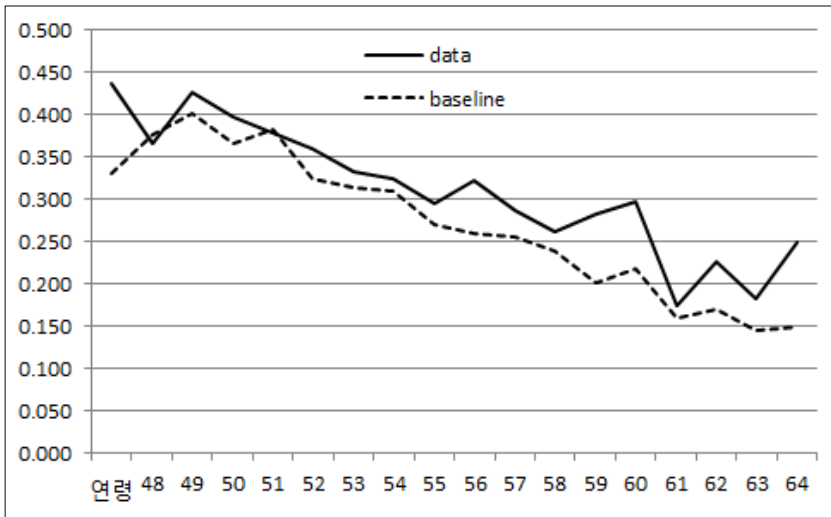
주: 전체 오차율은 65세를 제외하고 계산된 값임.

자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

② 여성 경제활동참가율 model fit(2016년 모형)

2015년 모형과 2016년 모형의 차이는 분석 대상이 다르다는 것 외에 다른 변화는 없다. 2016년 모형에서는 지역 가입자까지 분석 대상에 포함시켰다. 이러한 차이점을 염두에 두고 model fitting을 이해할 필요가 있다. 2016년 데이터상의 여성 경제활동참가율도 연령이 올라갈수록 감소하는 것을 알 수 있으나, 2015년에 비해 전반적으로 경황률이 낮다는 것을 알 수 있다. 예를 들어, 2015년 데이터에서 50세 여성의 경황률은 0.565이나 2016년은 0.428로 크게 차이가 남을 알 수 있다.

[그림 2-8] 여성 경제활동참가율의 model fit(2016년 모형)



자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

전 연령에 대한 전체 오차율도 2016년은 14.4%(48~65세)로 2015년의 10.4%에 비해 조금 더 높다는 것을 알 수 있다. 2015년 65세의 경황률 베이스라인이 추정되지 않은 점을 감안하여 2016년 모형에서 48~64

38 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(Ⅲ)

세까지 전체 오차율을 계산하면 12.8%로 조금 낮아지지만 2015년 10.4%에 비해서는 조금 더 높다는 것을 알 수 있다. 지역 가입자를 포함한 model fitting의 결과로 해석될 수 있다고 본다.

〈표 2-11〉 연령별 여성 경제활동참가율의 model fit(2016년 모형)

연령	데이터 (A)	베이스라인 (B)	B-A	오차율 (B-A)/A
48세	0.436	0.331	-0.106	-24.25%
49세	0.365	0.377	0.011	3.11%
50세	0.428	0.402	-0.025	-5.90%
51세	0.398	0.366	-0.032	-8.14%
52세	0.380	0.383	0.003	0.89%
53세	0.360	0.324	-0.036	-10.13%
54세	0.333	0.315	-0.019	-5.58%
55세	0.325	0.309	-0.016	-4.97%
56세	0.295	0.271	-0.024	-7.98%
57세	0.322	0.259	-0.063	-19.54%
58세	0.288	0.255	-0.033	-11.35%
59세	0.262	0.239	-0.023	-8.84%
60세	0.283	0.202	-0.081	-28.58%
61세	0.297	0.219	-0.078	-26.32%
62세	0.174	0.160	-0.013	-7.75%
63세	0.227	0.171	-0.057	-24.90%
64세	0.182	0.145	-0.037	-20.50%
65세	0.250	0.149	-0.101	-40.50%
평균 절대오차율				14.40%

주: 2016년 여성 경제활동참가율의 경우 고등학교 졸업 이상과 이하로 구분하였고, 위 표는 고등학교 졸업 이상자의 model fitting임

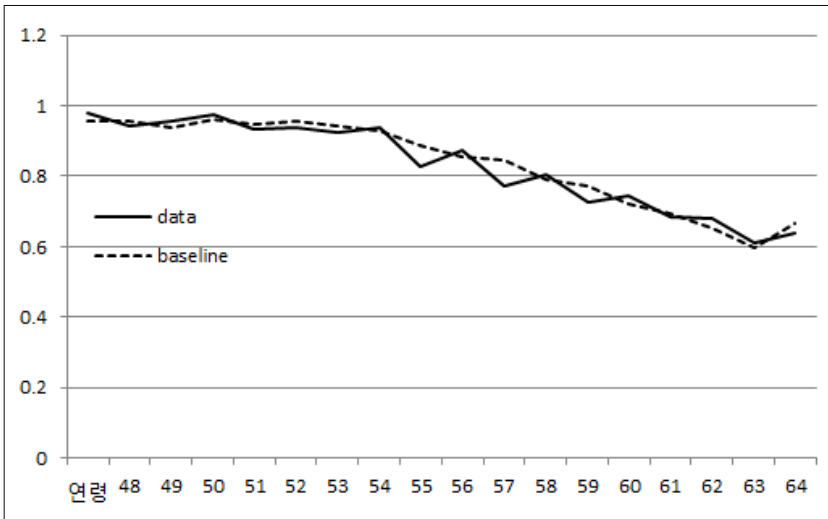
자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

(3) 남성 경제활동참가율의 model fit

① 남성 경제활동참가율 model fit(2015년 모형)

남성의 경제활동참가율은 여성에 비해 오차 규모(오차율)가 크게 낮게 분석되었다. 여성의 절대오차율이 10.4%인 데 반해 남성은 3.0%로 계산되었다. 실제 데이터보다 과소 또는 과대 추정된 연령이 혼재되어 나타나는 것을 알 수 있다. 추정오차율이 가장 높은 연령은 58세로 9.58%이고 그다음이 56세로 7.12%로 분석되었다. 그러나 나머지 연령에서는 오차율이 크게 낮게 계산되었다.

[그림 2-9] 남성 경제활동참가율의 model fit(2015년 모형)



자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

40 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(Ⅲ)

〈표 2-12〉 남성 경제활동참가율의 model fit(2015년 모형)

연령	데이터 (A)	베이스라인 (B)	B-A	오차율 (B-A)/A
48세	0.980	0.957	-0.023	-2.34%
49세	0.942	0.954	0.012	1.31%
50세	0.955	0.939	-0.016	-1.63%
51세	0.974	0.959	-0.015	-1.50%
52세	0.935	0.947	0.012	1.28%
53세	0.940	0.956	0.016	1.72%
54세	0.923	0.944	0.021	2.27%
55세	0.936	0.929	-0.007	-0.77%
56세	0.827	0.886	0.059	7.12%
57세	0.872	0.854	-0.018	-2.05%
58세	0.773	0.847	0.074	9.58%
59세	0.806	0.790	-0.017	-2.08%
60세	0.728	0.771	0.042	5.83%
61세	0.745	0.722	-0.023	-3.05%
62세	0.685	0.692	0.007	1.02%
63세	0.682	0.654	-0.028	-4.14%
64세	0.611	0.599	-0.011	-1.88%
65세	0.639	0.667	0.028	4.45%
평균 절대오차율				3.0%

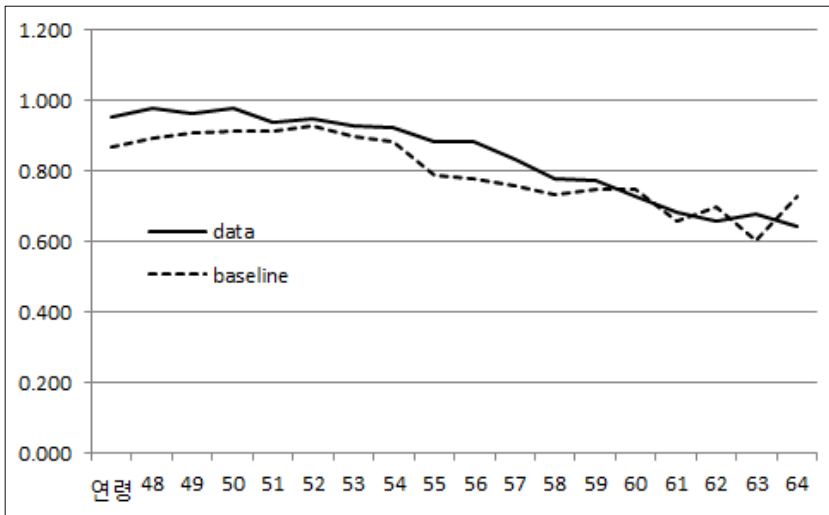
자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

② 남성 경제활동참가율 model fit(2016년 모형)

2016년 남성 경활률도 연령이 올라감에 따라 감소하는 추세를 보이고 있으나, 여성과는 달리 2015년에 비해 데이터 자체가 큰 차이를 보이고 있지는 않다. 2015년 데이터에서 남성 경활률은 48세에 0.980으로 최고

치를 보이고 있으며, 2016년 데이터에서도 49세에 0.979로 거의 동일한 것을 알 수 있다. 두 기간 55세 데이터를 비교해 보면 2015년에 0.936이고 2016년은 0.924로 큰 차이를 보이고 있지 않다. 전 연령의 전체 오차율은 2015년 3.0%에 비해 2016년 6.71%로 두 배 정도 높게 추정되었다. 앞서 여성 경활률에서도 밝힌 바와 같이 2016년 데이터는 지역 가입자를 포함하는 것을 감안하면 추정오차가 상승하는 것은 당연한 결과로 볼 수 있다.

[그림 2-10] 남성 경제활동참가율의 model fit(2016년 모형)



자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

그러나 오차의 규모가 10% 이내로 절대적 크기는 모형의 적합성을 의심할 정도는 아닌 것으로 평가된다.

42 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(Ⅲ)

〈표 2-13〉 남성 경제활동참가율의 model fit(2016년 모형)

연령	데이터 (A)	베이스라인 (B)	B-A	오차율 (B-A)/A
48세	0.955	0.867	-0.088	-9.21%
49세	0.979	0.895	-0.084	-8.60%
50세	0.963	0.910	-0.052	-5.42%
51세	0.980	0.916	-0.063	-6.47%
52세	0.938	0.912	-0.026	-2.75%
53세	0.948	0.931	-0.017	-1.80%
54세	0.930	0.898	-0.032	-3.48%
55세	0.924	0.882	-0.041	-4.49%
56세	0.886	0.788	-0.097	-11.00%
57세	0.886	0.776	-0.109	-12.33%
58세	0.834	0.760	-0.074	-8.89%
59세	0.779	0.735	-0.044	-5.71%
60세	0.774	0.748	-0.026	-3.31%
61세	0.728	0.748	0.020	2.74%
62세	0.683	0.658	-0.025	-3.66%
63세	0.659	0.699	0.040	6.07%
64세	0.679	0.601	-0.077	-11.37%
65세	0.642	0.729	0.087	13.60%
평균 절대오차율				6.71%

경제활동참가율의 오차율은 자산 규모 오차율에 비해 낮게 분석되었다. 자산 규모 오차율이 상대적으로 높게 추정된 것은, 특히 2015년 모형의 경우, 모형의 적합성을 제고하기 위한 별도의 노력이 필요하다는 것을 의미하는 동시에 고령화 패럴상의 연령별 자산 규모에 대한 별도의 검증도 필요함을 시사하고 있다.

3) 2015년 파라메타에 기반한 정책실험

정책실험은 다양하게 실시할 수 있으나 4개 시나리오(S2, S3, S5, S6)에 대한 결과를 중심으로 보고서에 제시하였다. 시나리오 S2와 S3는 국민연금 수급 시점을 각각 2년 그리고 3년 연장하는 정책실험이다. 그리고 S5와 S6는 국민연금 보험료를 각각 2%포인트와 3%포인트 인상하는 정책실험을 의미한다.

(1) 자산(저축) 수준 변화

① 자산 1분위(1/3) 집단

자산 1분위 내 50~54세 연령계층은 수급 시점을 2년 연장하는 정책 변화에 대해 자산(저축)을 평균적으로 0.15%, 그리고 3년 연장에 대해서는 0.70% 증가시키는 것으로 분석되었다. 55~59세 연령계층은 동일한 변화에 대해 각각 1.46%와 1.93%를, 그리고 60~65세 연령계층은 6.58%와 6.61% 증가시키는 것으로 분석되었다.

보험료를 2%포인트 인상하는 정책 변화에 대해 50~54세 연령계층은 자산(저축) 수준을 0.32% 감소시키고 3%포인트 인상에 대해서는 0.70% 감소시키는 것으로 분석되었다. 동일한 보험료율 변화에 대해 55~59세 연령계층은 각각 1.78%와 2.19% 감소시키고 60~65세 연령계층은 각각 1.61%와 3.43% 감소시키는 것으로 분석되었다.

전반적으로 수급 시점 연장은 자산(저축) 수준의 증가로 이어지고 보험료율 인상은 자산(저축) 수준의 감소로 나타남을 알 수 있다. 그리고 50대는 수급 시점 연장보다는 보험료율 인상 시에 자산(저축) 수준 변화율이

44 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(III)

더 크다는 것을 알 수 있으며 60대는 이와 반대되는 현상을 보이고 있다.

〈표 2-14〉 자산 1분위(1/3)의 자산 규모 변화율(2015년 파라메타)

연령	정책실험			
	S_2	S_3	S_5	S_6
48세	0.000%	0.695%	0.405%	2.706%
49세	0.376%	0.376%	0.097%	0.188%
50세	-0.427%	-0.014%	0.383%	-0.330%
51세	0.443%	0.768%	-1.506%	-2.165%
52세	-0.096%	0.686%	0.084%	-0.403%
53세	0.900%	1.629%	-0.159%	-0.276%
54세	-0.060%	0.447%	-0.382%	-0.335%
50~54세	0.15%	0.70%	-0.32%	-0.70%
55세	0.868%	1.550%	-1.504%	-2.099%
56세	1.517%	1.931%	-0.870%	-1.917%
57세	1.602%	1.677%	-2.571%	-3.652%
58세	3.378%	4.169%	-2.553%	-1.788%
59세	-0.090%	0.322%	-1.394%	-1.512%
55~59세	1.46%	1.93%	-1.78%	-2.19%
60세	4.458%	5.475%	-1.515%	-2.834%
61세	1.455%	-0.645%	-1.326%	-1.478%
62세	8.361%	12.312%	-1.016%	-1.875%
63세	3.898%	-0.014%	-2.480%	-4.514%
64세	8.595%	18.761%	-2.300%	-4.266%
65세	12.732%	3.775%	-1.026%	-5.622%
60~65세	6.58%	6.61%	-1.61%	-3.43%

주: 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료율 3.6% 인상만이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

- 자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K Knapp. (2015). 인구 구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.
 2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구 구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

② 자산 2분위(2/3) 집단

자산 2분위(2/3) 집단도 1분위와 동일하게 수급 시점 연장에 대해서는 자산(저축) 수준을 증가시키고 보험료율 인상에 대해서는 그 수준을 감소시키는 것으로 분석되었다.

〈표 2-15〉 자산 2분위(2/3)의 자산 규모 변화율(2015년 파라메타)

연령	정책실험			
	S_2	S_3	S_5	S_6
48세	0.085%	0.269%	0.079%	0.294%
49세	-0.203%	-0.001%	0.351%	-0.074%
50세	0.010%	0.347%	0.816%	0.242%
51세	-0.141%	0.050%	-0.263%	-0.649%
52세	0.407%	0.857%	0.022%	0.083%
53세	-0.215%	-0.088%	-0.562%	-1.086%
54세	0.390%	0.720%	-0.381%	-0.658%
50~54세	0.09%	0.38%	-0.07%	-0.41%
55세	0.401%	0.579%	-0.630%	-1.093%
56세	1.426%	2.133%	-0.962%	-1.683%
57세	2.244%	2.056%	-0.462%	-0.744%
58세	1.156%	1.811%	-0.929%	-1.565%
59세	3.383%	3.912%	-0.413%	-0.622%
55~59세	1.72%	2.10%	-0.68%	-1.14%
60세	1.356%	2.722%	-0.437%	-1.101%
61세	4.683%	3.059%	-0.170%	-0.881%
62세	2.214%	3.789%	-0.729%	-1.362%
63세	1.661%	3.137%	-1.204%	-2.245%
64세	4.509%	5.999%	-0.926%	-1.273%
65세	0.980%	2.421%	-0.844%	-1.244%
60~65세	2.57%	3.52%	-0.72%	-1.35%

주: 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료율 3.6% 인상만이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

(2) 경제활동참가율(노동공급) 변화

① 남성 경활률(노동공급) 변화

수급 시점 연장에 따른 남성 경활률(노동공급) 변화는 54세 이하 연령 계층과 55세 이상 연령계층이 달리 나타나고 있다. 54세 이하 연령계층은 노동공급이 평균적으로 감소하는 추세를 보이는 반면 55세 이상 연령

46 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(III)

계층은 증가하는 것으로 나타나고 있다. 보험료 인상에 따른 노동공급은 전 연령계층에서 감소하는 것으로 분석되었다. 변화의 절대적인 규모는 수급 시점 연장 시보다는 보험료 인상 시에 더 큰 것으로 분석되었다.

〈표 2-16〉 정책실험별 남성 경황률 변화(2015년 파라메타)

연령	정책실험			
	S_2	S_3	S_5	S_6
48세	0.000%	0.000%	0.000%	-0.338%
49세	0.000%	0.000%	-0.038%	-0.038%
50세	-0.278%	-0.260%	-0.896%	-1.192%
51세	0.000%	0.000%	-0.274%	-0.274%
52세	0.008%	0.008%	-0.314%	-0.436%
53세	-0.251%	-0.248%	-0.397%	-1.032%
54세	0.182%	0.229%	-0.777%	-1.485%
50~54세	-0.07%	-0.05%	-0.53%	-0.88%
55세	-0.118%	0.022%	-2.159%	-2.703%
56세	0.971%	1.082%	-1.517%	-2.236%
57세	0.738%	0.466%	-1.218%	-1.633%
58세	0.191%	0.594%	-2.345%	-3.080%
59세	-0.388%	-0.531%	-0.719%	-1.601%
55~59세	0.28%	0.33%	-1.59%	-2.25%
60세	0.701%	0.973%	-1.497%	-2.739%
61세	1.805%	1.674%	-0.672%	-1.613%
62세	2.560%	2.776%	-2.645%	-4.460%
63세	2.922%	4.144%	-2.715%	-3.472%
64세	3.488%	5.649%	-2.214%	-2.381%
65세	-7.472%	-6.796%	-1.041%	-1.728%
60~65세	0.67%	1.40%	-1.80%	-2.73%

주: 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료율 3.6% 인상만 이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

② 여성 경활률(노동공급) 변화

여성의 경우 수급 시점 연장이 시행되면 전 연령계층에서 노동공급이 증가하는 것으로 분석되었다. 반면에 보험료율이 인상되면 노동공급이 감소하는 것으로 나타나고 있다. 수급 시점 연장과 보험료율 인상에 대해 55세 이상 연령계층이 54세 이하 계층보다 평균적으로 더 민감하게 반응하는 것을 알 수 있다.

〈표 2-17〉 정책실험별 여성 경활률 변화(2015년 파라메타)

연령	정책실험			
	S_2	S_3	S_5	S_6
48세	-0.061%	0.102%	-1.870%	-2.812%
49세	-0.571%	-1.563%	-0.068%	-1.047%
50세	0.811%	0.429%	-1.405%	-1.539%
51세	0.211%	-0.190%	-1.703%	-2.551%
52세	0.246%	0.145%	-1.354%	-2.432%
53세	0.541%	0.389%	-2.165%	-2.433%
54세	0.715%	1.107%	-1.963%	-2.506%
50~54세	0.50%	0.38%	-1.72%	-2.29%
55세	1.450%	1.290%	-1.470%	-2.993%
56세	9.910%	8.134%	-3.538%	-5.259%
57세	0.392%	3.711%	-4.411%	-7.712%
58세	7.218%	10.367%	-5.471%	-8.620%
59세	9.971%	8.119%	-5.582%	-9.793%
55~59세	5.79%	6.32%	-4.09%	-6.88%
60세	4.520%	6.920%	-6.831%	-9.448%
61세	9.000%	13.733%	-7.983%	-10.317%
62세	0.761%	5.487%	-3.604%	-6.447%
63세	10.369%	8.628%	-3.087%	-6.095%
64세	-0.236%	1.415%	0.275%	-2.083%
60~64세	4.88%	7.24%	-4.25%	-6.88%

주: 1) 여성의 경우 65세 경활률은 0으로 처리되어 변화가 없음.

2) 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코당은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료율 3.6% 인상이 제시되어 있어 연구진이 코당 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

또한 55세 이후 연령계층의 경우 수급 시점 연장과 보험료 인상 효과가 기호는 반대이지만 절대적 수준은 거의 동일한 것으로 분석되고 있다. 여성의 경우, 수급 시점 연장과 보험료 인상에 대한 반응의 절대적 규모가 남성보다 더 큰 것으로 나타나고 있다. 예를 들어 55~59세 남성의 수급 시점 2년 연장에 대한 노동공급 변화는 0.28%인 데 반해 여성의 경우 5.79%를 보이고 있다. 동일 연령계층의 보험료 2%포인트 인상에 대해서도 남성은 1.59% 감소하지만 여성은 4.09% 감소하여 큰 차이를 보이고 있다.

4) 2016년 파라메타에 기반한 정책실험

(1) 2016년 full model parameters

2016년 모형에 기반한 정책실험에 앞서 파라메타 추정 결과에 대한 설명이 필요하다. 원종욱 등(2016)의 보고서에 제시된 파라메타는 1차 추정 결과로 남편과 부인을 학력 수준으로 구분하지 않은 결과이다. 아래 <표 2-18>에서 파라메타 옆에 표시된 (1)과 (2)는 남편과 부인의 학력 수준에 따라 고졸 미만을 (1), 그리고 고졸 이상을 (2)로 구분한 것이다. 2016년 모형은 사업장 가입자와 지역 가입자를 모두 포함하는 모형으로 파라메타를 표본의 교육 수준별로 세분화하여 표본 집단의 이질성을 구분하려는 시도를 한 것이다. 2016년 보고서에는 2015년과 동일하게 16개 파라메타에 기반한 정책실험 결과가 일부 제시되었고, full model parameter에 기반한 2차 추정 결과가 2017년 하반기에 완료되어 본 연구에서 이에 기반한 정책 결과를 제시할 수 있게 되었다.

〈표 2-18〉 2016년 모형의 파라메타 추정 결과

파라메타	1차 추정 결과	2차 추정 결과
alpha	2.753	3.3271
delta	0.92	0.9200
gammaH(1)	2.8701	2.6297
gammaH(2)		3.1794
gammaW(1)	2.5561	0.3889
gammaW(2)		2.0825
betaHSP(1)	-0.0244	-0.2678
betaHSP(2)		0.0031
betaWSP(1)	0.0823	0.0563
betaWSP(2)		0.0259
beqK	78.1395	18.0239
bequest	201.419	885.8587
cfloor	4.6155	6.2214
sigmaH(1)	1.0498	2.4830
sigmaH(2)		1.0289
sigmaW(1)	0.8425	0.0908
sigmaW(2)		0.8124
rho1	0.0497	0.0653
rho2		0.0543
rho3		0.0490
rho4		0.0876
rho5		0.1530
rho6		0.0496
betaH(1)	-4.4186	-5.2619
betaH(2)		-5.2442
betaW(1)	-4.1538	-4.1840
betaW(2)		-4.4817
betaHage(1)	0.0503	0.0923
betaHage(2)		0.0768
betaWage(1)	0.0291	-1.3212
betaWage(2)		-0.2908

(2) 자산(저축) 수준 변화

자산 1분위(1/3)의 경우 수급 시점 연장에 대해서는 노동공급을 증가시키고 보험료율 인상에 대해서는 노동공급을 감소시키는 것으로 분석되었다. 55~59세 연령계층의 경우 수급 시점 연장보다는 보험료율 인상에

50 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(III)

대한 반응의 절대적 규모가 더 큰 것으로 나타나고 있다. 60세 이상 연령 계층의 경우, 2년 수급 시점 연장에 대한 반응이 보험료율 2%포인트 인상과 거의 동일한 규모로 나타나고 있어 이 연령계층의 경우 연금 수급 대기 기간이 길어지는 것에 매우 민감하게 반응하는 것을 알 수 있다.

① 자산 1분위(1/3) 집단

〈표 2-19〉 자산 1분위(1/3)의 자산 규모 변화율(2016년 파라메타)

연령	정책실험			
	S_2	S_3	S_5	S_6
48세	0.09%	0.17%	-0.38%	-0.65%
49세	0.34%	0.41%	-0.73%	-1.25%
50세	0.16%	0.23%	-0.91%	-1.42%
51세	0.50%	0.64%	-0.89%	-1.44%
52세	0.52%	0.75%	-0.94%	-1.37%
53세	0.45%	0.56%	-0.93%	-1.56%
54세	0.85%	1.11%	-0.95%	-1.47%
50~54세	0.51%	0.67%	-1.21%	-1.92%
55세	0.50%	0.66%	-0.97%	-1.53%
56세	1.19%	1.49%	-1.24%	-1.89%
57세	1.21%	1.74%	-1.69%	-2.56%
58세	1.96%	2.77%	-1.71%	-2.50%
59세	0.99%	1.44%	-2.11%	-3.06%
55~59세	1.22%	1.96%	-2.06%	-2.80%
60세	1.31%	1.88%	-1.76%	-2.56%
61세	1.79%	2.45%	-2.03%	-3.12%
62세	3.10%	4.45%	-2.16%	-3.61%
63세	3.62%	4.44%	-2.88%	-4.40%
64세	3.38%	4.67%	-2.51%	-3.91%
65세	1.64%	2.55%	-2.77%	-4.48%
60~65세	2.71%	3.71%	-2.47%	-3.90%
전체	1.51%	1.81%	-1.56%	-2.41%

주: 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료율 3.6% 인상만이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

② 자산 2분위(2/3) 집단

자산 2분위 경우에도 수급 시점 연장에 대해서는 자산(저축) 규모가 증가하는 반면 보험료율 인상에 대해서는 자산(저축) 규모가 감소하는 것으로 분석되었다. 수급 시점 연장과 보험료율 인상 모두 연령계층이 증가함에 따라 반응의 절대 규모도 같이 증가하는 것으로 나타나고 있다. 자산 1분위(1/3)에 비해 보험료율 인상에 대한 반응의 절대 규모가 작음을 알 수 있다. 예를 들어 자산 1분위 55~59세의 보험료율 2%포인트 인상에 대한 자산(저축) 변화는 -2.65%이나 자산 2분위(1/3)의 경우 -0.55%에 불과하다.

〈표 2-20〉 자산 2분위(2/3)의 자산 규모 변화율(2016년 파라메타)

연령	정책실험			
	S_2	S_3	S_5	S_6
48세	0.10%	0.13%	-0.10%	-0.08%
49세	0.05%	0.26%	-0.01%	-0.12%
50세	0.26%	0.35%	-0.30%	-0.46%
51세	0.20%	0.32%	-0.40%	-0.71%
52세	0.29%	0.38%	-0.40%	-0.66%
53세	0.37%	0.47%	-0.59%	-1.03%
54세	0.21%	0.26%	-0.38%	-0.63%
50~54세	0.26%	0.40%	-0.19%	-0.42%
55세	0.27%	0.36%	-0.38%	-0.65%
56세	0.97%	0.90%	-0.32%	-0.48%
57세	1.30%	2.03%	0.09%	-0.12%
58세	1.49%	2.00%	-0.49%	-0.82%
59세	1.39%	2.19%	-0.27%	-0.56%
55~59세	1.49%	1.84%	-0.57%	-0.83%
60세	1.33%	1.79%	-0.31%	-0.56%
61세	2.04%	2.66%	-0.79%	-1.09%

52 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(III)

연령	정책실험			
	S_2	S_3	S_5	S_6
62세	1.95%	2.04%	-0.64%	-0.89%
63세	2.57%	3.22%	-0.79%	-1.29%
64세	1.40%	2.03%	-0.65%	-1.05%
65세	1.56%	2.10%	-0.79%	-1.53%
60~65세	1.90%	2.41%	-0.73%	-1.17%
전체	0.99%	1.31%	-0.42%	-0.71%

주: 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료율 3.6% 인상만이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

(3) 경제활동참가율(노동공급) 변화

① 남성 경황률 변화

50~54세 연령계층의 경우 수급 시점 연장과 보험료율 인상에 대해 혼재된 반응을 보이고 있다. 수급 시점 2년 연장에 대해서는 경황률이 0.02% 감소하지만 3년 연장에 대해서는 오히려 0.04% 증가하는 것으로 나타나고 있다. 보험료율 2%포인트 인상에 대해서는 0.03% 증가하나 3%포인트 인상에 대해서는 0.06% 감소하여 상반된 결과를 보이고 있다.

(표 2-21) 정책실험별 남성 경황률 변화율(2016년 파라메타)

연령	정책실험			
	S_1	S_2	S_5	S_6
48세	0	0.00%	-0.09%	-0.09%
49세	0.03%	0.12%	-0.12%	-0.16%
50세	0.05%	0.06%	0.02%	0.00%
51세	0.07%	0.10%	0.00%	-0.03%
52세	0.41%	0.40%	-0.03%	-0.06%
53세	0.21%	0.32%	-0.32%	-0.53%
54세	1.15%	1.38%	-0.73%	-1.00%
50~54세	0.38%	0.45%	-0.21%	-0.32%
55세	1.36%	1.43%	-0.26%	-0.19%
56세	9.58%	9.59%	-1.94%	-2.68%
57세	7.31%	12.36%	-0.82%	-1.03%
58세	1.39%	5.37%	-0.90%	-1.74%
59세	2.70%	2.19%	-2.14%	-3.05%
55~59세	4.47%	6.19%	-1.21%	-1.74%
60세	-3.58%	-3.57%	-0.05%	-1.38%
61세	-2.41%	-1.91%	-1.51%	-1.66%
62세	7.57%	1.06%	-1.24%	-1.83%
63세	5.11%	9.11%	-1.43%	-3.20%
64세	7.15%	8.11%	-2.91%	-5.22%
65세	-6.01%	-6.14%	-1.50%	-2.50%
60~65세	1.31%	1.11%	-1.44%	-2.63%
	1.78%	2.22%	-0.95%	-1.56%

주: 랜덤연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료율 3.6% 인상만이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

그러나 55세 이상 연령계층은 일관된 반응을 보이고 있다. 즉 수급 시점 연장에 대해서는 경황률이 증가하고 보험료율 인상에 대해서는 감소하는 추세를 보이고 있다. 반응의 규모는 55~59세 연령계층보다는 60~65세 연령계층이 절대적 수준에서 조금 더 큰 것으로 나타나고 있다.

② 여성 경활률 변화

여성의 경우, 남성에 비해 모든 정책실험에 대해 더욱 민감하게 반응하는 것으로 나타나고 있다. 수급 시점 연장은 모든 연령계층에서 평균적으로 경제활동을 증가시키고, 보험료율 인상에 대해서는 반대로 경제활동을 감소시키는 것으로 분석되었다.

〈표 2-22〉 정책실험별 여성 경활률 변화율(2016년 파라미터)

연령	정책실험			
	S_2	S_3	S_5	S_6
48세	-0.51%	-0.47%	2.20%	3.26%
49세	0.29%	0.57%	1.11%	1.33%
50세	0.00%	0.00%	2.11%	3.39%
51세	0.00%	0.20%	0.36%	0.79%
52세	-0.10%	0.05%	2.14%	2.30%
53세	0.90%	0.47%	2.03%	2.03%
54세	0.58%	0.65%	0.34%	1.87%
50~54세	0.28%	0.27%	1.40%	2.08%
55세	-0.65%	0.46%	2.04%	2.89%
56세	2.06%	1.93%	0.41%	1.58%
57세	1.24%	2.80%	0.29%	-1.07%
58세	-2.55%	1.28%	0.05%	1.72%
59세	-4.70%	-3.84%	0.62%	0.31%
55~59세	-0.92%	0.53%	0.68%	1.09%
60세	0.54%	-0.54%	4.79%	6.35%
61세	-9.07%	-12.83%	-0.06%	-2.47%
62세	9.35%	2.98%	-3.66%	-3.79%
63세	8.79%	8.52%	-3.86%	-4.53%
64세	2.83%	-0.94%	-4.09%	-18.24%
65세	0.84%	0.00%	-3.36%	-4.20%
60~65세	2.21%	-0.47%	-1.71%	-4.48%
	0.19%	0.07%	0.19%	-0.36%

주: 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료율 3.6% 인상만이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

보험료율 인상에 대해서는 55~59세 연령계층의 반응이 가장 크고, 수급 시점 2년 연장에 대해서는 55~59세 연령계층이 9.18% 증가로 가장 크며, 3년 연장의 경우에는 60~64세 연령계층이 15.39%로 가장 높은 것으로 분석되었다. 이 수준은 남성의 경우 수급 시점 3년 연장에 대해 60~65세 연령계층이 1.87%의 증가를 보인 것이 가장 큰 수치였고, 보험료율 인상 또한 3%포인트 인상에 대해 1.96% 감소를 보인 것과 비교되는 수준이다.

[별첨]

〈표 2-23〉 정책실험 시나리오별 자산 1분위(1/3)의 자산(저축) 규모 변화
(2015년 파라메타)

(단위: 백만 원)

연령 (세)	실측 자산	정책실험별 자산 규모(2015년 파라메타) -A1					
		s_1	s_2	s_3	s_4	s_5	s_6
48	19.74356	19.74356	19.74356	19.88083	19.9893	19.82359	20.27786
49	25.55828	25.59529	25.65431	25.65431	25.36503	25.58303	25.60634
50	33.40118	33.23359	33.25841	33.39654	33.91992	33.52894	33.2911
51	24.08569	24.16384	24.1924	24.27073	23.729	23.72305	23.56423
52	31.72186	31.63736	31.69146	31.93945	31.81419	31.74837	31.59388
53	28.44023	28.59057	28.69618	28.90364	28.36563	28.39494	28.36178
54	30.36986	30.22048	30.35161	30.50572	30.21768	30.25394	30.26819
55	29.31609	29.49496	29.57069	29.77049	29.1544	28.87516	28.70065
56	26.54425	26.89537	26.94696	27.05675	26.27192	26.3133	26.03552
57	24.14354	24.33584	24.53037	24.54835	23.8319	23.52293	23.26187
58	22.96102	23.61266	23.73663	23.91836	22.43211	22.37491	22.55045
59	21.95605	22.28886	21.93627	22.02665	21.44476	21.64991	21.62416
60	22.90545	23.81126	23.92663	24.15943	22.45657	22.55853	22.25639
61	20.9742	21.78829	21.27944	20.83898	20.64828	20.69611	20.66425
62	22.99023	24.45586	24.91254	25.82083	22.71191	22.75665	22.55919
63	16.75413	17.89313	17.4072	16.75178	16.51773	16.3386	15.99786
64	27.12091	27.99814	29.45181	32.20893	26.66721	26.49726	25.96396
65	16.16636	17.59106	18.22473	16.77656	15.53239	16.00056	15.25746

주: 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료를 3.6% 인상만이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

〈표 2-24〉 정책실험 시나리오별 자산 2분위(2/3)의 자산(저축) 규모 변화
(2015년 파라메타)

(단위: 백만 원)

연령 (세)	실측 자산	정책실험별 자산 규모(2015년 파라메타)- A2					
		s_1	s_2	s_3	s_4	s_5	s_6
48	92.88868	92.92419	92.96772	93.13883	92.69558	92.96216	93.16177
49	119.1532	118.8311	118.911	119.1523	118.5102	119.5714	119.0652
50	103.4845	102.7595	103.4951	103.8437	104.4976	104.3286	103.7352
51	107.5	107.2903	107.3486	107.554	107.0885	107.2172	106.8026
52	102.4353	102.6782	102.8526	103.3135	102.5898	102.4582	102.5204
53	111.8189	111.6037	111.579	111.721	111.6476	111.1904	110.604
54	109.9451	110.5165	110.3738	110.7366	109.7544	109.5267	109.2211
55	115.0105	114.8645	115.4719	115.6762	114.7259	114.2858	113.7537
56	104.7289	105.3844	106.2228	106.9629	104.2202	103.7215	102.9668
57	101.3892	102.5945	103.6639	103.4736	100.8322	100.9206	100.6353
58	87.26997	87.22843	88.27858	88.85062	86.61354	86.45927	85.90412
59	97.78553	98.65573	101.0932	101.6107	97.05755	97.38161	97.1776
60	87.56835	87.7472	88.75588	89.95166	87.05396	87.18561	86.60443
61	96.1331	96.51346	100.635	99.07423	96.5067	95.96926	95.28584
62	82.65001	83.13377	84.48028	85.78128	82.13744	82.04726	81.5241
63	84.79505	85.89174	86.20382	87.45482	84.54542	83.77452	82.89142
64	88.61103	90.99731	92.60614	93.92665	88.28967	87.79092	87.48311
65	86.70838	86.30227	87.55798	88.80754	85.87302	85.97641	85.62955

주: 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료율 3.6% 인상만이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

58 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(III)

〈표 2-25〉 정책실험 시나리오별 남성 경활률 변화(2015년 파라메타)

연령 (세)	실측 경활률	정책실험별 남성 경활률(2015년 파라메타)					
		s_1	s_2	s_3	s_4	s_5	s_6
48	0.957451	0.957451	0.957451	0.957451	0.957451	0.957451	0.954216
49	0.954348	0.954348	0.954348	0.954348	0.954348	0.953986	0.953986
50	0.939034	0.93642	0.93642	0.936591	0.936193	0.930625	0.927841
51	0.959123	0.959123	0.959123	0.959123	0.956491	0.956491	0.956491
52	0.946775	0.946775	0.946848	0.946848	0.943732	0.943804	0.942645
53	0.956167	0.954	0.953767	0.9538	0.956067	0.952367	0.9463
54	0.944053	0.945562	0.945769	0.946213	0.94074	0.936716	0.93003
55	0.929191	0.931185	0.928092	0.929393	0.921214	0.909133	0.904075
56	0.885726	0.892654	0.89433	0.895307	0.876676	0.872291	0.865922
57	0.854244	0.854797	0.860552	0.858227	0.849419	0.843837	0.840291
58	0.84679	0.847528	0.848409	0.851818	0.838494	0.826932	0.82071
59	0.78971	0.787645	0.786645	0.785516	0.785097	0.784032	0.777065
60	0.770864	0.775679	0.776265	0.778364	0.760278	0.759321	0.749753
61	0.721788	0.733394	0.734818	0.733869	0.716277	0.716934	0.710146
62	0.692047	0.704213	0.709764	0.71126	0.678425	0.67374	0.661181
63	0.654019	0.671402	0.673131	0.681121	0.648785	0.636262	0.631308
64	0.599053	0.607526	0.619947	0.632895	0.593789	0.585789	0.584789
65	0.667292	0.593611	0.617431	0.621944	0.661181	0.660347	0.655764

주: 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료율 3.6% 인상만이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

〈표 2-26〉 정책실험 시나리오별 여성 경황률 변화(2015년 파라메타)

연령 (세)	실측 경황률	정책실험별 여성 경황률(2015년 파라메타)					
		s_1	s_2	s_3	s_4	s_5	s_6
48	0.542537	0.542279	0.542206	0.543088	0.536728	0.53239	0.527279
49	0.503801	0.502671	0.500925	0.495925	0.502158	0.503459	0.498527
50	0.506728	0.508325	0.510838	0.508901	0.506728	0.499607	0.498927
51	0.486436	0.487103	0.487462	0.485513	0.483231	0.478154	0.474026
52	0.47981	0.478122	0.480992	0.480506	0.477511	0.473312	0.468143
53	0.519615	0.527476	0.522428	0.521635	0.516034	0.508365	0.506971
54	0.453957	0.453104	0.457204	0.458981	0.447796	0.445047	0.442583
55	0.442781	0.445178	0.449201	0.448491	0.440917	0.436272	0.429527
56	0.388978	0.409516	0.427527	0.420618	0.381478	0.375215	0.368522
57	0.383	0.390357	0.3845	0.397214	0.375179	0.366107	0.353464
58	0.377229	0.398822	0.404459	0.416338	0.366274	0.356592	0.344713
59	0.358318	0.378318	0.394045	0.387409	0.342591	0.338318	0.323227
60	0.352793	0.368018	0.368739	0.377207	0.339414	0.328694	0.319459
61	0.394737	0.404211	0.430263	0.448947	0.376184	0.363224	0.354013
62	0.400145	0.395217	0.403188	0.422101	0.398116	0.385725	0.374348
63	0.411957	0.428261	0.454674	0.4475	0.407391	0.399239	0.386848
64	0.454286	0.453214	0.453214	0.460714	0.45875	0.455536	0.444821
65	0	0	0	0	0	0	0

주: 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료율 3.6% 인상만이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

60 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(III)

〈표 2-27〉 정책실험 시나리오별 자산 1분위(1/3)의 자산(저축) 규모 변화
(2016년 파라메타)

연령 (세)	정책실험별 자산 규모(2016년 파라메타) -A1				
	실측자료	S_2	s_3	s_5	s_6
48	52.3	54.0	54.1	53.8	53.6
49	28.7	37.4	37.4	37.0	36.8
50	45.4	59.0	59.1	58.4	58.1
51	39.5	50.2	50.3	49.5	49.2
52	50.1	66.2	66.3	65.2	64.9
53	42.5	57.0	57.0	56.2	55.8
54	51.0	67.5	67.7	66.3	66.0
55	54.7	63.9	64.0	62.8	62.4
56	55.7	64.4	64.6	62.9	62.5
57	41.0	56.0	56.3	54.4	54.0
58	50.2	57.2	57.7	55.2	54.7
59	40.0	51.3	51.5	49.7	49.3
60	49.4	54.1	54.5	52.4	52.0
61	44.0	50.6	50.9	48.7	48.1
62	56.1	52.5	53.2	49.8	49.1
63	51.1	44.2	44.6	41.5	40.8
64	50.6	50.6	51.2	47.7	47.0
65	40.6	43.2	43.6	41.4	40.6

주: 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료율 3.6% 인상만이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

〈표 2-28〉 정책실험 시나리오별 자산 2분위(2/3)의 자산(저축) 규모 변화
(2016년 파라메타)

(단위: 백만 원)

연령 (세)	정책실험별 자산 규모(2016년 파라메타) -A2				
	실측자료	s_2	s_3	s_5	s_6
48	140.5	123.7	123.7	123.4	123.4
49	118.3	114.8	115.0	114.7	114.6
50	143.9	133.5	133.6	132.7	132.5
51	131.4	127.2	127.4	126.5	126.1
52	142.0	140.1	140.3	139.2	138.8
53	132.3	134.2	134.3	132.9	132.3
54	150.9	150.9	151.0	150.0	149.6
55	149.2	146.1	146.3	145.4	145.1
56	144.2	151.1	151.0	149.2	149.0
57	124.2	142.7	143.7	141.0	140.7
58	146.9	141.2	141.9	138.5	138.0
59	120.1	128.5	129.5	126.4	126.1
60	147.6	133.9	134.4	131.2	130.8
61	126.0	127.3	128.1	123.8	123.4
62	152.1	124.2	124.3	121.0	120.7
63	136.4	111.7	112.4	108.0	107.5
64	147.9	121.6	122.3	119.1	118.6
65	141.2	111.9	112.5	109.3	108.5

주: 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료를 3.6% 인상만이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

62 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(III)

〈표 2-29〉 정책실험 시나리오별 남성 경활률 변화(2016년 파라메타)

연령(세)	실측 자료	정책실험별 남성 경활률(2016년 파라메타)			
		s_2	s_3	s_5	s_6
48	0.955	0.8666	0.8666	0.8658	0.8658
49	0.979	0.8950	0.8958	0.8937	0.8933
50	0.963	0.9109	0.9110	0.9107	0.9105
51	0.980	0.9169	0.9172	0.9163	0.9160
52	0.938	0.9155	0.9154	0.9115	0.9112
53	0.948	0.9332	0.9342	0.9282	0.9262
54	0.930	0.9081	0.9101	0.8912	0.8888
55	0.924	0.8945	0.8951	0.8802	0.8808
56	0.886	0.8637	0.8639	0.7730	0.7671
57	0.886	0.8331	0.8723	0.7700	0.7684
58	0.834	0.7707	0.8010	0.7533	0.7470
59	0.779	0.7547	0.7509	0.7191	0.7124
60	0.774	0.7214	0.7214	0.7477	0.7378
61	0.728	0.7299	0.7336	0.7366	0.7355
62	0.683	0.7080	0.6651	0.6500	0.6461
63	0.659	0.7352	0.7631	0.6894	0.6770
64	0.679	0.6444	0.6502	0.5839	0.5701
65	0.642	0.6853	0.6843	0.7181	0.7109

주: 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료율 3.6% 인상만이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

〈표 2-30〉 정책실험 시나리오별 여성 생활률 변화(2016년 파라메타)

연령(세)	실측 자료	정책실험별 여성 생활률(2016년 파라메타)			
		s_2	s_3	s_5	s_6
48	0.436	0.3289	0.3290	0.3378	0.3413
49	0.365	0.3777	0.3788	0.3808	0.3816
50	0.428	0.4024	0.4024	0.4109	0.4161
51	0.398	0.3656	0.3663	0.3669	0.3685
52	0.380	0.3827	0.3833	0.3913	0.3919
53	0.360	0.3267	0.3253	0.3303	0.3303
54	0.333	0.3166	0.3168	0.3158	0.3206
55	0.325	0.3068	0.3103	0.3151	0.3178
56	0.295	0.2767	0.2763	0.2722	0.2754
57	0.322	0.2622	0.2662	0.2597	0.2562
58	0.288	0.2484	0.2581	0.2550	0.2593
59	0.262	0.2279	0.2299	0.2406	0.2398
60	0.283	0.2029	0.2008	0.2115	0.2147
61	0.297	0.1992	0.1909	0.2189	0.2136
62	0.174	0.1754	0.1652	0.1546	0.1543
63	0.227	0.1857	0.1852	0.1641	0.1630
64	0.182	0.1486	0.1432	0.1386	0.1182
65	0.250	0.15	0.1488	0.1438	0.1425

주: 랜드연구소 기본 모형의 정책실험 코딩은 수급 시점 2년 연장과 본인 부담 보험료를 3.6% 인상만이 제시되어 있어 연구진이 코딩 변경을 통해 6개 시나리오별로 재추정하였음.

자료: 1) 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.

2) 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.

제 3 장

남성 가구주 모형 구축

3

남성 가구주 모형 구축 <<

랜드연구소의 기본 모형은 부부가 모두 경제활동을 하고 두 사람의 의사결정이 상호 작용하는 것을 상정한 것이다(원종욱 등, 2015; 원종욱 등, 2016). 이러한 기본 모형을 보사연 모형으로 발전시키는 과정에서 우리나라의 현실을 반영하기 위해 남성 의사결정 중심 모형으로 전환시켰고 예산제약에 의료비와 건강보험료를 반영한 모형으로 변형시켰다. 이를 통해, 여성의 경제활동에 따른 의사결정이 효용함수에 미치는 영향을 최소화하여 파라메타 추정에 소요되는 시간을 단축시킬 수 있었다. 여성의 소득 활동 자체가 무시되는 것이 아니라 여성의 은퇴 시점 선택, 연금 수급 여부, 여성의 경제활동이 남편의 은퇴 시점 선택에 미치는 영향을 최소화한 모형으로 변형된 것이다.

1. 효용함수의 수정

랜드연구소의 기본 모형에서 맞벌이 가구의 효용함수를 다음과 같이 정의하고 있다.

$$U(C_{h,t}, L_{H,t}, L_{W,t}) = \frac{C_{h,t}^{1-\alpha} - 1}{1-\alpha} + \frac{D_{H,t} L_{H,t}^{1-\gamma_H} - 1}{1-\gamma_H} + \frac{D_{W,t} L_{W,t}^{1-\gamma_W} - 1}{1-\gamma_W} \quad 1)$$

$D_{i,t}$ 는 여가와 소비 간 한계대체율을 나타내는 파라메타이며, H는 남편, W는 부인을 의미하는 첨자이다. 랜드연구소의 기본 모형은 가계의 효용함수에서 부부의 여가 선호가 배우자에게 미치는 외부 효과를 반영한 것이다. $D_{i,t}$ 는 다음과 같이 추정된다. 남성 가구주 모형으로 전환한다고 해서 여성의 소득 활동 자체를 고려하지 않는 것은 아니다. 소득 활동을 통해 가구 소득에 기여하고 부부가 같이 소비 활동을 하지만 경제활동의 지속 여부와 국민연금 수급 시점의 조정 등 모형에서 선택변수가 고정되어 파라메타 추정에 영향을 주지 않도록 하였다. 2017년 보사연 모형에서 여성의 은퇴 시점은 60세로 한정하였다. 2017년 보사연 모형은 남성 가구주의 경제활동 관련 선택변수만이 가구 효용함수의 파라메타 추정에 영향을 주는 구조로 전환되었다. 남편의 여가와 소비의 한계대체율 조정치는 아래 식 2)와 같이 추정된다.

$$D_{H,t} = \exp(\beta_H + \beta_{H,age} age_{H,t} + \beta_{H,sp} 1[N_{W,t} > 0] + \epsilon_H) \quad 2)$$

부인의 여가와 소비의 한계대체율 조정치는 아래 식 3)과 같이 추정된다.

$$D_{H,t} = \exp(\beta_H + \beta_{H,age} age_{H,t} + \beta_{H,sp} 1[N_{W,t} > 0] + \epsilon_H) \quad 3)$$

γ 는 정규직 대비 파트타임직의 상대적 가치 파라메타이다.

가구 구성원의 노동공급($N_{i,t}$)은 다음과 같이 두 개 중 하나로 제한된다.

$$N_{i,t} = \{1: \text{일을 하는 경우}, 0: \text{일을 하지 않는 경우}\}$$

L 은 여가의 총량으로 모든 사람들이 4단위를 부여받는 것으로 가정되었다. 따라서 $L_{i,t} = L - N_{i,t}$ 가 된다.

본 연구는 남성 가구주만 경제활동 관련 의사결정을 하는 것으로 가정하고 있기 때문에 부인의 일과 여가의 한계대체율(D) 관련 코딩을 변경하여 파라메타 추정 과정에서 변화가 발생하지 않도록 고정시키는 작업이 필요하다.

2. 생애가치함수 수정

가치함수의 구성은 현 시점(t 기)의 효용함수의 선택변수(소비, 노동공급, 연금 수급 청구)는 다음 시점($t+1$ 기)의 가시적 상태변수를 결정하고 다음 시점($t+1$ 기)의 비가시적 상태변수(생존 가능성, 실직, 건강 쇼크)의 영향을 받아 $t+1$ 기의 미래 효용을 결정하게 된다. 랜드연구소 기본 모형에서는 비가시적 상태변수 중 생존 가능성만을 통계청 사망 확률을 이용하여 반영하고 있다. 본 연구에서는 건강 쇼크를 의료비 지출 프로파일을 생성하여 외부 쇼크로 충격 실험을 시행하였다. 또한 가치함수 부문에서 여성의 생존 확률을 제외한 연금 신청 여부(B), 경제활동 구분(L) 등에 수정을 통해 여성은 경제활동을 하되 선택변수의 조정을 합리적으로 조정하지 않는 모형으로 전환이 필요하다.

$$\begin{aligned}
 V_t(X_t) = & \underset{C_{h,t}, L_{h,t}, B_{h,t}}{Max} U(C_t, L_t) + \delta(1 - S_{t+1}^H)(1 - S_{t+1}^W)b(A_{h,t+1}) \\
 & + \delta(1 - S_{t+1}^H)S_{t+1}^W E[V_{t+1}(X_{t+1}|X_t, t, C_{h,t}, B_{h,t}, L_{h,t}, \text{wife survives})] \\
 & + \delta S_{t+1}^H(1 - S_{t+1}^W) E[V_{t+1}(X_{t+1}|X_t, t, C_{h,t}, B_{h,t}, L_{h,t}, \text{husband survives})] \\
 & + \delta S_{t+1}^H S_{t+1}^W E[V_{t+1}(X_{t+1}|X_t, t, C_{h,t}, B_{h,t}, L_{h,t}, \text{couple survives})] \quad 4)
 \end{aligned}$$

3. 예산제약 코딩 수정

$$A_{h,t+1} = A_{h,t} - C_{h,t} - Medical\ expenditure_{h,t} - PHealthInsurance + Y_{h,t} + tr_{h,t} \quad 5)$$

랜드연구소의 기본 모형에는 의료비 지출과 건강보험 본인 부담이 고려되지 않았기 때문에 보사연 모형으로 확장하기 위해 비급여 포함 총의료비 지출과 본인이 부담하는 건강보험료를 추가하였다. 본인 부담 건강보험료는 외생·확정적(exogenous and deterministic)으로 처리하지만 총의료비는 고정화 패널 전체 표본을 이용한 패널 고정효과 분석을 통해 개인별로 추정하고 quadrature 방법을 통해 확률분포에 기반한 기댓값으로 처리하였다.

4. 기타 여성 경제활동 및 연금 수급 관련 코딩 수정

$$Y_{h,t} = Y(rA_{h,t} + ssb_{h,t} + \sum_{i \in h} (\omega_i(N_{i,t}, age_{i,t}), tx)) \quad 6)$$

가구소득은 이자소득, 연금소득, 급여소득 그리고 조세지출 등으로 구성된다.

5. 자산과 소비의 Discretization(범위 설정)의 변경 가능성 검토

RAND 동태행위 모형은 일반해를 구하는 방식이 아니라 상태변수(state variable)와 선택변수(choice variable)가 합리적인 범위에 있다는 것을 가정하여 실제 해를 구하는 방식을 사용하고 있다. 선택변수와

상태변수를 일정 범위 내 수치를 반복해서 대입해서 관찰된 실제 모멘트(moment)와 모형 내에서 가치함수를 통해 추정된 모멘트의 격차가 최소화되는 선택변수를 취하는 방식(grid search)이다. RAND 모형에서 사용된 모멘트는 가구 자산의 삼분위(tertile) 중 첫 번째 와 두 번째 분위 사람들(48~65세)의 연령별 평균 그리고 남성과 여성의 연령별 경제활동참가율이다. 여성의 경제활동참가율이 삭제되는 경우 남성 관련 모멘트를 추가하는 것을 고려해야 한다. 이러한 모멘트의 비교 과정은 Nelder-Mead Simplex를 통해 진행된다. 따라서 모멘트의 선정과 함께 자산과 소비의 범위 설정이 선택변수의 해를 구하는 데 중요한 요인으로 작용한다. 모형의 안정성을 실험하기 위해 자산과 소비의 선택 범위를 달리하여 동일한 해가 도출되는지를 확인할 필요가 있다. RAND 기본 모형에서는 가구 소비는 최저 20만 원 최고 20억 원을 36개 구간으로 구분하여 구간 내 특정 소비 금액을 Bellman 함수의 해를 구하는 과정에 반복해서 대입하게 된다. 자산은 0원을 최저 금액으로 하고 20억 원을 최대 금액으로 하여 16개 구간으로 구분하였고 2억 2천만 원부터 20억 원은 4개 구간으로 나누었다. 모형의 안정성을 실험하는 차원에서 이러한 구간을 달리하는 경우 파라메타와 정책실험 결과가 어떻게 달리 나타나는지도 후속 연구를 통해 실험해 볼 필요가 있다.

동태행위 모형을 통해 정책실험을 완성하기 위해서는 복잡한 코딩과정이 수반된다. 랜드연구소의 동태행위 모형은 R과 C++ 언어로 구축되었다. 개인별 연금 급여의 추정 등은 C++ 언어가 사용되며 그 외 가치함수의 해를 구하는 과정과 파라메타 추정에 수반되는 Nelder-mead simplex, Generalized moment method(GMM), Quadrature integration 등은 모두 R 언어가 사용되며 부분적으로 두 언어 간 전환(conversion) 과정이 필요하다. 단순한 가정의 변경 또는 예산제약의 수

정에도 많은 부분의 코딩 변경이 수반되어 모형의 변형이 손쉽지 않다는 단점을 갖고 있다. 2017년 연구는 1단계 수정으로 의료 관련 충격을 모형에 반영하고 남성 가구주 중심 모형으로 전환시키는 시도를 한 것이다. 앞서 언급한 자산 구간의 변경 등 모형의 강건성(robustness)을 다양하게 실험할 필요가 있음에도 모형의 복잡성으로 인해 연도별로 단계적으로 실시할 수밖에 없다는 점을 밝힌다.

제 4 장

모형의 확장을 위한 의료비,
건강보험 부담 및 여성
경제활동참가율 추정

4

모형의 확장을 위한 의료비, << 건강보험 부담 및 여성 경제활동참가율 추정

RAND 기본 모형에는 의료비가 포함되어 있지 않아 의료비 지출 수준에 따른 은퇴 시점(연금 수급 시점)과 저축 수준의 변화를 관찰하기 위해서는 개인별로 의료비 부담과 건강보험료 지출을 동태모형의 관찰 최종 연령인 100세까지 추정해야만 한다.

1. 의료비 지출 CSV 파일 생성

의료비 지출은 2006년부터 2014년까지 관찰된 수치를 기초로 하여 최종 관찰된 연령 이후 100세까지 추정한 파일이 모형에 투입된다. 의료비는 부부의 의료비 지출을 각각 추정한 후 부부 의료비로 합산되며 남편과 부인의 의료비는 패널 고정효과 분석을 통해 100세까지 추정하게 된다. 의료비는 연령계층별로 추정하는 것이 아니라 개인별로 추정을 해야만 한다. 따라서 셀(cell) 방식으로 추정하기가 어렵고 패널 분석을 통해 개인별 추정값을 기초로 데이터를 생성해야 한다.

가. 고령화 패널상의 의료비 지출과 건강보험 본인 부담 지출의 연령별 추이

고령화 패널을 기초로 남성과 여성을 각각 패널 고정효과 분석을 통해 추정하기 전에 고령화 패널에서 조사된 총의료비의 절대적 수준과 연령별 분포가 타당한 수준인지를 가늠하기 위해 건강보험 통계와 비교를 해보았다. 고령화 패널에서 조사된 의료비는 총의료비로 건강보험급여에서

제외된 비급여 의료비와 건강보험급여 대상 중 본인 부담을 포함한 금액이다. 건강보험급여 통계와의 비교에서 차이가 나는 금액은 비급여 대상에 의한 의료비로 추정해 볼 수 있다. 고령화 패널에서 조사된 의료비는 2014년을 제외하고는 일정 연령계층에서 최고점에 도달한 후 점진적으로 감소하는 추세를 보이고 있다. 2014년의 경우에는 연령계층이 올라갈수록 의료비도 같이 증가하는 추세를 보이고 있다. 건강보험의 본인 부담 수준은 2006년과 2008년은 연령계층 6(70~74세) 또는 7(75~79세)에서 최고점을 보인 후 점차 하락하는 추세를 보였지만 2010년 이후부터는 연령계층이 높아질수록 절대적인 본인 부담 수준도 같이 증가하는 추세를 보이고 있다. 2006년 연령계층 7(75~79세)의 연평균 총의료비 부담은 113만 원이었으나 2008년 67만 원, 2010년 73만 원, 2012년 58만 원, 그리고 2014년에는 41만 원으로 크게 감소하였다. 연령계층 1(45~49세), 2(50~54세), 3(55~59세), 4(60~64세), 5(65~69세)의 총의료비 감소 폭은 연령계층 6(70~74세) 이상에 비해 상대적으로 크지 않은 것을 알 수 있다.

〈표 4-1〉 건강보험 본인 부담 대비 고령화 패널 의료비 지출(비급여 포함) 연령계층별 추세
(단위: 만 원)

연령 계층	본인 부담 의료비 총액 (A)					건강보험 본인 부담 (B)				
	'06	'08	'10	'12	'14	'06	'08	'10	'12	'14
1	40.4	46.4	35.4	55.7	36.6	18.1	20.7	22.3	21.5	23.8
2	52.3	63.1	64.1	84.6	55.6	23.5	24.0	29.4	30.1	31.0
3	75.3	84.8	83.8	89.8	80.3	30.5	27.3	33.5	31.8	36.2
4	101.1	115.5	97.5	129.0	102.0	37.3	35.6	43.3	42.1	45.8
5	113.8	109.9	134.9	139.2	112.4	40.5	43.5	53.0	50.6	53.6
6	135.1	120.4	131.0	127.4	110.7	45.3	45.1	61.4	61.0	69.1
7	160.5	110.0	136.1	121.2	119.1	46.9	42.1	62.6	62.7	77.9
8	113.0	69.4	105.7	111.7	103.3	42.2	40.2	67.1	64.0	84.7
9	116.1	52.2	85.4	115.3	123.6	35.2	33.1	67.4	67.3	89.1

주: 1) 건강보험의 경우 연령계층 9는 85세 이상 전체이며 고령 패널의 비급여 포함 의료비의 연령 계층 9는 85~89세임.

2) 고령화 패널의 경우 4차 조사에서 연령계층 1이 없는 관계로 연령계층 2부터 비교하였고 연령계층 10을 추가하였음.

3) 본인 부담 의료비 총액은 1년 동안 개인과 가족이 부담한 의료비 총액으로 비급여 의료비와 건강보험 본인 부담을 합친 금액으로 추정됨.

4) 2006년 고령화 패널의 의료비는 개인 부담만 설문되어 2008년 조사된 개인 본인 부담과 가족 부담을 합한 총의료비에서 가족 부담이 차지하는 비중을 적용하여 2006년 총의료비를 계산함.

자료: 1) 통계청. (2006-2014). 건강보험 연령별성별 급여실적. 국가통계포털, <http://kosis.kr>에서 2017. 3. 24. 인출.

2) 통계청. (2006-2014). 건강보험 연령별 1인당 연간진료비 크기별 실의원 및 진료비 현황. 국가통계포털, <http://kosis.kr>에서 2017. 3. 24. 인출.

3) 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

〈표 4-2〉 비급여 의료비 비중(추정)

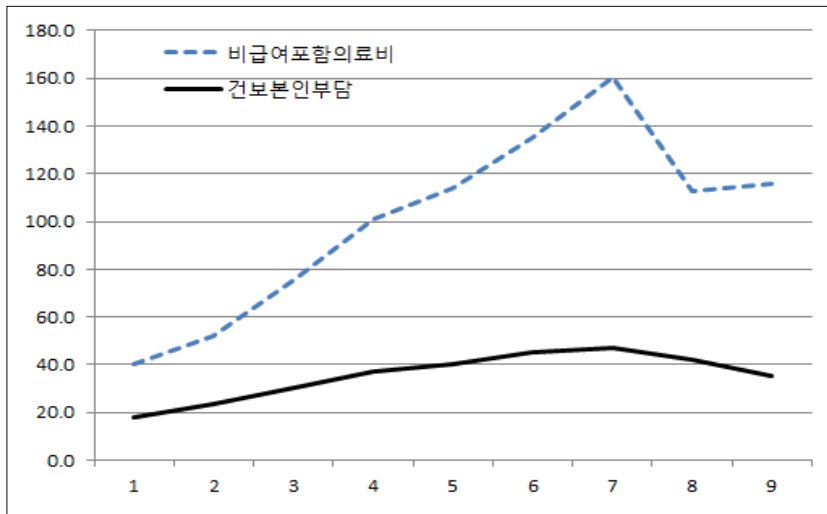
연령계층	비급여 의료비/본인 부담 의료비 총액: (A-B)/A				
	2006년	2008년	2010년	2012년	2014년
1	55.2%	55.4%	37.0%	61.4%	35.0%
2	55.1%	62.0%	54.1%	64.4%	44.2%
3	59.5%	67.8%	60.0%	64.6%	54.9%
4	63.1%	69.2%	55.6%	67.4%	55.1%
5	64.4%	60.4%	60.7%	63.6%	52.3%
6	66.5%	62.5%	53.1%	52.1%	37.6%
7	70.8%	61.7%	54.0%	48.3%	34.6%
8	62.7%	42.1%	36.5%	42.7%	18.0%
9	69.7%	36.6%	21.1%	41.6%	27.9%

주: 비급여 의료비는 별도로 설문되어 있지 않아 건강보험 통계상 연령계층별 건강보험 본인 부담액을 본인 부담 의료비 총액에서 빼서 계산하였음(A-B)/A.

자료: 위 〈표 4-1〉을 기초로 계산.

고령화 패널 자료와 건강보험 통계를 비교해 보면 2006년 연령계층 1은 비급여 의료비가 비급여 포함 전체 의료비 부담에서 차지하는 비중이 55.2%였으나 2014년에는 35.0%로 감소하였고, 연령계층 4는 63.1%에서 55.1%로, 그리고 연령계층 7은 70.8%에서 34.6%로 감소한 것을 알 수 있다. 연령계층이 높을수록 보장성 강화의 혜택을 상대적으로 더 많이 받는다는 것을 잘 보여주고 있다. 그러나 이와 같은 비교는 건강보험 통계상 연령계층별 본인 부담 의료비가 고령화 패널 표본의 본인 부담 의료비와 동일할 것이라는 전제하에 가능하다는 것을 밝힌다.

[그림 4-1] 건강보험 본인 부담 대비 고령화 패널 의료비 지출(비급여 포함) 연령계층별 추세 (2006년)



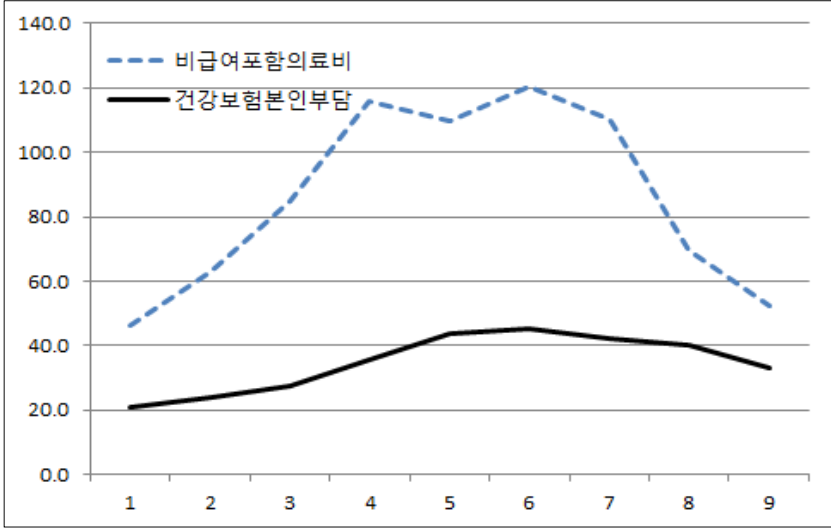
주: 2006년 고령화 패널은 본인 부담 의료비만을 설문하였고, 2008년부터는 가족 부담 의료비를 추가로 설문하였음. 2006년 의료비 부담은 2008년 총의료비 부담에서 가족 부담이 차지하는 비중을 2006년에 적용하여 본인 부담과 가족 부담을 합친 금액을 계산하였음.

자료: 1) 통계청. (2006-2014). 건강보험 연령별성별 급여실적. 국가통계포털, <http://kosis.kr>에서 2017. 3. 24. 인출.

2) 통계청. (2006-2014). 건강보험 연령별 1인당 연간진료비 크기별 실인원 및 진료비 현황. 국가통계포털, <http://kosis.kr>에서 2017. 3. 24. 인출.

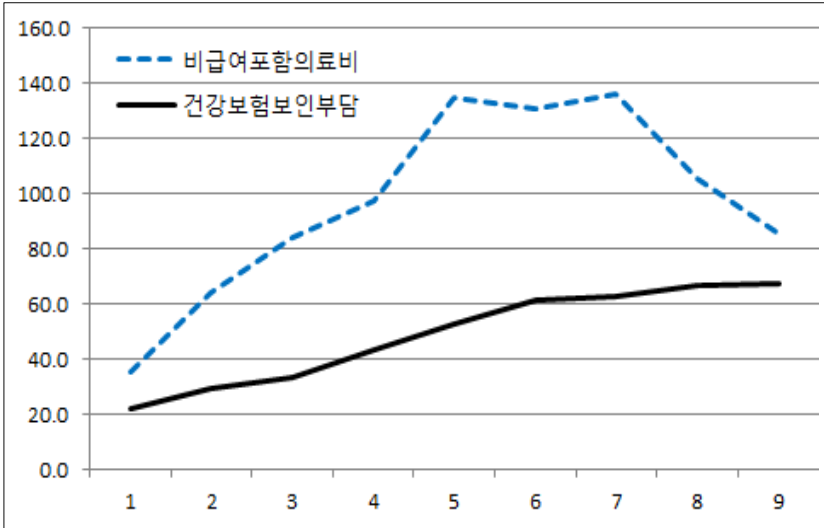
3) 한국고용정보원. (2006). 2006년 제1차 고령화연구패널조사.

[그림 4-2] 건강보험 본인 부담 대비 고령화 패널 의료비 지출(비급여 포함) 연령계층별 추세 (2008년)



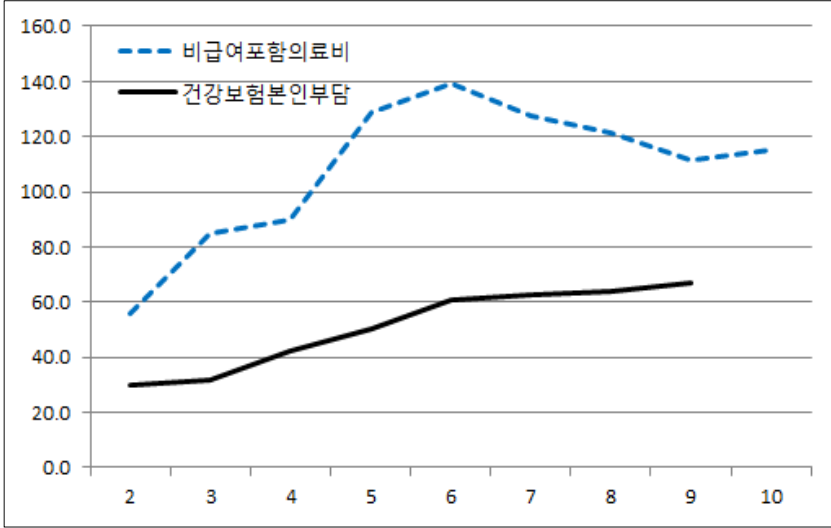
- 자료: 1) 통계청. (2006-2014). 건강보험 연령별성별 급여실적. 국가통계포털, <http://kosis.kr>에서 2017. 3. 24. 인출.
 2) 통계청. (2006-2014). 건강보험 연령별 1인당 연간진료비 크기별 실인원 및 진료비 현황. 국가통계포털, <http://kosis.kr>에서 2017. 3. 24. 인출.
 3) 한국고용정보원. (2008). 제2차 고령화연구패널조사.

[그림 4-3] 건강보험 본인 부담 대비 고령화 패널 의료비 지출(비급여 포함) 연령계층별 추세 (2010년)



- 자료: 1) 통계청. 건강보험 연령별성별 급여실적(2006-2014). 국가통계포털, <http://kosis.kr>에서 2017. 3. 24. 인출.
 2) 통계청. 건강보험 연령별 1인당 연간진료비 크기별 실인원 및 진료비 현황(2006-2014). 국가통계포털, <http://kosis.kr>에서 2017. 3. 24. 인출.
 3) 한국고용정보원. (2010). 제3차 고령화연구패널조사.

[그림 4-4] 건강보험 본인 부담 대비 고령화 패널 의료비 지출(비급여 포함) 연령계층별 추세 (2012년)



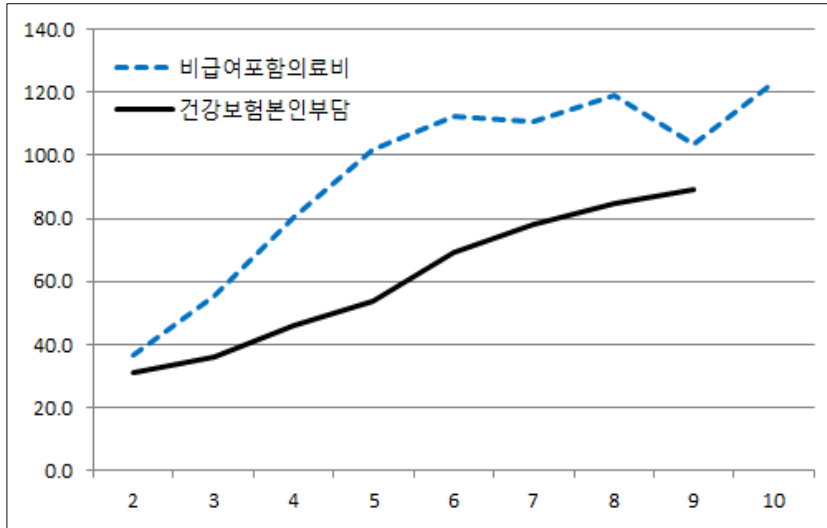
주: 고령화 패널의 경우 4차 조사 표본에서 연령계층 1이 없는 관계로 연령계층 2부터 비교하였고, 연령계층 10(90세 이상)을 추가하였음.

자료: 1) 통계청. (2006-2014). 건강보험 연령별성별 급여실적. 국가통계포털, <http://kosis.kr>에서 2017. 3. 24. 인출.

2) 통계청. (2006-2014). 건강보험 연령별 1인당 연간진료비 크기별 실인원 및 진료비 현황. 국가통계포털, <http://kosis.kr>에서 2017. 3. 24. 인출.

3) 한국고용정보원. (2012). 제4차 고령화 연구패널조사.

[그림 4-5] 건강보험 본인 부담 대비 고령화 패널 의료비 지출(비급여 포함) 연령계층별 추세 (2014년)



주: 고령화 패널의 경우 4차 조사 표본에서 연령계층 1이 없는 관계로 연령계층 2부터 비교하였고, 연령계층 10(90세 이상)을 추가하였음.

자료: 1) 통계청. (2006-2014). 건강보험 연령별성별 급여실적. 국가통계포털, <http://kosis.kr>에서 2017. 3. 24. 인출.

2) 통계청. (2006-2014). 건강보험 연령별 1인당 연간진료비 크기별 실인원 및 진료비 현황. 국가통계포털, <http://kosis.kr>에서 2017. 3. 24. 인출.

3) 한국고용정보원. (2014). 제5차 고령화연구패널조사.

나. 패널 고정효과 분석

개인별 의료비를 패널에서 최종 관찰된 연령 이후 100세까지 추정하기 위해 패널 고정효과 분석을 이용하였다. 패널 고정효과를 이용한 것은 의료비는 개인적 특성이 지출 수준을 결정하고 연령별 또는 시차별 변화는 모든 사람이 동일한 추세를 따른다는 가정에서 시작한다. 패널 고정효과를 이용한 또 다른 이유는 의료비를 확률분포에 의한 기댓값으로 처리하기 위해서는 quadrature integration 방법을 사용해야 하고 이를 위

해서는 분포에 대한 sigma와 node가 필요하기 때문이다. 패널에서 조사된 다양한 건강 관련 정보를 이용하여 집단 평균(셀 평균) 방식으로 추정을 시도해 보았으나 이와 같은 방법을 통해서는 sigma를 구하는 것이 용이하지 않아 패널 고정효과를 최종 선택하였다. 본 연구에서는 의료비 지출은 개인적인 건강 상태에 의해 모든 사람들이 각기 다른 수준의 의료비를 조금 더 또는 조금 덜 지출하게 된다는 것을 전제한 것이다. 즉, 의료비는 개인별 고유한 건강 상태 등에 의해 지출 수준의 절편이 달리 형성된다는 것을 의미한다.

$$\ln(\text{med}) = (\alpha + \mu_i) + \beta \text{age}_{it} + \epsilon_{it} \quad 1)$$

고정효과모형은 오차항이 2개로 구성되어 있다(민인식, 최필선, 2009, pp. 123, 141). 시간에 따라 변하지 않는 패널의 개체특성을 나타내는 u_i 와 시간과 개체에 따라 변하는 순수한 오차항인 ϵ_i 로 구성된다. 고정효과모형은 상수항이 패널 개체별로 서로 상이하면서 고정되어(fixed) 있다고 가정한다. 기울기 β 는 모든 패널 개체에 대해 서로 동일하지만, 상수항 $(\alpha + \mu_i)$ 는 패널 개체별로 다르게 된다. 따라서 기울기 추정치 $\hat{\beta}$ 과 패널 개체특성 오차항 추정치 $\hat{\mu}_i$ 를 이용하여 연령별 의료비를 100세 까지 추정할 수 있다.

1) 남성의 의료비 지출 분석

STATA를 이용하여 패널 고정효과 분석을 남성 의료비 추정을 위해 수행한 결과 다음과 같은 결과가 도출되었다.

[그림 4-6] 남성의 연령별 의료비 추정을 위한 패널 고정효과 산출 결과

```

. xtreg lnmed age, fe
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =   14025
Group variable: PID                  Number of groups =    2805

R-sq:  within =  0.0311                Obs per group:  min =     5
        between = 0.1115                avg =           5.0
        overall = 0.0699                max =           5

corr(u_i, xb) = -0.2364                F(1,11219)      =   360.62
                                                Prob > F        =    0.0000
    
```

	lnmed	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	age	.0912482	.004805	18.99	0.000	.0818295	.1006669
	_cons	-3.189133	.3078865	-10.36	0.000	-3.792644	-2.585621
	sigma_u	1.4576317					
	sigma_e	1.6095113					
	rho	.45060283	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(2804, 11219) = 3.87 Prob > F = 0.0000

2006년부터 2014년까지 패널 전 기간 동안 설문에 응답한 남성은 총 2805명이며 이들을 패널 분석을 위해 long format으로 전환한 결과 6개 패널 기간의 2805명에 대한 관측치는 1만 4025였다. 연령에 대한 추정계수는 0.091로 계산되었고, STATA에서 predict uhat, u 명령문을 이용하여 개인별 $\hat{\mu}_i$ 를 구한 후 상수항으로 전환하여 개인별 의료비 추정에 사용하였다. 그리고 sigma_e의 값(1.609)은 동태모형에서 Bellman 가치함수에서 미래기대치를 계산하기 위한 quadrature integration의 기초 값으로 모형에 투입된다. 최종적으로 남성과 여성의 의료비가 합쳐져서 부부 의료비가 계산되는데 모형에 남성과 여성의 sigma_e를 각각 사용할 수 없기 때문에 본 연구에서는 편의상 남성의 sigma_e를 사용하였다. 남성과 여성의 sigma_e를 가중 평균하거나 자료를 pooling한 결과를 사용하는 것이 추정오차를 줄일 수 있기 때문에 후속 연구에서는 이를 반영할 계획이다.

〈표 4-3〉 남성 의료비의 실측치와 추정치

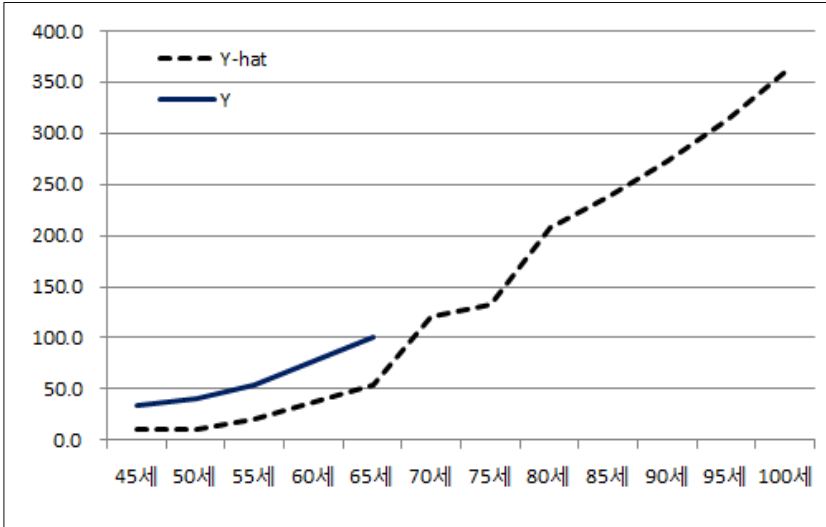
(단위: 만 원/연간)

	45세	50세	55세	60세	65세	70세	75세	80세	85세	90세
Y-hat	10.8	10.5	20.6	37.2	54.7	83.5	131.7	207.8	238.3	273.3
Y	34.6	40.6	53.8	76.8	100.1					

자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

동태행위 모형에 투입되는 데이터에서 제시된 연령은 특정 연도의 연령이 아니라 분석 대상 패널 기간 중 동일 연령의 평균이다. 예를 들어, 2006년 55세와 2010년 55세는 동일한 55세 통계로 집계된다. 고령화 패널에서 조사된 의료비는 2014년 기준 53세부터 67세가 최종 연령이기 때문에 그 이후 연령부터 100세까지의 의료비가 추정되어야 한다. 45~65세의 실측치와 추정치를 비교하면 70세 이전까지는 추정치가 실측치에 비해 과소 추정되는 경향을 보이다가 75세 이후부터는 실측치의 추세를 따라가는 모습을 보이고 있다. 동태모형에 투입되는 데이터는 개인별로 최종 관측치를 사용하고 그다음 연령부터는 추정치를 연결해서 사용하게 된다. 따라서 실제 투입되는 의료비 데이터는 실측치의 추세를 전반적으로 반영할 수 있을 것으로 판단된다. 67세 이전부터 추정치가 사용되는 사람의 경우 관측치와 추정치의 격차를 더해 주는 방식으로 관측치와 추정치를 결합시켰다. 예를 들어, 2014년 53세인 사람의 경우, 54~55세까지의 추정 의료비는 55세 추정치(Y-hat)와 관측치(Y)의 격차인 33.2를 더해 주고, 56세부터 60세까지는 60세의 격차인 39.6을, 그리고 60~65세는 45.3을 각각 더해 주게 된다. 또한 70세 추정치(Y_hat)가 65세 실측치(100.1)보다 낮게 추정(83.0)되어 이를 120으로 보정하여 추정치가 전반적으로 상승하는 프로파일로 만들었다.

[그림 4-7] 남성 의료비의 실측치와 100세까지의 추정치



<표 4-4> 남성 의료비의 실측치와 추정치 평균(조정 이후)

(단위: 만 원)

	연령(세)											
	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Y-hat	10.8	10.5	20.6	37.2	54.7	120.0	131.7	207.8	238.3	273.3	313.4	359.3
Y	34.6	40.6	53.8	76.8	100.1							

주: 연령별 최종 의료비 프로파일은 최종 관찰 연령까지는 Y가 사용되고 그 이후부터는 Y-hat이 연결되어 구성됨.

자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

2) 여성의 의료비 지출 분석

여성의 경우도 남성과 동일한 과정을 통해 연령별 의료비를 100세까지 추정하였다. STATA 패널 고정효과 분석을 통해 구한 기울기 추정계수($\hat{\beta}$)는 0.073으로 계산되었다. 여성의 경우에도 STATA에서 predict

uhat, u 명령문을 이용하여 개인별 $\hat{\mu}_i$ 를 구한 후 상수항으로 전환하여 개인별 의료비 추정에 사용하였다. 여성의 의료비도 개인별로 연령과 시차에 의한 변화는 동일한 추세를 따르고 개인적으로 고유한 특성에 의해 절편이 다르다는 가정하에 개인별 의료비를 추정하였다.

[그림 4-8] 여성의 연령별 의료비 추정을 위한 패널 고정효과 output

```

. xtreg lnmed age, fe
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =   18930
Group variable: PID                   Number of groups =    3786
R-sq:  within =  0.0214                Obs per group:  min =     5
      between =  0.0756                    avg =    5.0
      overall =  0.0451                    max =     5
corr(u_i, xb) = -0.2602                F(1, 15143)     =   330.76
                                          Prob > F        =    0.0000

```

	lnmed	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
age		.0731782	.0040237	18.19	0.000	.0652912	.0810652
_cons		-1.74166	.2605202	-6.69	0.000	-2.252311	-1.231009
sigma_u		1.3701781					
sigma_e		1.565841					
rho		.43365242				(fraction of variance due to u_i)	
F test that all u_i=0:		F(3785, 15143) =		3.57	Prob > F = 0.0000		

여성 의료비의 경우 남성보다는 실측치와 추정치의 오차가 크지 않아 남성과 같은 추가적인 조정은 하지 않았고 80세 이후부터 기하급수적으로 증가하는 추세를 완화시키기 위해 1세당 연령 효과를 0.3으로 조정하였다. 의료비 추정오차를 줄이기 위해서는 패널 분석에 추가 변수가 고려되는 것이 필요하나 이들 변수가 동태행위 모형에서 상태변수로 전환되는 어려움 등으로 인해 추정식을 단순화할 수밖에 없었다는 한계를 갖고 있다. 따라서 의료비의 추세를 완화하기 위해 사후적으로 조정하는 것은 연구의 한계임을 밝힌다.

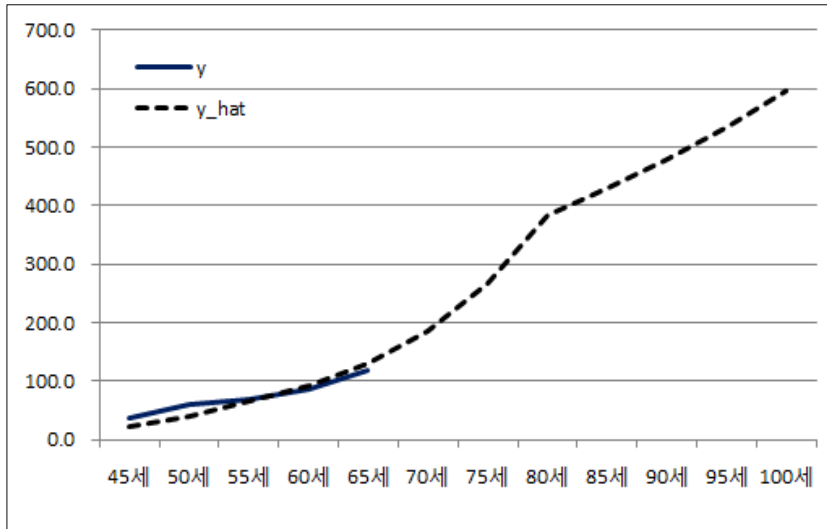
〈표 4-5〉 여성 의료비의 실측치와 추정치 평균

	연령(세)											
	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
y_hat	22.0	40.4	65.3	93.4	130.1	185.3	267.2	385.2	429.9	479.7	535.4	597.5
y	35.6	61.1	69.8	85.2	117.5							

주: 80세 이후부터 1세 증가에 따른 의료비 증가 효과는 0.3으로 조정하여 80세 이후 기하급수적으로 증가하는 추세를 완화시켰음.

자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

[그림 4-9] 여성 의료비의 실측치와 100세까지의 추정치



3) 동태행위 모형 대상 표본의 가구 의료비

남성과 여성별로 추정된 연령별 의료비는 개인 아이디(ID)와 가구 아이디(ID)를 이용하여 가구 의료비로 합산이 된다. 남편의 연령을 기준으로 가구별 연령별 의료비 프로파일이 생성되며 의료비는 앞서 설명한 바와 같이 quadrature integration을 이용하여 확률적 기댓값으로 모형에

서 사용된다. 패널 고정효과 분석을 이용하는 관계로 연령이 증가할수록 의료비가 급증하는 추세를 보이고 있다. 후속 연구에서는 이와 같은 추세를 좀 더 현실에 적합한 수준으로 보정하여 분석하는 것을 고려해 볼 수 있다.

〈표 4-6〉 최종 표본 488가구의 연평균 부부 의료비 연령(남편)별 분포

(단위: 만 원)

연령	인원	최솟값	최댓값	평균	표준편차
50세	82	2.00	1021.4	104.3	208.9
55세	191	2.00	2159.0	134.8	283.9
60세	349	2.00	2442.1	161.6	244.1
65세	459	2.00	3513.3	209.2	294.7
70세	487	41.40	5040.8	283.4	410.8
75세	487	10.39	7228.5	369.8	601.5
80세	487	15.39	10438.0	547.7	872.8
85세	487	17.94	13554.2	671.7	1071.5
90세	487	20.19	15133.3	761.2	1207.1
95세	487	22.72	16896.5	857.6	1354.2
100세	487	12.79	18865.4	909.7	1396.7

주: 개인마다 추정 의료비의 시작 연령이 다르기 때문에 2006년~2014년 패널의 실제 관측된 의료비와 패널 연령 이후 100세까지 추정된 연령의 의료비가 혼합된 평균임.

자료: 한국고용정보원, (2014). 제5차 고령화연구패널조사.

2. 건강보험료 추정

의료비를 모형에 추가하기 위해 고려해야 하는 또 다른 변수는 건강보험료이다. 우리나라의 경우 모든 사람이 건강보험에 가입되어 있기 때문에 개인이 부담하는 의료비는 건강보험의 보장성과 관련이 있다. 2015년과 2016년 연구에서는 국민연금만이 정책실험 대상이었으나 2017년 연구는 기존 모형에 의료비와 건강보험료를 정책실험 대상에 추가하는 것이 연구의 목적이다. 건강보험의 보장성이 강화되면 개인이 부담하는 의료비 수준은 낮아지게 된다. 그리고 보장성 강화를 위해서는 건강보험료

의 인상을 전제하는 것이 합리적인 가정일 것이다. 앞서 의료비는 확률적 분포를 가진 기댓값으로 모형에서 처리되는 반면 건강보험료는 확정적인 값으로 처리된다. 건강보험료는 패널 조사에서 응답한 값을 기초로 지역 가입자와 사업장 가입자로 구분한 후 패널 기간 내 최종 연령 이후 100세 까지 연령별로 추정하였다. 패널 마지막 연도인 2014년에 지역 가입자인 경우에는 향후 100세까지 지역 가입자 자격을 유지할 것이라는 가정을 하였다. 우선, 고령화 패널에서 건강보험료를 직접 납부하는 표본을 대상으로 고령화 패널에서 조사된 건강보험료가 건강보험공단의 연령별 납부 실적 통계와 비교하여 어느 정도 차이가 나는지를 살펴보았다.

〈표 4-7〉 본인 또는 배우자 부담 건보료(2006년)

(단위: 만 원/년)

연령계층	전체		지역		직장	
	평균	표본수	평균	표본수	평균	표본수
45~49세	90.4	1,595	92.4	795	88.4	800
50~54세	87.1	1,178	87.3	613	86.9	565
55~59세	85.7	843	92.1	488	77.0	355
60~64세	78.0	624	86.6	401	62.5	223
65~69세	62.0	496	65.3	353	53.7	143
70~74세	67.3	312	66.8	281	71.6	31
75~79세	47.7	157	46.0	144	67.3	13
80~84세	45.4	60	42.4	54	72.0	6
85~89세	16.2	17	18.0	14	8.0	3
90세 이상	39.0	4	39.0	4		
전 계층	81.4	5,286	81.9	3,147	80.5	2,139

자료: 한국고용정보원. (2006). 제1차 고령화연구패널조사.

고령화 패널에서 건강보험료를 가족이 아닌 본인 또는 배우자가 부담하는 가구의 보험료를 살펴보면 2006년의 경우 전 계층이 연평균 81만 4000원을 부담한 것으로 조사되었다. 연령계층 1(45~49세)의 평균이 90만 4000원으로 가장 높고 연령계층이 높아질수록 부담 금액이 점차

감소함을 알 수 있다. 지역과 직장을 모든 연령계층에 대해 비교하는 것은 무리가 있기 때문에 연령계층 1과 2만을 살펴보면, 지역의 평균이 조금 더 높은 것을 알 수 있다. 이러한 추세는 2014년까지 지속되는 것으로 나타나고 있다.

〈표 4-8〉 본인 또는 배우자 부담 건보료(2008년)

(단위: 만 원/년)

연령계층	전체		지역		직장	
	평균	표본수	평균	표본수	평균	표본수
45~49세	96.2	1,005	99.2	495	93.3	510
50~54세	87.5	991	94.7	498	80.3	493
55~59세	83.3	733	96.9	433	63.8	300
60~64세	73.5	501	88.2	316	48.2	185
65~69세	65.1	423	75.2	321	33.4	102
70~74세	51.6	266	54.2	241	25.9	25
75~79세	45.8	121	44.4	115	72.0	6
80~84세	41.3	36	30.5	33	160.0	3
85~89세	13.4	17	13.4	17		
90세 이상	16.0	3	16.0	3		
전 계층	80.5	4,096	84.8	2,472	74.0	1,624

자료: 한국고용정보원. (2008). 제2차 고령화연구패널조사.

전 연령계층의 건강보험료 부담은 2010년 80만 원 내외 수준에서 2012년 101만 원으로 크게 상승하였다. 이 시기에 연령계층 2(50~54세)와 연령계층 3(55~59세)의 지역과 직장 간 부담 격차가 크게 증가하는 추세를 보이고 있다. 고령화 패널 통계만으로 추정해 볼 때 지역 건강보험료의 인상 폭이 직장보다 더 컸을 가능성이 있음을 보여 주고 있다.

92 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(III)

〈표 4-9〉 본인 또는 배우자 부담 건보료(2010년)

(단위: 만 원/년)

연령계층	전체		지역		직장	
	평균	표본수	평균	표본수	평균	표본수
45~49세	94.5	233	100.8	114	88.5	119
50~54세	92.5	1,061	106.8	495	79.9	566
55~59세	90.8	768	112.0	379	70.1	389
60~64세	81.8	568	100.7	338	53.9	230
65~69세	83.0	418	100.6	287	44.4	131
70~74세	63.5	276	79.3	213	10.2	63
75~79세	66.3	137	70.2	125	25.0	12
80~84세	44.2	70	42.6	65	64.8	5
85~89세	47.0	13	45.0	12	72.0	1
90세 이상	.0000	4	.0000	4		
전 계층	84.9	3,548	97.8	2,032	67.7	1,516

자료: 한국고용정보원. (2010). 제3차 고령화연구패널조사.

〈표 4-10〉 본인 또는 배우자 부담 건보료(2012년)

(단위: 만 원/년)

연령계층	전체		지역		직장	
	평균	표본수	평균	표본수	평균	표본수
45~49세						
50~54세	110.1	832	129.4	368	94.8	464
55~59세	108.1	779	132.3	377	85.4	402
60~64세	98.1	562	134.0	312	53.3	250
65~69세	98.1	385	124.2	250	49.9	135
70~74세	84.7	300	104.8	218	31.4	82
75~79세	83.8	171	86.6	157	52.2	14
80~84세	91.1	74	92.6	72	36.0	2
85~89세	44.5	21	45.4	19	36.0	2
90세 이상	63.4	7	72.0	6	12.0	1
전 계층	101.1	3,131	120.7	1,779	75.3	1,352

주: 1) 2012년 패널부터는 45~49세가 존재하지 않음.

2) 연령계층은 5세 간격으로 구분되어 1은 45~49세, 2는 50~54세 그리고 10은 90세 이상을 의미함.

자료: 한국고용정보원. (2012). 제4차 고령화연구패널조사.

〈표 4-11〉 본인 또는 배우자 부담 건보료(2014년)

(단위: 만 원/년)

연령계층	전체		지역		직장	
	평균	표본수	평균	표본수	평균	표본수
45~49세						
50~54세	112.8	402	135.2	174	95.7	228
55~59세	122.3	846	154.4	374	96.3	471
60~64세	98.6	559	134.7	296	58.0	263
65~69세	104.7	412	129.6	264	60.3	148
70~74세	107.2	275	132.2	204	35.3	71
75~79세	82.1	147	94.6	125	10.9	22
80~84세	94.3	73	102.5	68		
85~89세	107.2	16	98.4	15	240.0	1
90세 이상	40.0	6	69.6	5		
전 계층	108.7	2,729	133.1	1,525	77.8512	1,204

주: 2012년 패널부터는 45~49세가 존재하지 않음.

자료: 한국고용정보원. (2014). 제5차 고령화연구패널조사.

건강보험공단의 납부 실적 자료는 연령계층별로는 구분되어 있지만 추가적으로 지역과 직장을 연령별로 구분하고 있지는 않다. 따라서 고령화 패널 자료와의 비교는 직장과 지역 구분 없이 전체를 연령계층별로 비교해 보았다. 아래 [그림 4-9]는 2014년 패널 자료와 2016년 건강보험 납부 실적을 비교한 것으로, 두 통계 간 오차는 존재하지만 전반적인 추세는 거의 일치하는 것을 알 수 있다. 따라서 매우 엄격한 비교는 아니지만 고령화 패널의 건강보험료 통계는 어느 정도 합리적인 수준으로 동태행위 모형에 투입되어도 결과를 왜곡할 가능성이 낮다는 것을 알 수 있다.

94 인구구조 변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과(III)

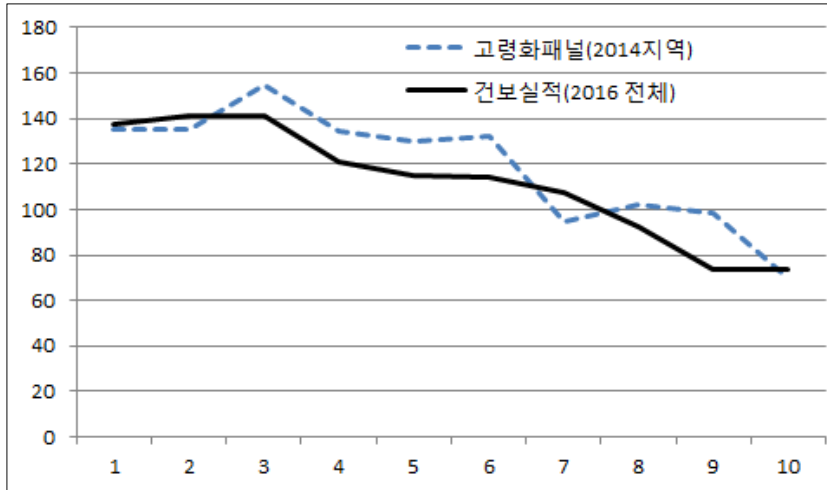
〈표 4-12〉 연령계층별 평균 건강보험료 납부 실적(2016년)

(단위: 만 원/년)

연령계층	전체		지역		직장	
	평균	평균	가입자 수	평균	세대	
1	137.7	111.2	1,409,496	149.0	3,303,031	
2~3	141.1	119.7	1,699,448	155.5	2,532,775	
4	121.2					
5	115.1					
6	114.4					
7	107.1					
8	92.1					
9~10	73.3					
4~10	114.3	118.3	1,940,761	106.2	969,540	

주: 연령계층 1은 고령화 패널에서는 45~49세이나 건강보험 통계의 연령계층은 40대, 50대 등으로 구분되어 40대 전체 평균이며, 연령계층 2~3은 50~54세, 55~59세를 포함하는 50대 전체임.
 자료: 국민건강보험 빅데이터운영실. (2017). (2016년) 보험료부담 대비 급여비 현황 분석: 건강보험료 수준별(5분위) 중심.

〔그림 4-10〕 연령계층별 평균 건강보험료 수준(연간)



주: 고령화 패널의 경우 연령계층 1이 없는 관계로 연령계층 2의 평균 건강보험료와 동일하다고 가정하였고, 2016년 건강보험료 실적 자료의 경우 연령계층 1과 2 그리고 9와 10이 통합되어 있어, 1, 2계층 그리고 9, 10계층의 평균 건강보험료 부담이 동일하다고 가정함.

자료: 1) 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

2) 국민건강보험 빅데이터운영실. (2017). (2016년) 보험료부담 대비 급여비 현황 분석: 건강보험료 수준별(5분위) 중심.

가. 건강보험료 프로파일 생성을 위한 가정

1) 지역 가입자

지역 가입자의 경우 건강보험료에 큰 변화가 없다는 것을 가정하여 2014년 최종 관찰된 지역보험료 수준이 연령별 평균을 기준으로 어느 정도 편차를 보이는지에 따라 보험료 프로파일을 생성하였다. 패널에서 건강보험료를 납부하는 사람들의 연령별 평균과 표준편차를 계산하고 표준편차의 배수를 다양하게 적용하는 방식($-0.5\sigma \sim 2\sigma$)으로 9개의 프로파일을 생성시켰다. 예를 들어 2014년 53세로 최종 관찰된 사람의 경우 지역 보험료를 연간 45만 원 납부하였다면 금액은 연령별 프로파일(평균 -0.5σ)에 근접하므로 100세까지 이 프로파일을 유지할 것이라는 가정에 100세까지 예상 보험료를 추정하였다. 2014년 당시 최종 연령별 납부 보험료 수준이 9개 구간 중 어디에 근접하는지에 따라 그 구간을 계속 유지하는 것을 가정하였다.

2) 사업장 가입자

2014년 당시 사업장 가입자로 보험료를 납부하고 있는 경우에는 연령별로 적용하는 프로파일을 달리하였다. 최종 관찰된 연령이 60세 이하인 경우에는 60세까지는 직장 프로파일을 따르고 61세부터는 지역 가입자 연령별 프로파일을 따르는 것으로 가정하였다. 2014년 최종 관찰된 연령이 60세를 초과한 경우에는 추계 기간부터는 지역 가입자 프로파일을 따르는 것으로 가정하였다. 직장에서 지역으로 변경되는 경우에는 개인별로 보험료의 변동이 클 수 있다. 보험료 변동에 가장 큰 영향을 미치는 것

이 자산 수준이기 때문에 가구 자산 수준을 고려하여 지역 가입자로 편입되는 보험료 수준을 결정하였다. 직장에서 지역으로 변경되어 지역 가입자 프로파일을 따라가기 위해서는 자산 수준과의 연계가 필요하다. 우선 지역 가입자의 연령별 건강보험료 프로파일을 자산 구간과 연계시켰다. 아래 <표 4-13>을 보면 지역 가입자의 자산 구간별 건강보험료는 구간이 높아질수록 금액도 같이 증가하는 것을 알 수 있다. 자산 3구간(4500만원~1억 원)의 연간 건강보험료는 100만 원이나 8구간(10억~20억 원)은 260만 원, 그리고 9구간(20억 원 이상)은 354만 원을 납부하는 것으로 조사되었다. 이 금액과 지역 가입자의 연령별 프로파일을 연계시키면 직장에서 지역으로 전환되는 사람들이 어떤 프로파일에 속할지 가늠할 수 있다.

지역 가입자의 연령별 프로파일을 평균에 각기 다른 수준의 표준편차($-0.5\sigma \sim 2\sigma$)를 적용하여 생성시켰고 이 연령별 평균과 자산 구간별 평균을 연계시키면 2구간에 속한 건강보험료(73만 원)는 평균 -0.25σ 프로파일 평균(88만 원)과 어느 정도 일치하고, 3구간 보험료(100만 원)는 평균 $+0\sigma$ 프로파일 평균(115만 원)과 어느 정도 일치하는 것을 알 수 있다. 자산 6구간에 속한 사람들의 평균 건강보험료는 183만 원이고 이는 연령별 프로파일 평균 $+0.75\sigma$ (199만 원)와 거의 일치하는 추세를 보이고 있다.

〈표 4-13〉 자산 구간별 평균 건강보험료(2014년 지역 가입자)

(단위: 만 원)

자산 구간	평균 (만 원)	인원
1	108.1	133
2	73.4	25
3	100.4	99
4	121.7	141
5	154.9	99
6	183.0	97
7	227.8	60
8	260.5	31
9	354.0	4
전체	144.5	689

주: 1) 구간1: 1000만 원 이하, 2: 1000만~4500만 원, 3: 4500만~1억 원, 4: 1억~2억 원, 5: 2억~3억 원, 6: 3억~5억 원, 7: 5억~10억 원, 8: 10억~20억 원, 9: 20억 원 이상

2) 부부가 동시에 설문되어 남성의 보험료 납부액을 기준으로 작성하였고 보험료를 내지 않는 사람은 제외되었음.

자료: 한국고용정보원. (2014). 제5차 고령화연구패널조사.

〈표 4-14〉 지역 가입자 자산 구간별 평균과 연령별 프로파일 평균

평균 보험료(만 원)	
2014년 지역 가입자 자산 구간별	연령별 프로파일
108.1(1구간)	60.3(-0.5 σ)
73.4(2구간)	88.0(-0.25 σ)
100.4(3구간)	115.8(평균+ 0 σ)
121.7(4구간)	143.6(평균+0.25 σ)
154.9(5구간)	171.4(평균+0.5 σ)
183.0(6구간)	199.2(평균+0.75 σ)
227.8(7구간)	227.0(평균+ σ)
260.5(8구간)	282.5(평균+1.5 σ)
354.0(9구간)	338.1(평균+2 σ)
144.5(전 구간)	164.9(53~100세)

자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

98 인구구조 변화와 사회보장제정의 사회경제적 파급효과(Ⅲ)

〈표 4-15〉 지역 가입자 연령별 건강보험료 프로파일(추정)

(단위: 만 원)

연령 (세)	평균 -0.5 표준편차	평균 -0.25 표준편차	평균	평균 +0.25 표준편차	평균 +0.5 표준편차	평균 +0.75 표준편차	평균+ 표준편차	평균 +1.5 표준편차	평균 +2 표준편차
53	91.1	114.1	137.2	160.3	183.4	206.5	229.6	275.65	321.8
54	87.9	112.8	137.8	162.7	187.7	212.6	237.6	287.5	337.4
55	123.6	143.2	162.8	182.4	202	221.6	241.2	280.4	319.6
56	99.5	123.3	147	170.8	194.6	218.3	242.1	289.5	337
57	83.5	118.2	152.8	187.4	222	256.6	291.3	360.55	429.8
58	103.5	127.5	151.5	175.5	199.5	223.5	247.5	295.5	343.5
59	104.9	131.5	158	184.6	211.1	237.7	264.2	317.3	370.4
60	93.4	113	132.7	152.4	172	191.7	211.4	250.75	290.1
61	86.9	111.4	135.9	160.4	184.9	209.4	234	282.9	331.9
62	94.1	114.3	134.4	154.6	174.8	195	215.2	255.45	295.8
63	105	130.5	156	181.5	207	232.5	257.9	308.85	359.8
64	81	103.3	125.6	147.9	170.2	192.6	214.9	259.55	304.2
65	82.4	115.2	147.9	180.7	213.5	246.2	279	344.4	409.9
66	65	89.6	114.3	138.9	163.5	188.2	212.8	262.2	311.5
67	84.9	112.9	140.9	168.9	196.9	224.9	252.9	308.9	364.9
68	68	94.3	120.5	146.8	173	199.3	225.5	278	330.5
69	70.3	98.6	126.9	155.1	183.4	211.6	239.9	296.4	352.9
70	76.3	103.8	131.2	158.6	186.1	213.5	240.9	295.75	350.6
71	82.6	109.9	137.2	164.5	191.9	219.2	246.5	301.15	355.8
72	89.1	119.6	150.2	180.7	211.2	241.8	272.3	333.35	394.4
73	63.8	94.5	125.3	156	186.8	217.5	248.2	309.8	371.3
74	57.5	88.2	118.9	149.6	180.3	211	241.7	303.1	364.5
75	85.1	102.6	120	137.4	154.9	172.3	189.8	224.7	259.6
76	46.3	76.5	106.6	136.8	166.9	197	227.2	287.35	347.6
77	19.9	52.9	85.9	118.9	151.9	184.9	217.9	283.9	349.9
78	42	64.2	86.5	108.7	131	153.2	175.4	220	264.5
79	33.7	52.1	70.4	88.7	107.1	125.4	143.8	180.5	217.2
80	30.6	58.7	86.8	114.9	143	171.2	199.3	255.55	311.8
81	52.8	75.1	97.4	119.7	142	164.3	186.6	231.2	275.8
82	20.3	53.5	86.7	119.8	153	186.2	219.3	285.6	351.9
83	69.7	102.8	136	169.2	202.3	235.5	268.7	335.05	401.4
84	29.3	59.9	90.5	121.2	151.8	182.4	213	274.1	335.3
85	19.8	50.4	81	111.6	142.2	172.8	203.4	264.6	325.8
86	63.6	94.2	124.8	155.4	186	216.6	247.2	308.4	369.6
87	4.8	35.4	66	96.6	127.2	157.8	188.4	249.6	310.8
88	22.8	53.4	84	114.6	145.2	175.8	206.4	267.6	328.8
89	82.8	113.4	144	174.6	205.2	235.8	266.4	327.6	388.8
90	58.8	29.4	12	42.6	73.2	103.8	134.4	195.6	256.8
91	58.8	29.4	60	90.6	121.2	151.8	182.4	243.6	304.8
92	58.8	89.4	120	150.6	181.2	211.8	242.4	303.6	364.8
93	55.8	86.4	117	147.6	178.2	208.8	239.4	300.6	361.8
94	52.9	83.5	114.1	144.7	175.3	205.9	236.5	297.7	358.9
95	50	80.6	111.2	141.8	172.4	203	233.6	294.8	356

연령 (세)	평균 -0.5 표준편차	평균 -0.25 표준편차	평균	평균 +0.25 표준편차	평균 +0.5 표준편차	평균 +0.75 표준편차	평균+ 표준편차	평균 +1.5 표준편차	평균 +2 표준편차
96	47.2	77.8	108.4	139	169.7	200.3	230.9	292	353.2
97	44.5	75.1	105.7	136.3	166.9	197.5	228.2	289.3	350.5
98	41.9	72.5	103.1	133.7	164.3	194.9	225.5	286.7	347.9
99	39.3	69.9	100.5	131.1	161.7	192.3	222.9	284.1	345.3
100	36.8	67.4	98	128.6	159.2	189.8	220.4	281.6	342.8
전체	60.3	88.0	115.8	143.6	171.4	199.2	227.0	282.5	338.1

주: 일부 연령과 구간에서 음(-)으로 계산된 보험료는 다음 연령의 보험료로 대체하였음(첫번째 컬럼 90, 91세는 92세 보험료로 대체, 두 번째 컬럼 90세는 91세 보험료로 대체).

자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

2014년 당시 60세 이하 남성이면서 사업장 가입자인 사람들의 연령별 보험료 수준은 아래 <표 4-16>과 같다. 사업장 가입자는 60세를 넘어서면서 지역 가입자로 전환되는 것을 가정하였기 때문에 60세 이하 건강보험료는 <표 4-16>을 적용받다가 61세부터는 위에서 설명된 방식대로 지역 가입자 보험료 프로파일을 따라 보험료가 추정된다. 2014년 패널 당시 60세를 초과한 사람들의 경우 해당 연령 이후부터는 위에서 설명한 전환 방식을 적용받게 된다.

<표 4-16> 사업장 가입자의 연령별 보험료 프로파일

(단위: 만 원/년)

연령 (세)	평균	표본 (명)	표준 편차 (σ)	평균 -0.5 표준 편차	평균 -0.25 표준 편차	평균	평균+ 0.25 표준 편차	평균+ 0.5 표준 편차	평균+ 0.75 표준 편차	평균+ 표준 편차	평균+ 1.5 표준 편차	평균+ 2 표준 편차
53	132.0	36	76.4	93.8	112.9	132.0	151.1	170.2	189.3	208.4	246.6	319.6
54	165.0	41	99.0	82.5	107.2	165.0	156.7	181.5	206.2	231	280.5	297.0
55	117.7	37	70.7	96.65	114.3	117.7	149.6	167.3	185.0	202.7	238.0	325.3
56	171.8	34	99.1	82.45	107.2	171.8	156.7	181.5	206.3	231.1	280.6	296.9
57	141.7	43	80.2	91.9	111.9	141.7	152.0	172.1	192.1	212.2	252.3	315.8
58	131.5	29	76.6	93.7	112.8	131.5	151.1	170.3	189.4	208.6	246.9	319.4
59	143.7	43	110.6	76.7	104.3	143.7	159.6	187.3	214.9	242.6	297.9	285.4
60	125.7	25	63.8	100.1	116.0	125.7	147.9	163.9	179.8	195.8	227.7	332.2
전체	142.2	288	88.2	87.9	109.9	142.2	154.0	176.1	198.1	220.2	264.3	307.8

자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

나. 동태행위 모형 대상 표본의 건강보험료

동태행위 모형은 부부 가구를 대상으로 하고 있기 때문에 남성 가구주의 응답을 우선적으로 고려한 가구주 연령별 건강보험료는 다음 <표 4-17>과 같다. 고령 패널이 2006년부터 2014년까지 조사되었고, 분석 대상 연령은 2006년 기준 45~59세이다. 동태행위 모형에 투입되는 데이터는 연령 기준이기 때문에 아래에 제시된 연령은 다양한 시기(2006, 2008, 2010, 2012)에 이 연령에 해당하는 사람들의 평균이다.

<표 4-17> 최종 488가구의 남성 가구주 연령별 건강보험료

(단위: 만 원/년)

연령(세)	최소 (인원)	최대	평균	표준편차	인원
50	0 (22)	456.0	92.1	84.9	80
55	0 (54)	660.0	92.6	94.3	186
60	0 (125)	332.0	83.6	79.3	337
65	0 (173)	409.0	97.0	101.0	458
70	0 (189)	350.6	84.9	86.5	488
75	0 (189)	259.6	76.5	69.9	488
80	0 (189)	311.8	57.9	71.9	488
85	0 (189)	325.8	54.8	74.2	488
90	0 (189)	256.8	40.9	49.5	488
95	0 (189)	356.0	73.2	83.8	488
100	0 (189)	342.8	65.2	79.4	488

주: 1) 위 건강보험료는 2006~2014년 실측치와 추계된 추정치가 혼합된 평균 금액으로 동태모형에 투입되는 연령별 건강보험료의 통계를 나타내며 동일 연령이라도 연도가 다른 금액을 평균한 것임.

2) 50~65세 인원이 적은 것은 2006년 당시 이미 50세를 초과한 표본은 실측치가 없어 결측처리되었기 때문임.

자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1~5차 고령화연구패널조사.

보험료 프로파일을 추정하기 위해 사용한 패널 표본은 건강보험료를 납부하고 있는 사람들을 대상으로 하였다. 그러나 동태행위 모형에 투입되는 최종 표본 중 일부는 건강보험료를 해당 연령에 납부하지 않는 표본도 포함되어 있었다. 최종 표본 488명의 가구주 중 50세에 해당하는 표본은 80명에 불과하다. 이는 동태모형 데이터로 최종 선택된 표본의 연령이 상대적으로 높다는 것을 의미한다. 예를 들어, 2014년 연령이 63세이면 2006년에 55세로 54세 이전 건강보험료 기록은 존재하지 않는다. 이런 이유로 인해 연령이 올라갈수록 건강보험의 실제 관측치 또는 추계치가 존재할 가능성이 높아지는 것이다. 동태행위 모형의 대상인 488가구의 건강보험료 수준을 가늠해 보기 위해 건강보험 통계와 비교해 보았다. 고령화 패널상의 통계는 납부자만의 연령별 평균과 보험료를 납부하지 않는 사람까지 포함한 평균으로 구분하였다. 보험료를 납부하는 사람들의 연령별 평균은 전반적으로 건강보험 통계보다 조금 더 높은 수준을 보이고 있다. 연령별로 살펴보면 건강보험 통계는 60~64세의 평균이 122만 원으로 가장 높으나 고령화 패널의 납부자의 경우 70~74세가 140만 원으로 가장 높았다. 연령별 추세는 74세 이하와 75세 이상이 구분되는 것을 알 수 있으며 이러한 추세는 건강보험 통계와 고령화 패널 통계가 거의 일치하는 것을 보여 주고 있다. 두 통계 모두 75세 이상의 평균 건강보험료는 74세 이하에 비해 크게 감소하는 것을 알 수 있다.

〈표 4-18〉 동태행위 모형 최종 표본의 연령계층별 평균 보험료와 건강보험 실적치 비교

연령계층	평균 보험료 (만 원/년)		
	건강보험 통계 (2016)	고령화 패널 보험료 납부자	동태모형 최종 표본
60~64세	122.1	138.1	69.1
65~69세	115.1	138.0	82.9
70~74세	114.4	140.9	86.1
75~79세	107.1	100.8	61.5
80~84세	92.1	107.9	65.9
85세 이상	73.3	109.7	67.1

주: 동태모형 최종 표본 전체에는 보험료를 납부하지 않는 사람도 포함된 평균임.

자료: 1) 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

2) 국민건강보험 빅데이터운영실. (2017). (2016년) 보험료부담 대비 급여비 현황 분석: 건강 보험료 수준별(5분위) 중심.

3. 여성의 경제활동 여부 CSV 파일 생성

2017년도 연구에서 보사연 모형으로 전환하기 위해서는 여성의 경제활동 관련 선택변수가 가구의 효용함수 파라메타 추정에 영향을 미치지 않도록 해야 한다. 랜드연구소의 최초 모형에서는 부인의 은퇴 시기가 남편의 은퇴 시기와 연금 수급 시점에 영향을 미치는 것으로 전제되어 있다. 미국과 같이 맞벌이가 보편화되어 있는 국가에서는 타당한 전제이나 고령화 패널상의 연령계층은 초기 베이비부머 또는 그보다 연령이 높은 세대이기 때문에 이러한 전제를 모형에 반영하는 것이 파라메타 추정에 편의(bias)를 줄 가능성이 있을 것이라는 판단에서 여성 경제활동을 일정 연령(60세)으로 제한하는 것을 2017년 모형에 반영하였다.

가. 고령화 패널상의 여성 경활률

고령화 패널 1차(2006년)부터 5차(2014년)까지 전 기간 패널에 응답을 한 여성의 수는 3786명이고 이 중에서 동태행위 모형의 대상이 되는 연령에 해당되는 표본은 1819명이다. 이들의 연령별 분포는 아래 표와 같다.

〈표 4-19〉 45~59세 여성의 연령별 분포(2006년 기준)

연령	빈도(명)	비중(%)
45세	143	7.9
46세	130	7.1
47세	134	7.4
48세	128	7.0
49세	125	6.9
50세	123	6.8
51세	120	6.6
52세	113	6.2
53세	114	6.3
54세	129	7.1
55세	96	5.3
56세	129	7.1
57세	110	6.0
58세	114	6.3
59세	111	6.1
전체	1,819	100.0

자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

이들 여성 중에서 직장에 고용되어 경제활동을 하였던 사람들의 연령별 취업 여부를 나타내는 지표 파일을 개인별로 생성해야 한다. 지표 파일은 특정 연령 시의 고용 여부를 판단할 수 없는 경우에는 “-1”이 주어지고, 고용되어 일을 한 경우에는 “1”, 그리고 고용되어 일을 하지 않은 경우 “0”으로 처리된다. 2006년 기준 경제활동 여부와 고용된 일자리 종사 여부를 분석한 결과는 다음과 같다. 패널 응답자 1819명의 여성 중 경제

활동을 추적할 수 있는 사람은 1688명으로 분석되었다. 이들 중에서 “일을 해 본 적이 없다”라고 응답한 186명을 제외하고 취업 시점에 대해 무응답 또는 기억이 나지 않는 표본을 제외하면 취업 이력에 대한 추적이 가능하다.

〈표 4-20〉 2006년 기준 여성(45~59세)의 경제활동 구분

경제활동 구분 (2006년 기준)		빈도(명)	비고
은퇴		34	2006년부터 2014년까지 계속 은퇴로 응답
일을 해 본 적이 없다		186	2006년부터 2014년까지 경제활동 이력 없고 2006년 당시 일을 해 본 적이 없다고 응답
과거 일을 했으나 일을 찾지 않고 있다		820	
자영업		222	2006년 현재
고용된 일자리에서 취업 중	(~2014년 현재)	170	
	(~2012년까지)	36	
	(~2010년까지)	30	
	(~2008년까지)	32	
	(2006~08년까지)	34	
2006년 이후 취업	(2008~14년 현재)	50	2006년 당시에는 고용된 일자리에서 일을 하지 않았으나 2006년 이후 취업한 경우
	(2008~12년까지)	14	
	(2008~10년까지)	15	
	(2010~14년 현재)	31	
	(2010~12년까지)	14	
전체		1,688	

자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

패널 전 기간(2006~2014년) 동안 설문에 응답한 여성 중 동태행위 모형의 대상이 되는 45~59세(2006년 기준) 여성은 1819명이고 이들 중 고용된 일자리에서 1년 이상 종사한 경력이 있는 표본은 596명이다. 이들 596명 중에서 실제 모형에 투입되는 표본은 동태행위 모형에서 추가

적으로 제약하는 조건을 부여하는 경우 최종 표본은 488명으로 줄어들게 된다. 1년 이상 피고용 경력이 있는 사람들의 평균 종사 기간은 1~5년이 238명으로 가장 많다. 그다음이 6~10년으로 129명 그리고 11~15년이 102명 순으로 조사되었다.

〈표 4-21〉 분석 대상 여성의 총 종사 기간

종사 기간(년)	빈도
1~5	238
6~10	129
11~15	102
16~20	70
21~25	32
26~30	13
31~48	12
합계	596

주: 1) 종사 기간을 정확히 기억하지 못하는 사례와 1년 미만 경력은 제외한 결과임.

2) 2006년 이전 그만둔 일과 2006년 이후 새로 시작한 일의 종사 기간을 합친 기간이며, 2006년 당시 또는 그 이후 종사하고 있는 일의 경우, 은퇴 연령(상한)을 60세로 정하였음.

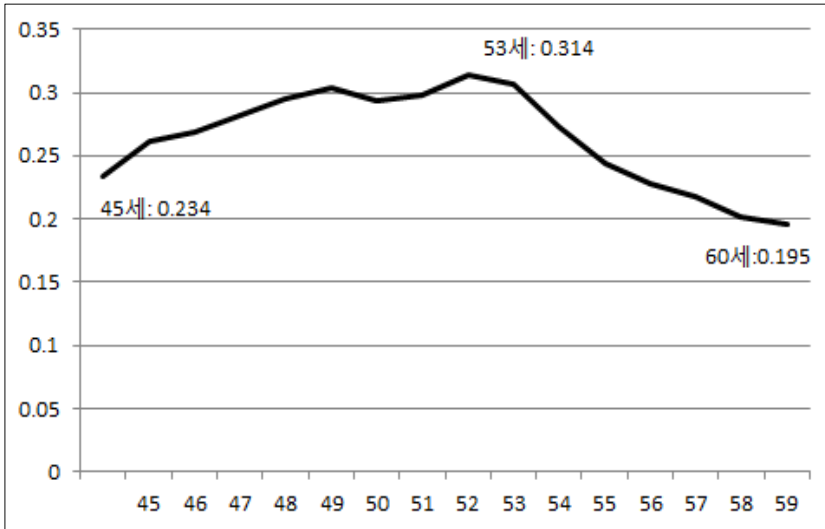
자료: 한국고용정보원, (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

나. 동태행위 모형 분석 대상 488명의 피고용 경황률

피고용 경력이 있는 여성은 596명이지만 동태행위 모형에서 부여하는 추가적인 제약 조건에 부합하는 여성(가구)은 488명으로 감소한다. 동태행위 모형은 개인별 자료가 연령별로 투입되기 때문에 시기(연도)의 구분이 되지 않는다. 앞서 제시된 의료비와 건강보험료 또한 남성 가구주의 연령별로 자료가 투입되는 것과 동일하다. 동태행위 모형에 투입되는 여성 표본의 45세 경황률은 0.234(23.4%)로 조사되었고 53세 경황률은 0.314(31.4%)로, 가장 높은 것으로 조사되었다. 53세를 정점으로 여성들의 피고용 경황률은 점차 감소하는 추세를 보이다가 60세의 피고용 경황률은 0.195(19.5%)로 크게 낮아진다. 위에서 설명한 바와 같이 여성의

경우 은퇴 시점을 추정하지 않고 일정 연령(60세)에 은퇴를 하는 것으로 전제하여 부부 은퇴 모형에서 가구주 은퇴 모형으로 모형을 단순화시켰다. 랜트연구소의 기본 모형은 부부가 배우자의 경제활동 여부에 따라 은퇴 시점을 조정하는 것으로 전제되어 있으나 본 모형에서는 남성 가구주는 부인의 경제활동에 의해 은퇴 시점이 영향을 받지 않는 것으로 가정하였다.

[그림 4-11] 최종 표본 여성 488명의 피고용 경향률



자료: 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.

제 5 장

정책실험

1. 2017년 파라메타 추정

파라메타 추정은 Generalized moment method(GMM)가 사용되며 본 모형에서 사용되는 모멘트의 수는 총 54개로 2015년과 2016년 랜드 연구소가 사용한 72개에서 18개가 감소하였다.

- 1) 자산 1분위²⁾(1/3) 가구의 남성 가구주 연령(48~65세)별 평균 자산 금액
- 2) 자산 중간 분위(2/3) 가구의 남성 가구주 연령(48~65세)별 평균 자산 금액
- 3) 남성 가구주의 연령별(48~65세) 피고용 경제활동참가율

2015년과 2016년 랜드연구소 기본 모형에서는 위 모멘트(moment)에 추가적으로 여성의 연령별(48~65세) 피고용 경제활동참가율이 포함되었으나 2017년 보사연 모형에서는 여성 경제활동을 파라메타 추정에 사용하지 않아 제외되었다. 동태행위 모형은 Bellman equation에 기반한 가치함수의 선택변수와 상태변수의 해를 구하는 과정을 통해 개인별로 모형 내에서 추정된 데이터 세트와 실제 고령화 패널상의 데이터 세트

2) 자산 구간을 3개 집단으로 나누고 최하위 분위기를 1분위로 구분함.

를 모멘트로 비교하여 둘 간의 오차가 최소화되는 파라메타를 추정하게 된다. Generalized moment method(GMM)는 총 54개 모멘트의 가중 평균의 오차(시뮬레이션 결과 - 실제 통계)가 최소화되는 파라메타를 선택하게 된다. 2017년 모형에서는 의료비와 건강보험료가 예산제약에 포함되어 가구별 효용함수의 계산 과정이 다르게 된다. 이로 인해 Bellman 함수의 해를 계산한 결과에 의해 도출되는 모멘트의 평균이 2015년과 2016년과 다르다.

〈표 5-1〉 모형별 파라메타 추정 결과

파라메타	2015년	2016년	2017년
α : 위험회피도	2.32	2.735	1.88
δ : 할인율	0.85	0.92	0.9271
γ_H : 남편의 노동공급탄력성	3.0	2.8701	3.2187
γ_W : 부인의 노동공급탄력성	2.7	2.5561	2.5561
$\beta_{H,SP}$: 부인이 경제활동을 하는 경우 남편의 소비와 여가의 대체율	-0.01	-0.0244	0
$\beta_{W,SP}$: 남편이 경제활동을 하는 경우 부인의 소비와 여가의 대체율	0.07	0.0823	0
κ : 상속이전율 (bequest shifter)	125	78.1395	93.0471
θ_B : 상속강도 (bequest intensity)	211	201.419	1118.52 02
C_{\min} : 소비 하한	4.78	4.615	4.2164
σ_H : 남편의 여가에 대한 내재된(unobserved) 선호의 표준편차	1	1.0498	1.1826
σ_W : 부인의 여가에 대한 내재된(unobserved) 선호의 표준편차	0.8	0.8425	0.8425
ρ : 부부 간 내재된 선호도의 상관계수	0.05	0.0497	0
β_H : 남편의 소비와 여가의 대체(tradeoff) 가치 상수	-4.44	-4.4186	-2.6337
β_W : 부인의 소비와 여가의 대체(tradeoff)가치 상수	-4.23	-4.1538	-4.1538
$\beta_{H,age}$: 남편의 소비와 여가 대체의 연령별 변화율	0.052	0.0503	0.0577
$\beta_{W,age}$: 부인의 소비와 여가 대체의 연령별 변화율	0.028	0.0291	0.0291

주: 2016년 2차 추정 결과(full model parameter)는 2장에 제시되어 있어 2015년과 2016년과의 비교를 위해 1차 추정 결과만 제시하였음.

이로 인해 Bellman 함수의 해를 계산한 결과에 의해 도출되는 모멘트의 평균이 2015년과 2016년과 다르며 Generalized moment method를 통해 추정되는 파라메타도 달리 도출된다. 지면 제약으로 2016년 full model parameter(2차 추정 결과)는 별도로 기재하지 않았고 2015년과 2017년과의 비교를 위해 16개 파라메타 추정(1차 추정) 결과만을 제시하였다.

2. 2017년 정책실험 시나리오

파라메타는 가구의 경제적 의사결정 성향을 나타내므로 파라메타가 달라지면 외부 환경 변화에 대한 반응도 달라질 수밖에 없다. 본 연구에서는 분석 대상 전체 가구가 평균적으로 동일한 파라메타를 보인다는 가정하에 외부 환경 변화에 대한 정책실험을 시행해 보았다. 2015년과 2016년 모형에서 사용된 정책실험 시나리오는 총 6개이다. 2017년 보사연 모형은 의료비와 건강보험료를 예산제약에 추가하여 이에 따른 정책실험은 아래와 같이 3개로 분류 하였다.

〈표 5-2〉 2017년 정책실험 시나리오

시나리오 기호	정책실험 시나리오
S_1	국민연금 보험료율 2%포인트 인상
S_2	총의료비 11% 감소, 건보료 5% 인상
S_3(S_1 + s_2)	국민연금 보험료율 2%포인트 인상, 총의료비 11% 감소, 건보료 5% 인상

가. 의료비 감소(건강보험 인상) 정책실험을 위한 시나리오 생성

2017년 새롭게 추가된 정책실험으로 건강보험료 인상과 이에 따른 중고령 계층의 의료비 감소 효과를 모형에 반영하는 것이다. 물론 건강보험료 인상 없이 보장성 강화가 가능하겠지만 본 연구에서는 건강보험료 인상을 재원으로 보장성 강화가 이루어진다는 가정을 하였다. 예산제약식에 건강보험료와 본인 부담 의료비가 추가됨에 따라 가구의 예산제약이 달라지고 이에 따른 합리적 선택이 달리 계산될 수 있다. 우선 건강보험료가 10% 인상되는 경우 총의료비(급여+비급여)가 몇 % 감소하는지를 알아야만 이를 시나리오로 정책실험에 적용할 수 있다. 건강보험료 인상과 보장성 확대의 연령계층별 효과를 직접적으로 나타내는 수치를 확보할 수 없는 한계로 인해 저자가 건강보험 관련 통계를 인용하여 추정해 보았다. 아래 <표 5-3>은 60세 이상 가구의 보험료 부담 대비 급여비 혜택을 보여 주는 통계로 보험료 부담 대비 급여 혜택은 2.53배에 달하는 것으로 나타나고 있다. 이 통계에 의하면 60세 이상의 경우 보험료가 10% 인상(9528원)되면 급여 혜택은 2.53배인 2만 3820원이 된다는 것을 의미한다. 따라서 2만 3820원을 보장성 확대에 따른 의료비 감소 효과로 본다면 이 금액이 총의료비에서 차지하는 비중을 계산하면 된다. 아래 <표 5-4>는 4장에서 기술된 <표 4-2>를 60세 이상으로 국한하여 다시 표기한 것이다. 2014년 기준으로 60세 이상의 경우, 비급여 의료비가 총의료비에서 차지하는 비중이 37.58%인 것으로 계산되었다. <표 5-3>에서 건강보험급여 대상 본인 부담이 6만 7393원이므로 37.58%를 적용하면 비급여 의료비는 4만 573원, 그리고 총의료비는 10만 7966원으로 계산된다. 따라서 보험료 10% 인상에 따른 급여 혜택이 2만 3820원이고 이 금액은 총의료비 10만 7966원의 약 22.06%가 된다.

〈표 5-3〉 보험료 5분위별 보험료 대비 급여 현황(전체/연령별, 세대 기준)

(단위: 원)

연령	세대당 월평균					
	보험료 (A)	급여비 (B)	비 (B/A)	진료비	본인 부담	가계 부담
전체	104,062	183,961	1.77	236,382	52,420	156,483
40대	114,814	191,600	1.67	247,868	56,268	171,082
50대	117,635	185,276	1.58	240,526	55,250	172,885
60세 이상	95,280	240,907	2.53	308,300	67,393	162,673

자료: 국민건강보험 빅데이터운영실, 2017, p. 68 〈부표 11〉 보험료 5분위별 보험료 대 급여현황 (전체/연령별, 세대 기준).

연구진은 급여 혜택이 급여 대상 본인 부담의 감소 또는 비급여 대상의 축소 등으로 가계가 부담하는 총의료비를 감소시키는 것으로 가정하였다. 이러한 계산 과정은 정책 시나리오 구성을 위해 연구진이 임의로 추정한 결과로 실제 건강보험제도의 현실을 반영하는 수치가 아님을 밝힌다. 앞으로 이와 관련된 보다 엄밀한 통계가 확보되는 경우 시나리오 구성이 달라져야 할 것이다.

〈표 5-4〉 비급여 의료비 비중(추정)

연령계층	비급여 의료비/총의료비				
	2006년	2008년	2010년	2012년	2014년
4	63.1%	69.2%	55.6%	67.4%	55.1%
5	64.4%	60.4%	60.7%	63.6%	52.3%
6	66.5%	62.5%	53.1%	52.1%	37.6%
7	70.8%	61.7%	54.0%	48.3%	34.6%
8	62.7%	42.1%	36.5%	42.7%	18.0%
9	69.7%	36.6%	21.1%	41.6%	27.9%
60세 이상 (4~9)	66.20%	55.42%	46.83%	52.62%	37.58%

나. model fit

1) 2012년 동태행위 모형 분석 대상 488가구의 자산 분포

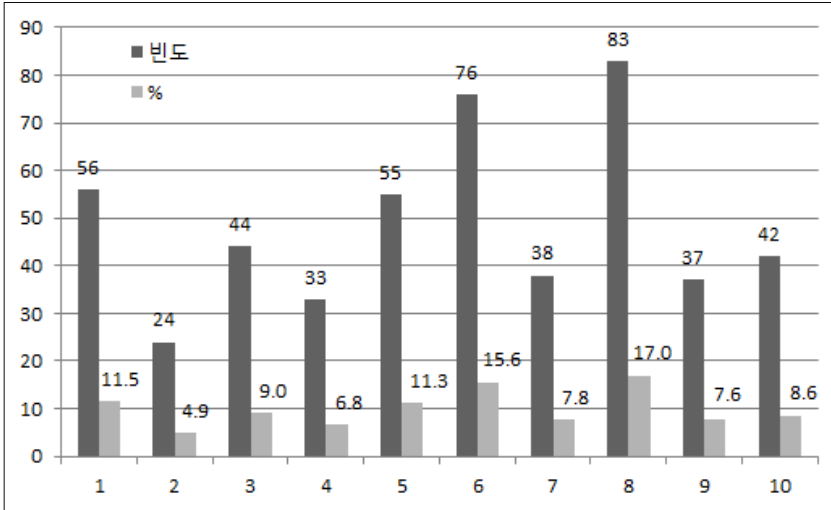
동태행위 모형의 분석 대상인 488가구의 자산 분포는 아래 그림과 같다. 전체 평균은 2억 6700만 원이며 자산이 없는 것으로 조사된 사례는 56가구였다. 최대 금액은 77억 4600만 원으로 조사되었고 전체 자산 분포의 표준편차는 4억 6700만 원이었다. 2012년 자산 분포는 2)~4)에서 제시되는 자산 분위별 자산 규모 model fitting 자료와 차이가 있다. 아래 그림의 2012년 자산 분포는 가구별 자산 분포이나, 2)~4)에 제시된 자산 자료는 가구주 연령 기준 가구의 자산 규모를 나타낸다.

〈표 5-5〉 동태행위 모형 분석 대상 표본의 연령계층별 연도별 자산 분포

연령계층	2006년		2012년		표본 (자산이 0인 가구 수)
	평균	표준편차	평균	표준편차	
1.00	229.9	678.4	257.8	290.2	108(27)
2.00	207.2	453.8	308.9	655.6	208(32)
3.00	208.5	291.0	223.7	212.4	172(12)
전체	212.7	467.4	267.6	467.4	488((71)

자료: 한국고용정보원. (2006-2012). 제1차~4차 고령화연구패널조사.

[그림 5-1] 자산 구간별 분석 대상 가구의 자산 분포(2012년)



주: 자산 집단 구분 1: 0~2800만 원, 2: 2801만~5000만 원, 3: 5100만~7600만 원, 4: 7700만~1억 원, 5: 1.01억~1.51억 원, 6: 1.52억~2억 원, 7: 2.01억~2.5억 원, 8: 2.51억~4억 원, 9: 4.1억~6억 원, 10: 6억 원 이상

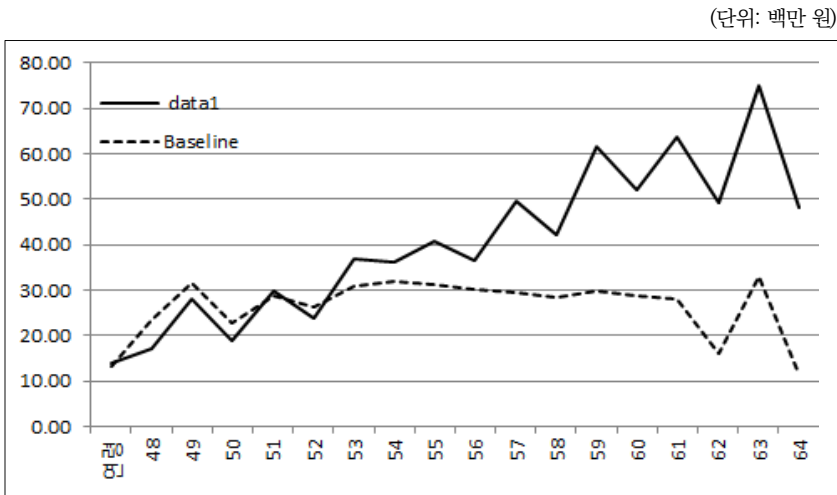
자료: 한국고용정보원. (2012). 제4차 고령화연구패널조사.

예를 들어 55세의 경우 2006년에 50세인 사람과 2012년에 55세인 사람이 같은 55세로 구분되어 자산 규모가 제시된다. 동태행위 모형이 연령별로 분석되는 관계로 일반적인 통계 또는 분포와 차이가 나는 것을 주의해야 한다. 2006년부터 2012년 고령화 패널 기간 중 동일인은 여러 연령을 경험하게 된다. 따라서 위 표는 특정 연도의 해당 연령별 자산이 아니라 패널 기간 중 경험하는 가구주의 연령별 자산을 계산한 것이다. 자산 집단은 3개 분위(tertile)로 구분하여 분석하였고 분위별 실제 데이터와 모형에서 계산한 가상(counterfactual) 데이터를 비교하여 모형의 적합성을 점검하였다. 동태행위 모형의 경우, 모형의 정교함을 나타내는 통계가 별도로 없기 때문에 실제 데이터와 실험에서 분석한 베이스라인 데이터와의 오차 정도를 모형의 적합성으로 보는 것이 일반적인 해석이다.

2) 자산 1분위(1/3)의 model fit

자산 1분위의 자산 규모는 연령이 증가하면서 같이 상승하는 추세를 보이고 있다. 그러나 모형에서 추정된 자산 규모(baseline)는 50대 중반에 정점을 이루고 58세부터 점차 감소하는 추세를 보이고 있다. 전반적인 평균 오차율은 32.43%로 2015년 모형의 37.2%보다 다소 낮아진 것을 알 수 있다.

[그림 5-2] 자산 1분위 model fit



고령화 패널 데이터에 의한 자산 규모는 60대에도 계속 증가하는 추세를 보이는데 이러한 현상이 생애주기 이론에 적합한 현상인지는 검증이 필요한 부분이다. 오차의 규모도 58세 이후부터 급격히 증가하는 것도 모형의 경우 생애주기 이론을 충실히 반영하는 결과를 제시하는 것이고 실제 고령화 패널 자료는 이와는 다소 다른 결과로 나타나 오차율이 커지는 현상을 보이고 있다.

〈표 5-6〉 자산 1분위(1/3)의 연령별 자산 규모 fit

(단위: 백만 원)

연령	데이터 (A)	베이스라인 (B)	B-A	(B-A)/A
48세	13.92	13.38	-0.55	-3.92%
49세	17.00	23.49	6.50	38.21%
50세	28.07	31.45	3.38	12.04%
51세	18.69	22.82	4.13	22.09%
52세	29.74	28.60	-1.14	-3.84%
53세	23.64	26.41	2.77	11.71%
54세	36.91	30.78	-6.14	-16.62%
55세	36.22	31.97	-4.25	-11.73%
56세	40.73	31.31	-9.42	-23.14%
57세	36.50	30.27	-6.23	-17.06%
58세	49.46	29.62	-19.84	-40.11%
59세	42.03	28.56	-13.47	-32.04%
60세	61.59	29.96	-31.63	-51.36%
61세	51.88	28.86	-23.02	-44.37%
62세	63.61	27.97	-35.64	-56.03%
63세	49.14	16.03	-33.10	-67.37%
64세	75.12	33.11	-42.00	-55.92%
65세	48.12	11.43	-36.69	-76.24%
추정오차율				32.43%

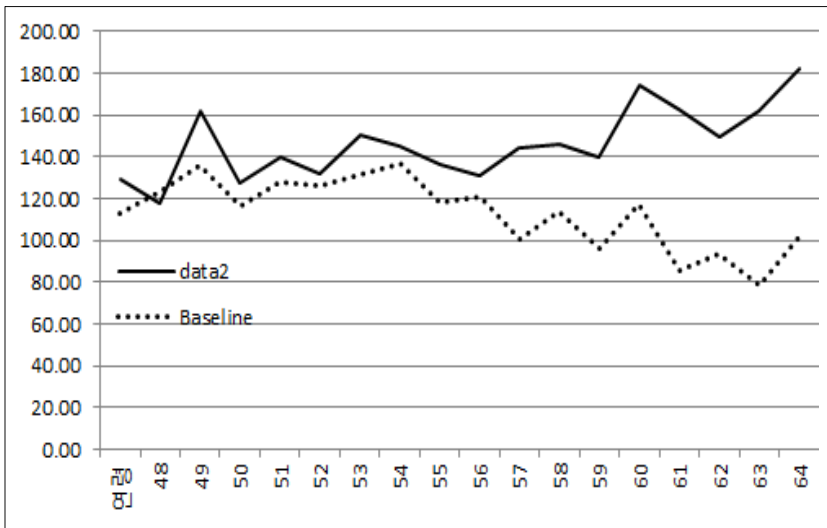
자료: 한국고용정보원, (2006-2012), 제1차~4차 고령화연구패널조사.

3) 자산 2분위(2/3)의 model fit

자산 2분위의 경우에도 연령이 높아지면서 오차의 규모가 증가하는 것을 알 수 있다. 오차율의 전 연령 평균은 21.72%로 1분위의 평균 오차율 32.4%와 2015년 모형의 2분위 오차율 32.3%에 비해 크게 향상되었다. 2분위 또한 실제 데이터상의 자산 규모보다 모형에서 추정한 베이스라인 자산 규모가 적게 추정되었고, 58세 이후부터 오차가 크게 증가하는 것을 알 수 있다.

[그림 5-3] 자산 2분위 model fit

(단위: 백만 원)



자료: 한국고용정보원. (2006-2012). 제1차~4차 고령화연구패널조사.

〈표 5-7〉 자산 2분위(2/3)의 연령별 자산 규모 fit

(단위: 백만 원)

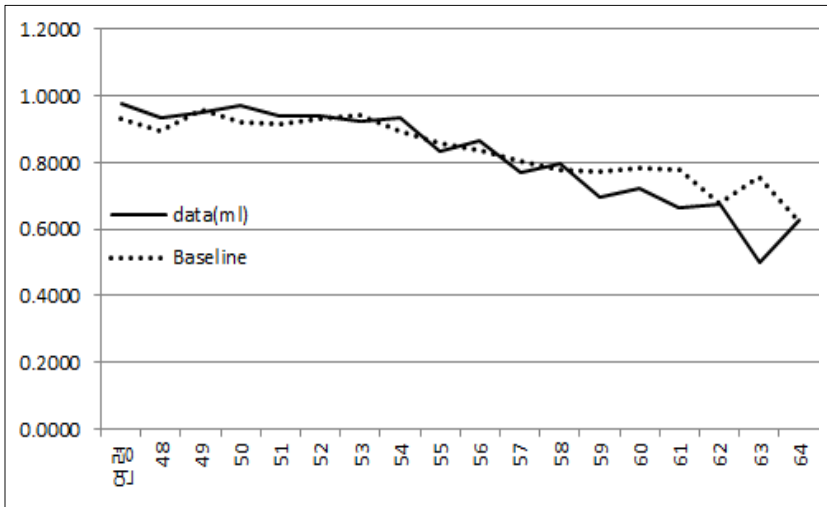
연령	데이터 (A)	베이스라인 (B)	B-A	(B-A)/A
48세	129.22	113.26	-15.96	-12.35%
49세	117.94	123.68	5.74	4.87%
50세	162.07	135.72	-26.35	-16.26%
51세	127.40	116.60	-10.80	-8.48%
52세	140.00	127.93	-12.07	-8.62%
53세	131.65	126.55	-5.10	-3.87%
54세	150.85	131.60	-19.25	-12.76%
55세	145.41	136.94	-8.47	-5.82%
56세	136.53	118.11	-18.42	-13.49%
57세	130.74	121.00	-9.74	-7.45%
58세	143.90	100.59	-43.31	-30.10%
59세	145.60	113.50	-32.10	-22.05%
60세	139.77	95.81	-43.96	-31.45%
61세	173.90	117.12	-56.79	-32.65%
62세	162.90	85.28	-77.62	-47.65%
63세	149.34	93.41	-55.93	-37.45%
64세	161.71	78.74	-82.97	-51.31%
65세	182.51	101.54	-80.98	-44.37%
평균 추정오차율				21.72%

자료: 한국고용정보원. (2006-2012). 제1차~4차 고령화연구패널조사.

4) 남성 경제활동참가율 model fit

남성의 경제활동참가율은 연령이 높아질수록 낮아지며 55세 0.936에서 56세 0.831로 크게 낮아지고 있다. 전 연령의 평균 추정오차율은 7.01%로 2015년 모형의 3.0%보다는 크게 증가한 것을 알 수 있다. 64세의 오차율이 51.89%로 매우 높아 전체 오차율을 상승시키는 효과로 작용하고 있다. 64세 통계를 제외하는 경우 전체 오차율은 2.55%로 2015년 모형보다 감소하게 된다. 60세 이전까지는 과대 추정과 과소 추정을 반복하다가 60세부터는 모형에서 추정된 남성의 경제활동참가율이 실제 데이터보다 높게 계산되었다.

[그림 5-4] 남성 경제활동참가율의 model fit



자료: 한국고용정보원. (2006-2012). 제1차~4차 고령화연구패널조사.

자산의 경우 소득과 소비 등 다양한 요인에 의해 결정되지만 경제활동 참가율은 자산보다는 추정이 단순하기 때문에 오차율이 상대적으로 낮게 계산된다고 볼 수 있다.

〈표 5-8〉 남성 경제활동참가율의 연령별 model fit

연령	데이터 (A)	베이스라인 (B)	B-A	(B-A)/A
48세	0.9792	0.9292	-0.0500	-5.11%
49세	0.9333	0.8969	-0.0364	-3.90%
50세	0.9512	0.9592	0.0080	0.84%
51세	0.9703	0.9192	-0.0511	-5.27%
52세	0.9398	0.9178	-0.0220	-2.34%
53세	0.9407	0.9333	-0.0074	-0.79%
54세	0.9255	0.9408	0.0153	1.65%
55세	0.9363	0.8970	-0.0393	-4.19%
56세	0.8314	0.8556	0.0242	2.91%
57세	0.8645	0.8383	-0.0262	-3.03%
58세	0.7711	0.8070	0.0360	4.66%
59세	0.7986	0.7769	-0.0217	-2.72%
60세	0.6957	0.7733	0.0777	11.16%
61세	0.7212	0.7810	0.0598	8.29%
62세	0.6667	0.7788	0.1122	16.83%
63세	0.6769	0.6773	0.0004	0.06%
64세	0.5000	0.7595	0.2595	51.89%
65세	0.6250	0.6219	-0.0031	-0.50%
추정오차율				7.01%

자료: 한국고용정보원. (2006-2012). 제1차~4차 고령화연구패널조사.

다. 정책실험 결과

1) 정책실험 시나리오 1: 국민연금 보험료율 2%포인트 인상

(1) 저축 수준 변화

국민연금에 대한 정책실험은 2015년 모형과 2016년 모형에서도 일부 내용이 제시되었으나 2017년 추정된 파라메타가 다른 관계로 차이점을 관찰하기 위해 다시 추정해 보았다.

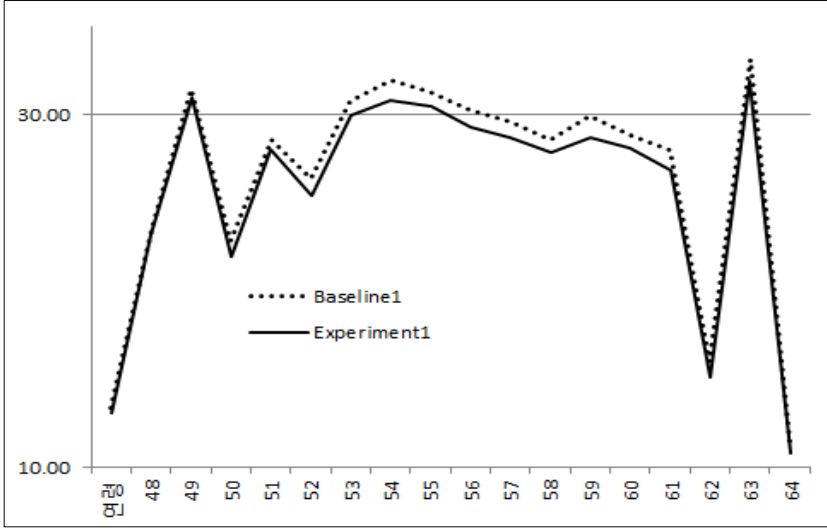
〈표 5-9〉 국민연금 보험료 인상(2%포인트)의 저축 효과

(단위: 백만 원)

연령	자산 1분위(1/3)		자산 2분위(2/3)	
	베이스라인	정책실험 결과	베이스라인	정책실험 결과
48	13.38	13.06	113.26	112.66
49	23.49	23.26	123.68	123.01
50	31.45	30.97	135.72	134.37
51	22.82	21.98	116.60	115.46
52	28.60	27.99	127.93	126.79
53	26.41	25.44	126.55	125.43
54	30.78	29.99	131.60	130.02
55	31.97	30.82	136.94	135.54
56	31.31	30.43	118.11	116.66
57	30.27	29.33	121.00	119.57
58	29.62	28.73	100.59	98.99
59	28.56	27.84	113.50	112.08
60	29.96	28.72	95.81	94.03
61	28.86	28.08	117.12	115.32
62	27.97	26.82	85.28	83.43
63	16.03	15.10	93.41	91.50
64	33.11	31.91	78.74	76.35
65	11.43	10.78	101.54	99.85
평균	26.45	25.63	113.19	111.73
전 연령 평균 차이		-0.82		-1.46
전 연령 변화율		-3.11%		-1.29%

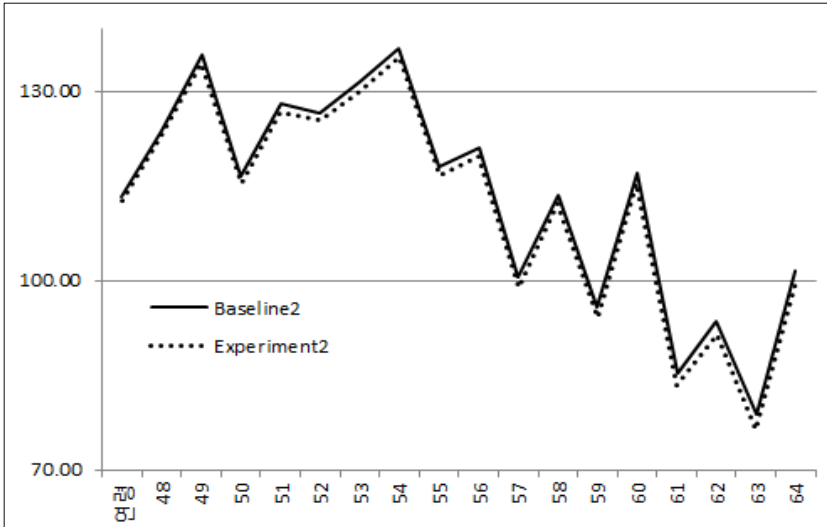
[그림 5-5] 자산 1분위의 저축 규모 변화

(단위: 백만 원)



[그림 5-6] 자산 2분위의 저축 규모 변화

(단위: 백만 원)

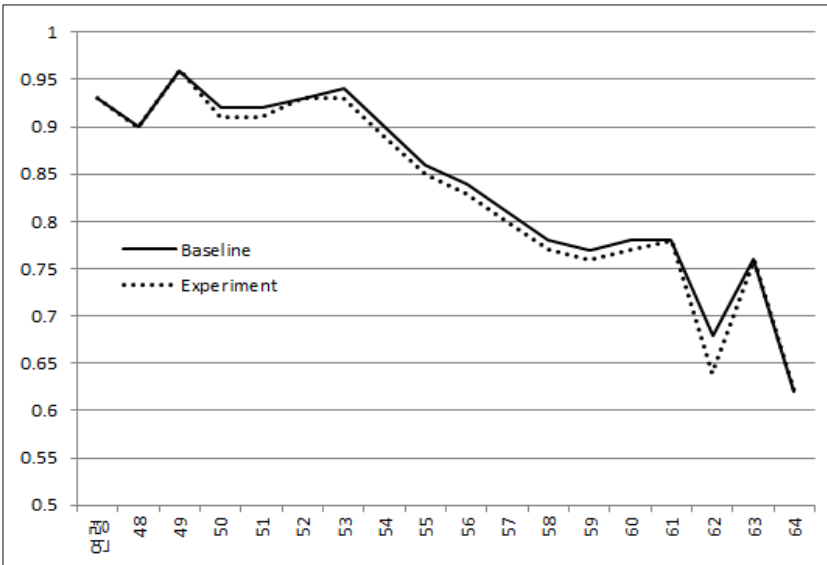


국민연금 보험료가 2%포인트 즉시 인상되는 경우 자산 1분위의 자산 규모(저축 규모)는 전 연령 평균 82만 원(3.11%) 감소하는 것으로 분석되었다. 자산 2분위의 경우, 전 연령 평균 감소액은 146만 원(1.29%)인 것으로 분석되었다. 2015년 모형(파라메타)에 의한 동일한 정책실험 결과는 자산 1분위 1.24% 감소, 자산 2분위 0.49% 감소로 2017년 모형의 감소 규모가 더 큰 것으로 나타나고 있다.

(2) 남성 경제활동참가율 변화

보험료 인상에 대한 남성의 경활률은 0.15(0.97%) 감소하여 거의 변화하지 않는 것으로 분석되었다.

[그림 5-7] 남성 경제활동참가율 변화



연령별로도 거의 전 연령층이 동일한 수준을 보여 보험료의 인상이 남성 경활률에는 거의 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다. 2015년 모형(파라메타)에서는 1.31% 감소하여 2017년 모형(파라메타)보다는 조금 더 반응하였다.

〈표 5-10〉 남성 경제활동참가율의 변화

연령	베이스라인	정책실험 결과
48세	0.93	0.93
49세	0.90	0.90
50세	0.96	0.96
51세	0.92	0.91
52세	0.92	0.91
53세	0.93	0.93
54세	0.94	0.93
55세	0.90	0.89
56세	0.86	0.85
57세	0.84	0.83
58세	0.81	0.80
59세	0.78	0.77
60세	0.77	0.76
61세	0.78	0.77
62세	0.78	0.78
63세	0.68	0.64
64세	0.76	0.76
65세	0.62	0.62
변화 규모(율)	-0.15(-0.97%)	

2015년 모형(파라메타)에 비해 2017년 모형(파라메타)이 자산 변화는 더 민감하게 반응하는 반면 남성 경활률은 덜 민감하게 반응한다는 것을 알 수 있다.

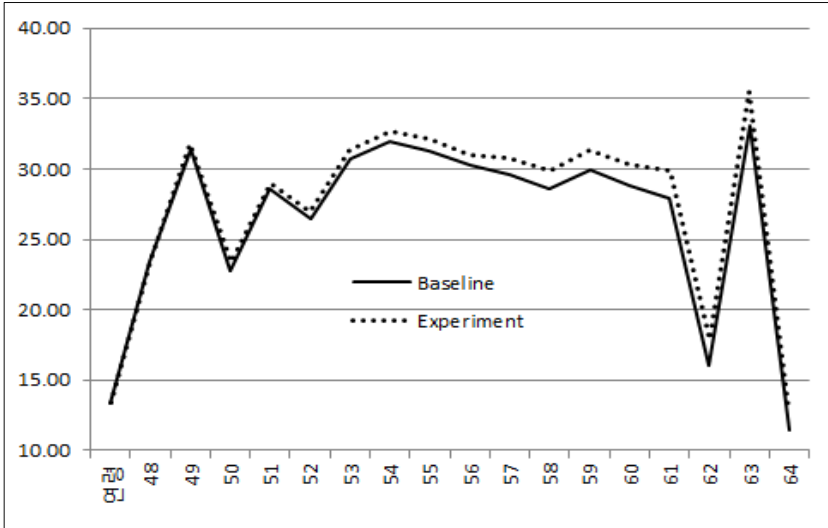
2) 정책실험 시나리오 2: 건강보험료 5% 인상과 의료비 11.6% 감소

(1) 저축 수준 변화

건강보험료가 5% 인상되는 대신 보장성의 확대에 의해 부부의 의료비 지출이 11.4% 감소하는 시나리오이다. 의료비 감소 규모에 상응하는 건강보험료 인상률은 앞서 설명한 바와 같이 건강보험 통계를 이용하여 저자가 계산한 결과를 이용하였다. 분석 결과 자산 1분위의 자산은 연령별 평균 98만 원(3.72%) 증가하고 자산 2분위의 경우에는 119만 원(1.05%) 증가하는 것으로 분석되었다. 건강보험료 인상에도 불구하고 의료비 지출 감소 효과가 압도적으로 작용한 결과로 해석되며, 이는 중고령층의 경우 건강보험료 인상을 적용받는 대상 또는 규모가 근로계층에 비해 적은 대신 건강보험의 세대 간 이전 효과로 지출 감소 효과가 크게 나타나는 것으로 해석된다. 2017년 파라메타의 특징 중 하나가 상속강도(θ_h)가 2015년에 비해 크게 상승한 것이며 이로 인해 고령층은 절감된 의료비를 저축을 통해 자녀 세대로 상속하려는 동기가 작동한 것으로 해석된다. 국민연금 보험료의 인상은 연금 급여와 관계없기 때문에 국민연금 보험료 인상 시에는 유동성 제약으로 인해 저축이 감소하는 방향으로 분석된 반면 건강보험료의 인상은 보장성의 확대에 의해 노인 계층이 상대적으로 많이 혜택을 받기 때문에 추가적인 유동성으로 인해 저축이 늘어나는 것으로 나타나고 있다.

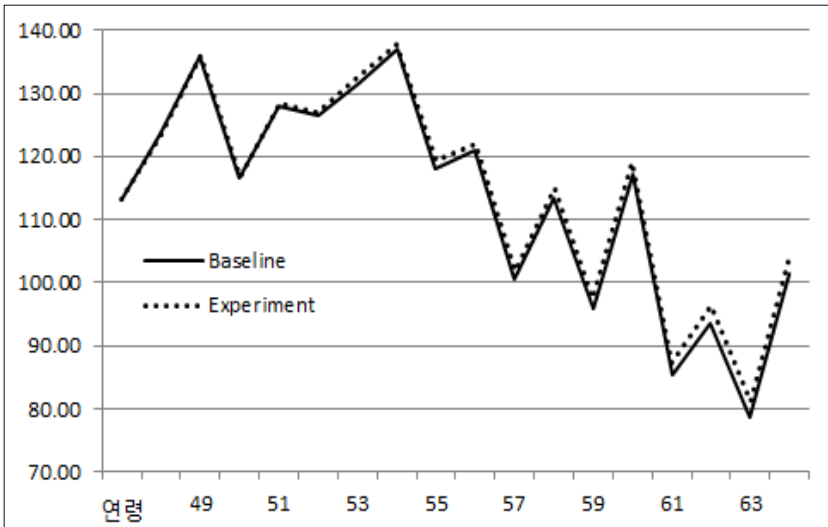
[그림 5-8] 자산 1분위의 저축 변화

(단위: 백만 원)



[그림 5-9] 자산 2분위의 저축 변화

(단위: 백만 원)



〈표 5-11〉 건강보험료 인상과 의료비 감소에 대한 자산 변화(저축 변화)

(단위: 백만 원)

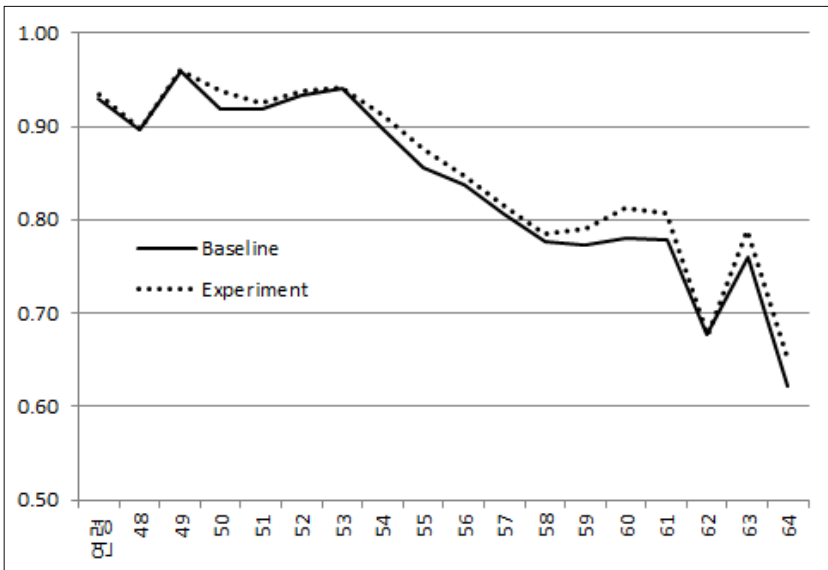
연령	자산 1분위		자산 2분위	
	베이스라인	정책실험 결과	베이스라인	정책실험 결과
48세	13.38	13.40	113.26	113.33
49세	23.49	23.46	123.68	123.44
50세	31.45	31.83	135.72	136.03
51세	22.82	23.34	116.60	116.63
52세	28.60	29.01	127.93	128.48
53세	26.41	26.95	126.55	126.83
54세	30.78	31.38	131.60	132.60
55세	31.97	32.73	136.94	137.73
56세	31.31	32.11	118.11	119.39
57세	30.27	30.96	121.00	121.96
58세	29.62	30.81	100.59	101.81
59세	28.56	29.87	113.50	115.10
60세	29.96	31.31	95.81	97.37
61세	28.86	30.39	117.12	119.03
62세	27.97	29.93	85.28	87.25
63세	16.03	17.87	93.41	96.27
64세	33.11	35.53	78.74	81.08
65세	11.43	12.88	101.54	104.52
평균	26.45	27.43	113.19	114.38
변화 규모	0.98(3.72%)		1.19(1.05%)	

(2) 남성 경제활동참가율 변화

건강보험료 인상(5%)과 부부의 의료비 지출 감소(11.6%)에 따른 남성의 경제활동참가율은 미세한 수준에서 증가(1.53%)하는 것으로 분석되었다. 국민연금 보험료 인상(2%포인트)의 경우 남성 경제활동참가율이

감소한 것과는 대조적이다. 국민연금 보험료 2%포인트 인상은 건강보험료 5% 인상보다는 실제 금액에서 큰 차이가 있으나 경제활동참가율 감소와 증가로 두 시나리오가 부호만 다르고 변화의 수준은 크게 의미 있는 규모는 아닌 것으로 평가된다.

[그림 5-10] 건강보험료 인상과 의료비 감소에 따른 남성 경제활동참가율 변화



〈표 5-12〉 건강보험료 인상과 의료비 감소에 대한 남성 경황률

연령	베이스라인	정책실험 결과
48세	0.93	0.93
49세	0.90	0.90
50세	0.96	0.96
51세	0.92	0.94
52세	0.92	0.93
53세	0.93	0.94
54세	0.94	0.94
55세	0.90	0.91
56세	0.86	0.88
57세	0.84	0.85
58세	0.81	0.82
59세	0.78	0.78
60세	0.77	0.79
61세	0.78	0.81
62세	0.78	0.81
63세	0.68	0.68
64세	0.76	0.79
65세	0.62	0.65
변화 규모(율)	0.23(1.53%)	

3) 정책실험 시나리오 3: 국민연금 보험료 2%포인트 인상, 건강보험료 5% 인상과 의료비 11.6% 감소

(1) 저축 수준 변화

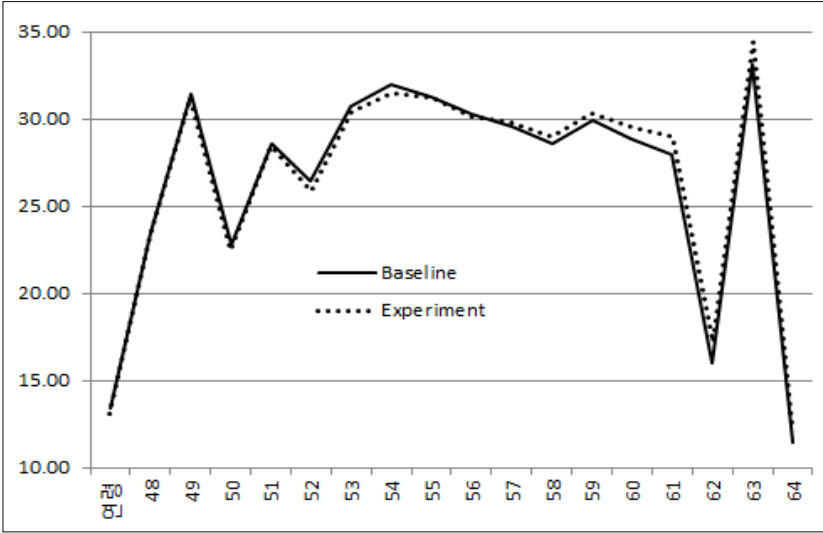
국민연금 보험료 인상(2%포인트)과 건강보험료 인상(5%) 그리고 부부의 의료비 감소(11.6%)가 동시에 진행되는 경우의 저축 효과를 보여 주고 있다.

〈표 5-13〉 국민연금, 건강보험료 인상과 의료비 감소에 대한 자산 변화(저축 변화)
(단위: 백만 원)

연령	자산 1분위(1/3)		자산 2분위(2/3)	
	베이스라인	정책실험 결과	베이스라인	정책실험 결과
48세	13.38	13.12	113.26	112.68
49세	23.49	23.29	123.68	123.00
50세	31.45	31.26	135.72	134.55
51세	22.82	22.49	116.60	115.57
52세	28.60	28.47	127.93	127.16
53세	26.41	25.83	126.55	125.86
54세	30.78	30.44	131.60	130.98
55세	31.97	31.52	136.94	136.44
56세	31.31	31.20	118.11	118.03
57세	30.27	30.13	121.00	120.61
58세	29.62	29.76	100.59	100.36
59세	28.56	29.02	113.50	113.78
60세	29.96	30.34	95.81	95.78
61세	28.86	29.49	117.12	117.28
62세	27.97	28.99	85.28	85.50
63세	16.03	17.18	93.41	94.37
64세	33.11	34.48	78.74	79.27
65세	11.43	12.48	101.54	102.78
평균	26.45	26.64	113.19	113.00
변화 규모(율)	0.19(0.72%)		-0.19(-0.17%)	

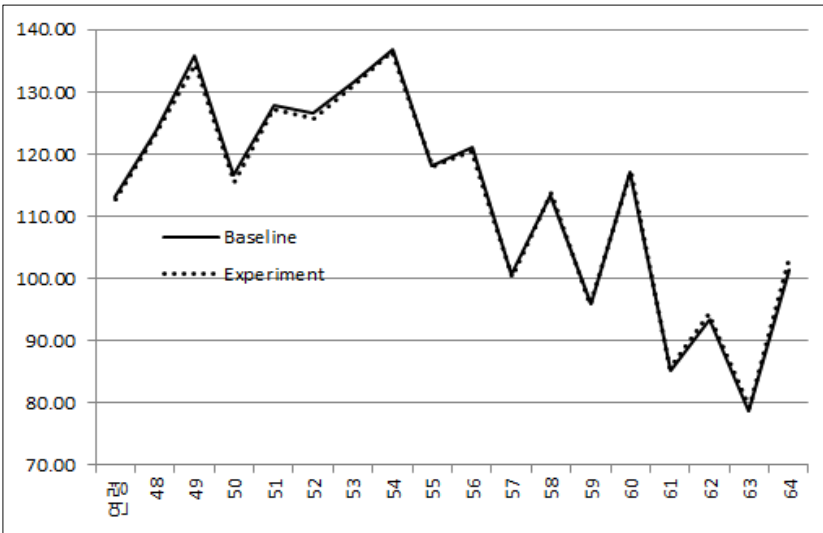
[그림 5-11] 자산 1분위의 저축 변화

(단위: 백만 원)



[그림 5-12] 자산 2분위의 저축 변화

(단위: 백만 원)

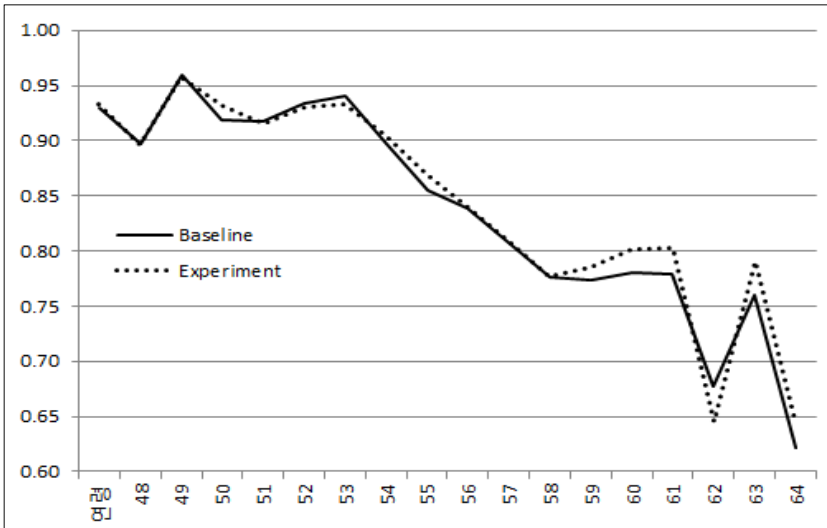


자산 1분위는 저축이 0.72% 증가하고 2분위는 0.17% 감소하는 것으로 분석되었다. 국민연금 보험료 인상이 없는 경우(시나리오 2)의 저축 규모 변화는 1분위 3.72% 증가, 2분위 1.05% 증가였으나 국민연금 보험료 인상(2%포인트)이 동시에 진행되는 경우 1분위의 저축 증가 효과는 감소하고 2분위의 경우 의료비 감소 효과보다는 국민연금 보험료 인상 효과가 더 크게 작용하여 저축이 감소하는 것으로 분석되었다.

(2) 남성 경제활동참가율 변화

남성 경제활동참가율은 0.7% 정도 증가하는 것으로 분석되었다. 건강 보험료 인상과 부부 의료비 감소만 진행된 경우(1.53% 증가)에 비해 미세하게 감소하는 것을 알 수 있다.

[그림 5-13] 국민연금, 건강보험료 인상, 의료비 감소의 남성 경황률 변화



국민연금 보험료 인상(2%포인트)과 건강보험료 인상(5%) 그리고 이에 따른 부부 가구의 의료비 지출 감소(11.6%)가 동시에 진행되는 경우, 국민연금 보험료 인상에 따른 유동성 제약 효과가 의료비지출 감소에 따른 유동성 증가 효과를 반감시키는 것을 알 수 있다. 물론 규모는 크지 않지만 서로 상반된 정책 효과를 가져온다는 것을 확인할 수 있다.

〈표 5-14〉 국민연금, 건강보험료 인상과 의료비 감소에 대한 경황률

연령	베이스라인	정책실험 결과
48세	0.93	0.93
49세	0.90	0.90
50세	0.96	0.96
51세	0.92	0.93
52세	0.92	0.91
53세	0.93	0.93
54세	0.94	0.93
55세	0.90	0.90
56세	0.86	0.87
57세	0.84	0.84
58세	0.81	0.81
59세	0.78	0.78
60세	0.77	0.79
61세	0.78	0.80
62세	0.78	0.80
63세	0.68	0.65
64세	0.76	0.79
65세	0.62	0.65
변화 규모(율)	0.11(0.7%)	

3. 2017년 정책실험 소결

정책실험은 파라메타 추정 결과와 정책실험이 예산제약 등에 미치는 영향에 의해 그 수준이 결정된다고 볼 수 있다. 우선 2017년도 파라메타 추정 결과는 2015년과 2016년 연구에 비해 일부 파라메타에서 큰 차이를 보이고 있다. 2017년 모형이 남성 가구주의 효용함수를 기반하고 있고 2015년과 2016년은 부부효용함수 모형에 기초하고 있다. 근본적인 효용함수의 차이가 파라메타 추정에 영향을 주었을 것으로 보인다. 동일한 부부효용함수 모형인 2015년과 2016년의 파라메타가 큰 차이를 보이지 않는 반면 2017년 파라메타 중 위험회피도와 상속강도 등이 기존 추정 결과와 큰 차이를 보이고 있다. 남성 가구주 모형이 위험회피도를 낮추는 데, 그리고 상속강도를 높이는 데 어떤 기여를 하였는지 등 인과관계를 현 수준에서 밝히기는 어렵고 추가적인 후속 연구에서 가능할 것으로 전망해 본다. 2017년도 파라메타에 기반한 정책실험결과는 의료비 감소에 따른 예산제약 완화가 자산(저축)이 증가하는데 미미하지만 긍정적인 기여를 한다는 것을 확인할 수 있었다. 남성의 경제활동참가율도 미세한 수준이지만 증가하는 것을 보여 주고 있다. 반면에 국민연금 보험료 인상은 현 시점에서 예산제약을 더 악화시키는 요인으로 작용하여 자산형성(저축)에 마이너스(-) 요인으로 작용함을 알 수 있었다. 중고령층의 저축 수준에 미치는 효과만을 고려한다면 국민연금 보험료의 인상과 노인 의료비 감소가 동시에 진행되는 것이 바람직할 것이다. 그러나 거시적 관점에서 평가해 보면 국민연금 보험료의 인상과 건강보험료의 인상은 세대 간 전가 또는 부양 효과가 강화되는 결과로 이어질 것이다.

제 6 장 결론

지난 20년간 dynamic programming을 이용한 많은 미시경제학적 논문이 발표되기 시작하였고 랜드연구소도 동태행위 모형을 미국의 공적연금제도와 연계시킨 연금 모형을 개발하였다. 이 모형을 한국의 국민연금제도와 접목시키기 위해 2015년부터 2016년까지 한국보건사회연구원과 랜드연구소는 공동 연구를 진행하였다(원종욱 등, 2015; 원종욱 등, 2016). 본 연구는 랜드연구소와의 공동 연구에 이은 보사연의 독자적인 후속 연구로 지난 2년간의 공동 연구에서 개발된 모형을 보사연 모형으로 전환시키기 위해 모형을 확장한 것이다. 동태행위 모형(Dynamic Behavioral Model)은 dynamic programming 이론을 미시경제학에 접목한 것으로 설명될 수 있다. Dynamic programming은 Bellman equation으로 알려져 있으며, 이는 랜드연구소의 연구원이던 Richard E. Bellman이 dynamic programming 이론을 개발하였기 때문이다. Dynamic programming은 수학에 기초한 최적제어이론이며 개발 초기에는 공학에서 주로 응용되다가 경제학에서 응용을 시작하였고 미시경제학과 접목된 dynamic programming을 동태행위 모형(Dynamic Behavioral Model)으로 부르기 시작하였다. 최적제어(optimal control)가 필요한 분야는 dynamic programming 이론을 차용하였고 경제학도 개인 또는 부부의 생애 효용을 극대화할 수 있는 최적 선택의 조건에 대한 답을 구하기 위해 이 이론을 접목시켰다.

동태행위 모형의 장점은 정책실험 평가를 위해 필요한 실험군(정책에 영향을 받는 집단)과 대조군(정책에 영향을 받지 않는 집단) 생성의 어려

움을 해결해 줄 수 있다는 것이다. 정책변화에 대한 실험군과 대조군 자료를 확보할 수 없는 경우가 일반적이기 때문에 가상적 대조군을 simulation할 수 있는 동태행위 모형이 최근 널리 사용되고 있다. 동태행위 모형의 핵심은 실험 대상군의 효용함수(파라메타)를 추정하는 것이다. 일단 효용함수가 추정되면 이 함수를 이용하여 정책 변화를 실험할 수 있다. 사람의 행위 또는 의사결정은 다양한 요인에 의해 영향을 받게 된다. 랜드연구소가 개발한 동태행위 모형의 효용함수는 가구의 위험회피도, 할인율, 상속강도, 남편과 부인의 노동공급탄력성, 여가에 대한 내재된 선호의 표준편차, 소비와 여가의 대체가치상수 등을 포함하여 총 16개의 파라메타로 구성되어 있다. 개인 또는 부부는 전 생애에 걸친 효용을 극대화하기 위해 매년 합리적인 소비 수준과 노동공급 여부를 결정하는 동시에 연금 신청 여부도 결정하게 되며 이러한 의사결정에 의해 1세 이후(1년 후) 자산 규모(상태변수)가 결정되는 구조를 갖고 있다. 개인 또는 부부의 다양한 선호 체계를 복합적으로 나타내는 효용함수를 추정함으로써 환경 변화에 대해 이들이 내리는 의사결정을 합리적으로 예측해 볼 수 있다.

본 연구는 기존의 연금 정책의 변화(보험료 인상과 수급 시점 연장)에 추가하여 건강보험료의 인상과 의료비 감소를 정책실험할 수 있는 모형으로 예산제약식을 확장시켰다. 그리고 본문에 설명되어 있는 바와 같이 한국 자료로 사용되는 고령화 패널의 표본도 2015년, 2016년 연구와 다르게 부인의 노동공급을 60세로 제한하는 변화를 주었기 때문에 추정되는 파라메타가 지난 연구와는 차이를 보이고 있다. 2017년 파라메타의 특징은 위험회피도(α)가 2015년 2.32, 2016년 2.735에 비해 크게 감소한 1.88로 추정되었다는 것이다. 남편의 노동공급탄력성(γ_H)이 2015년 3.0, 2016년 2.8701인 데 반해 2017년에는 3.2187로 조금 높게 추정되었다. 또 다른 특징은 상속강도(θ_B)가 2015년 211, 2016년 201.419인

데 반해 2017년에는 1118.52로 매우 높게 추정되었다. 2017년 연구에서 새롭게 추가한 건강보험료 인상과 의료비 감소의 정책실험에서 의료비 감소가 저축의 증가로 이어지는 것을 알 수 있었다. 이는 효용함수의 위험회피도가 감소하여 현재 시점의 소비효용을 증가시키지만 상속강도가 크게 증가하여 소비보다는 저축이 미세하게 증가하는 것으로 분석된 것으로 추정된다.

본 연구의 목적은 국민연금제도를 접목한 동태행위 모형을 건강보험제도까지 확장시키는 것이다. 또 다른 목적은 모형의 확장 과정에서 다양한 변형과 투입되는 고령화 패널 자료의 수정 등에도 동태행위 모형이 구현될 수 있는지 즉, 모형의 강건성(robustness)을 실험하는 것이다. 모형의 강건성은 model fitting과 정책실험에 따른 베이스라인 추정치와 시뮬레이션 추정치의 적합성 여부에 달려 있다고 본다. Model fitting 면에 있어서는 2015년과 2016년 결과와 비교할 때 거의 동일한 수준임을 확인할 수 있었다. 자산 1분위의 자산 규모 추정에서 큰 오차를 보이는 것은 2015, 2016, 2017년 모든 모형에서 공통적으로 나타난 현상으로, 이와 같은 현상을 어떻게 해석할지 그리고 어떤 방법으로 보완할 것인지는 숙제로 남아 있다. 그러나 정책실험에서 베이스라인과 시뮬레이션 간 적합성은 두 데이터 간 격차의 절대적 규모나 연령별 추세 등을 고려해 볼 때 적절한 것으로 평가된다. 본 연구는 랜드연구소에서 개발된 동태행위 모형을 보사연 모형으로 전환시키는 첫 번째 시도로 진행된 연구이다. 2016년 고령화 패널 자료의 반영과 노인 소득 보장에 영향을 미치는 다른 제도, 특히 기초연금을 모형에 추가하는 것은 향후 후속 연구에서 진행해야만 하며 이 전 과정을 통해 모형이 보다 더 안정화될 것으로 기대한다.

참고문헌 <<

- 국민건강보험 빅데이터운영실. (2017). (2016년) 보험료부담 대비 급여비 현황 분석: 건강보험료 수준별(5분위) 중심.
- 민인식, 최필선, (2009). STATA 패널데이터 분석. 한국STATA학회.
- 원종욱, 장인수, 백승진, 이진국, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2015). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구. 한국보건사회연구원.
- 원종욱, 장인수, Jinkook Lee, Italo Lopez Garcia, David M. K. Knapp. (2016). 인구구조변화와 사회보장재정의 사회경제적 파급효과 연구(2차연도). 한국보건사회연구원.
- 한국고용정보원. (2006-2014). 제1차~5차 고령화연구패널조사.
- 통계청. (2006-2014). 건강보험 연령별성별 급여실적. 국가통계포털. <http://kosis.kr/>에서 2017. 3. 24. 인출.
- 통계청. (2006-2014). 건강보험 연령별 1인당 연간진료비 크기별 실인원 및 진료비 현황. 국가통계포털. <http://kosis.kr/>에서 2017. 3. 24. 인출.
- Butt, A. & Khemka, G. (2015). The effect of objective formulation on retirement decision making. *Insurance: Mathematics and Economics*, 64, 385-395.
- Gustman, A. L. & Steinmeir, T. L. (2000). Retirement in Dual-Career Families: A Structural Model. *Journal of Labor Economics*, 18(3), 503-545.
- Gustman, A. L. & Steinmeir, T. L. (2004). Social Security, Pension and Retirement Behavior within the Family. *Journal of Applied Econometrics*, 19(3), 723-737.
- Karlstrom, A., Palme, M. & Sevansson, I. (2004). A Dynamic Programming Approach to Model the Retirement Behavior of Blue-Collar Workers in Sweden. *Journal of Applied*

Econometrics, 19, 795-807.

Knapp, D. M. (2014). The effect of Social Security Auxiliary Spouse and Survivor's Benefits on the Household Retirement Decision. Prepared for the 16th Annual Joint Meeting of the *Retirement Research Consortium*, August 7-8, 2014, Washington, DC.

French, E. & Jones, J. B. (2011, May). The Effects of Health Insurance and Self-Insurance on Retirement Behavior. *Econometrica*, 79(3), 693-732.

Rust, J. P. (1987). *A Dynamic Programming Model of Retirement Behavior*. Working paper No.2470 NBER December.

Berkovec, J. & Stern, S. (1991, January). Job Exit Behavior of Older Men. *Econometrica*, 59(1), 189-210.

Bellman, R. (1957). *Dynamic Programming*. Princeton University Press.

간행물회원제 안내

▶ 회원에 대한 특전

- 본 연구원이 발행하는 판매용 보고서는 물론 「보건복지포럼」, 「보건사회연구」도 무료로 받아보실 수 있으며 일반 서점에서 구입할 수 없는 비매용 간행물은 실비로 제공합니다.
- 가입기간 중 회비가 인상되는 경우라도 추가 부담이 없습니다.

▶ 회원종류

- 전체간행물회원 : 120,000원
- 보건분야 간행물회원 : 75,000원
- 사회분야 간행물회원 : 75,000원
- 정기간행물회원 : 35,000원

▶ 가입방법

- 홈페이지(www.kihasa.re.kr) - 발간자료 - 간행물구독안내

▶ 문의처

- (30147) 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 사회정책동 1~5F
간행물 담당자 (Tel: 044-287-8157)

KIHASA 도서 판매처

- | | |
|---|---|
| ■ 한국경제서적(총판) 737-7498 | ■ 교보문고(광화문점) 1544-1900 |
| ■ 영풍문고(종로점) 399-5600 | ■ 서울문고(종로점) 2198-2307 |
| ■ Yes24 http://www.yes24.com | ■ 알라딘 http://www.aladdin.co.kr |