

생존기간을 고려한 생애소득대체율의 추정

신승희¹ · 손현섭² · 이항석³

¹국민연금연구원 · ²성균관대학교 보험계리학과 · ³성균관대학교 보험계리학과/수학과
접수 2014년 9월 15일, 수정 2014년 9월 30일, 게재확정 2014년 10월 10일

요약

소득대체율은 은퇴 전 소득 대비 은퇴 후 소득이 어느 정도 인지를 나타내는 지표로써, 사회보장 제도의 급여수준이나 노후대비소득의 적정성을 논할 때 매우 유용하게 사용된다. 기존 연구들은 소득 대체율 개념을 통해 은퇴시점이나 특정 은퇴기간의 은퇴소득을 진단하고 있다. 본 연구에서는 생애에 초점을 두고 생존기간에 따라 소득대체율이 어떻게 변화하는지 살펴보았으며, 생존기간에 따른 소득 대체율을 하나의 지표 값으로 나타내어 분석하였다. 이를 생애소득대체율로 명명하였으며, 분석결과 3대 연금에 모두 20년 가입 시 남자의 생애소득대체율은 38.3%, 여자의 생애소득대체율은 41.1%로 예상된다.

주요용어: 개인연금, 국민연금, 기대수명, 생애소득대체율, 퇴직연금.

1. 서론

우리나라는 2000년에 국민 전체 인구 중 65세 이상 노인비율이 7%를 넘어 이미 고령화 사회 (aging society)에 진입하였으며 65세 이상 노인비율이 20% 이상인 초 고령화 사회로 향하고 있다. 가난한 노인도 늘어나고 있는데, OECD 보고서에 따르면 우리나라 노인빈곤율은 OECD 국가 중 가장 높은 수준으로 2012년 기준으로 OECD 평균의 약 4배인 49.3%에 달한다고 한다. 더욱 우려스러운 것은 노인빈곤율이 지속적으로 상승하고 있다는 것이다.

노인빈곤 문제가 심각해짐에 따라 나이든 세대뿐만 아니라 젊은 세대에 이르기까지 노후준비에 대한 중요성은 더욱 강조되고 있다. 재정적인 측면에서 안정적인 노후생활을 대비하기 위해서는 구체적인 은퇴설계가 필요한데, 노후준비자금 마련을 위한 합리적인 재무 설계도 중요하지만 향후 예상되는 노후소득에 대한 객관적인 분석도 함께 이루어져야 한다.

소득대체율은 노후소득 수준을 파악해 볼 수 있는 유용한 지표로써 많은 연구에서 소득대체율을 개념을 이용한 다양한 분석이 이루어지고 있다. 소득대체율을 다룬 국내 연구로 Han과 Lee (2013)은 국민·퇴직·개인연금의 소득대체율 산출을 위한 연금수리모형을 제시하고 있다. 보고서에서는 ‘생애평균소득 대비 수급 첫째 연금월액의 비율’을 소득대체율로 정의하였으며, 분석결과 평균소득자를 기준으로 국민연금의 소득대체율은 21.0%~22.7%이며, 퇴직연금의 소득대체율은 5.8%~9.7%, 개인연금의 소득대체율은 13.5~21.0%로 나타났다.

Kang (2011)에서는 노후소득보장을 위한 은퇴 전 준비의 필요성을 언급하고 예상소득대체율의 분석을 통해 공·사적연금의 역할에 대해 살펴보고 있다. 소득대체율은 ‘최종소득 대비 평균연금월액’으로 정

¹ (135-811) 서울특별시 강남구 논현동 4-15, 국민연금연구원, 전문연구원.

² (110-745) 서울특별시 종로구 성균관로 25-2, 성균관대학교 보험계리학과, 석사과정.

³ 교신저자: (110-745) 서울특별시 종로구 성균관로 25-2, 성균관대학교 보험계리학과/수학과, 부교수.

E-mail : hangsuck@skku.edu

의하였으며, 공·사적연금을 모두 가입한 평균소득자의 소득대체율은 20년 가입 시 51.9~54.9%, 40년 가입 시 106.6%로 추정되었다.

Ryu 등 (2009)에서는 현행 연금제도 하의 노후소득보장수준을 평가하기 위해 한국노동패널데이터를 이용하여 적정소득대체율과 예상소득대체율을 추정하였다. 소득대체율은 ‘은퇴 전 3년 평균소득 대비 평균연금월액’으로 정의하였으며, 분석결과 공·사적 연금급여에 의한 예상소득대체율은 약 55% 수준으로 적정소득대체율 (61.4%~64.9%)과 6%p~10%p의 괴리를 보였다. 보고서에서는 사적연금의 급여수준 제고를 위해 연금제도의 모수적 개선과 더불어 공·사적연금 간의 역할분담이 이루어져야함을 강조하였다.

Seok (2010)은 국민노후보장패널을 이용하여 은퇴 전후의 소득과 소비지출의 변화, 그리고 은퇴 전 생활수준을 유지하기 위한 노후준비 방법에 대해 살펴보았다. 소득대체율은 은퇴 전 소득 대비 은퇴 후 소득, 은퇴 전 소비 대비 은퇴 후 소비, 은퇴 전 소득 대비 은퇴 후 소비 3가지로 정의하였으며, 분석결과 우리나라 중·고령자 세대는 은퇴로 인하여 소득이 은퇴 전에 비하여 55% 감소하는 것으로 나타났다.

소득대체율을 다룬 해외 연구로 Eugene 등 (2000)은 최종소득, 근로 기간 중의 가장 높은 소득, 평균소득 등 은퇴 전 소득을 어떻게 정의하느냐에 따라 소득대체율이 민감하게 달라질 수 있음을 실적 자료에 기초한 연령별 소득프로파일을 통해 설명하였다. 또한 은퇴를 준비하는 개인 또는 정책입안자들을 위해 소득대체율이 다양하게 개념화되고 제시되어야 할 필요성을 제기하였다.

Andrew와 Glenn (2008)은 은퇴 전 소득의 다양한 측정기준 (final earnings; the constant income payable from the present value of lifetime earnings; the wage-indexed average of all earnings; and the inflation-adjusted average of all earnings)에 대해 살펴보았으며, 소득대체율의 비교 시 동일한 측정기준이 전제되어야 함을 지적하였다. 사회보장국 (SSA; The Social Security Administration)의 MINT (modeling income in the near term) 데이터를 이용하여 사회보장제도 급여수준의 적정성과 은퇴 자산의 적정성을 분석하였으며, 연금급여를 기준으로 한 소득대체율과 부동산, 금융자산 등을 포함한 은퇴자산을 기준으로 한 소득대체율을 구분하여 산출하였다.

Susan (1990)은 개인의 근로기간, 소득패턴 등의 다양성으로 인해 실제 소득을 기준으로 한 소득대체율을 하나의 요약 값으로 나타내는 것이 용이하지 않으며, 분석에 사용된 데이터나 측정기준의 차이로 연구결과 간의 비교가 쉽지 않음을 언급하였다. 연구에서는 ‘수급 직전 5년간의 평균소득’과 ‘최고 소득기간의 5년 평균소득’을 기준으로 연금급여 수준을 분석하였다. 개인별 은퇴 직전의 근로형태가 어떠냐에 따라 차이가 있을 수 있는데, 상용근로자의 경우 ‘수급 직전 5년의 소득’이 근로기간 중 최고소득에 가까울 가능성이 높지만 대다수는 수급시점 가까이에 은퇴를 하거나 소득이 감소하므로 ‘수급 직전 5년간의 평균소득’보다 ‘최고 소득기간의 5년 평균소득’이 더 높게 나타난다. 따라서 은퇴 전 소득을 ‘수급 직전 5년간의 평균소득’으로 하는 경우 소득대체율이 더 낮게 추정된다.

OECD (2013)에서 연금의 소득대체율 (pension replacement rates)은 연금제도가 은퇴 전 수입을 은퇴 후 기간 동안 얼마나 효과적으로 제공하는지를 보여주는 측정도구라고 한다. 보고서에서는 소득세와 사회보장기여를 포함하지 않고 산출한 순 소득대체율 (net pension replacement rates)과 소득세와 사회보장기여를 포함하여 산출한 총 소득대체율 (gross pension replacement rates)을 구분하여 제시하고 있다. 평균소득자를 기준으로 34개 OECD 회원국의 순 소득대체율은 66%로 54%인 총 소득대체율보다 약 12%p가 높게 나타난다. 순 소득대체율이 높게 나타나는 이유는 보통 연금액에 소득세를 부과하지 않거나 부과하더라도 은퇴 전 소득세와 기여금에 비해 낮은 수준이기 때문이라고 설명한다.

개인 기준이 아닌 부부 또는 가구형태에 따른 소득대체율 분석은 Alan (1979), James (2003) 등에서 자세히 다루고 있다.

살펴본 바와 같이 소득대체율의 산출방법은 다양하고 산출방법에 따라 분석 결과도 달라진다. 그러나 선행 연구에서는 소득대체율 개념을 통해 은퇴시점이나 특정 은퇴기간의 은퇴소득만을 진단하고 있다.

생애를 고려하지 않으므로 노후자산에 부정적인 요인으로 작용하는 기대수명의 증가 추세나 장수에 대한 리스크를 반영하지 못하는 제한점이 있다. 본 연구에서는 생존기간에 따라 소득대체율이 어떻게 변화하는지 살펴보았으며, 생존기간의 불확실성을 고려한 생애소득대체율 산출방법을 제안하였다. 그리고 생애소득대체율 개념을 통해 우리나라 3대 연금인 국민연금, 퇴직연금, 개인연금의 노후보장수준을 분석하였다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 소득대체율, 생애소득대체율의 개념 및 산출방법에 대해 살펴보았다. 3절에서는 국민연금·퇴직연금·개인연금의 생애소득대체율 산출을 위한 가정을 설명하고, 생애소득대체율 분석하였다. 할인율과 투자수익률의 변화에 따른 민감도분석 결과를 제시하였으며, 4절에서는 결론 및 향후과제를 제시하였다.

2. 소득대체율·생애소득대체율의 개념 및 산출방법

소득대체율은 은퇴 전 소득 대비 은퇴 후 소득의 비율로 간단한 개념이나 소득대체율의 산출방법은 분석자의 판단이나 연구의 목적에 따라 다양하다. 은퇴 전 소득을 어떻게 정의할 것인지, 은퇴 후 소득은 어떻게 정의할 것인지 은퇴연령, 수급연령은 어떻게 정의할 것인지 등 측정기준에 따라 소득대체율의 결과는 달라질 수 있다.

은퇴 전 소득과 은퇴 후 소득에 대해 구체적으로 살펴보면, 우선 은퇴 전 소득은 생애평균소득, 최종소득, 최고 소득기간 몇 년간의 평균소득, 은퇴 전 몇 년간의 평균소득 등이 사용된다. 생애평균소득은 근로기간 동안의 평균소득으로 근로기간의 소득을 대표할 수 있다는 장점이 있는데 명목소득을 기준으로 하느냐, 물가변동 또는 임금변동을 반영한 소득을 기준으로 하느냐에 따라 산출 값이 달라진다. 보통 임금변동이 물가변동에 비해 크므로 소득에 임금변동을 반영하는 경우 물가변동을 반영한 경우보다 생애평균소득이 높게 나타난다. 반면 많은 선행 연구에서 최종소득 (또는 은퇴 전 몇 년간의 평균소득)을 기준으로 소득대체율을 계산하고 있는데, 대부분의 확정급여형 연금제도 (defined pension plans)가 최종소득을 기준으로 연금액을 산정하기 때문이다. 또한 최종소득은 추세를 이용한 예측이 수월하고 은퇴 전·후 소득의 비교를 통해 은퇴 직후 소비의 변화를 쉽게 파악할 수 있는 장점이 있다. 그러나 최종소득은 실업과 같은 변동 요인들에 의해 변동성이 크고 근로자의 생애소득을 대표하지 못하는 한계점이 있다 (Andrew와 Glenn, 2008).

다음으로 은퇴 후 소득은 분석의 목적에 따라 연금에 금융자산, 부동산, 사적이전 등을 모두 포함한 총 은퇴자산을 기준으로 하거나 연금자산만으로 제한하여 정의한다. 은퇴 전 소득 대비 필요한 노후소득의 규모를 파악하고자 하는 경우에는 총 은퇴자산을 기준으로 소득대체율을 산출하는 것이 타당하다. 그러나 많은 선행 연구에서는 분석 자료의 한계와 대다수 은퇴자의 은퇴 후 주된 소득이 연금이라는 분석결과 또는 연구자의 판단 하에 은퇴 후 소득을 연금으로 정의하여 분석한다. 또는 연금제도의 노후소득보장 효과를 분석하고자 하는 경우 연금으로 제한된 소득대체율을 분석한다.

본 연구에서는 연금에 초점을 두고 연금의 소득대체율 (pension replacement rates)을 산출하고자 하며, 은퇴 전 소득의 경우 근로기간의 소득을 대표할 수 있는 생애평균소득을 기준으로 하였다. 따라서 소득대체율은 식 (2.1)과 같이 정의하였다.

$$PRR = \frac{P}{B} \quad (2.1)$$

P : 연금급여, B : 생애평균소득

앞서 살펴본 선행 연구들은 소득대체율 개념을 통해 은퇴시점이나 특정 은퇴기간의 은퇴소득을 분석하고 있는데, 식 (2.2)와 식 (2.3)과 같이 ‘수급 첫해의 연금급여’ 또는 ‘수급기간 동안의 평균연금급

여'로 은퇴소득의 수준을 나타내고 있다. 대부분의 연구에서는 산출방법1과 같이 수급 첫해의 연금급여를 기준으로 소득대체율을 산출하는데, 이를 통해 은퇴 시점에 예상되는 급여 수준을 알 수 있다. 참고로 국민연금도 수급 첫해의 연금급여를 기준으로 소득대체율을 제시하고 있는데, 연금제도에서 설계된 연금의 급여수준을 나타내는 것을 목적으로 한다.

$$\text{산출방법1: } PRR^1 = \frac{P_1}{B} \quad (2.2)$$

P_1 : 수급 첫 해의 연금급여, B : 생애평균소득

$$\text{산출방법2: } PRR^2 = \frac{1}{B} \times \left(\frac{\sum_{t=1}^n P_t \times \frac{1}{(1+i)^{t-1}}}{n} \right) \quad (2.3)$$

P_t : t 번째 연금급여, B : 생애평균소득, n : 수급기간, i : 할인율

본 연구에서는 우리나라 3대 연금인 국민연금·퇴직연금·개인연금의 급여 수준을 소득대체율 개념을 통해 분석하고자 하는데, 공·사적연금은 기본적으로 연금급여시스템이 다르기 때문에 형평성 있는 비교를 위해서는 고려되어야 할 사항들이 있다.

우선 연금액을 살펴보면, 국민연금은 연금액의 실질가치를 보장하기 위해 매년 물가변동을 반영하여 조정된 연금액을 지급한다. 반면 개인연금(퇴직연금)의 세계 적격상품의 경우 연금계약적립액을 수급기간으로 나누어 계산한 일정한 금액을 매년 동일하게 지급한다. (개인연금의 세계 비적격상품의 경우 연금액이 전년도 대비 일정비율(5%, 10% 등)로 증가하는 체증연금형태도 있으나 지급기간은 제한하고 있다.) 다음으로 연금지급형태를 살펴보면 국민연금의 경우 수급자가 죽을 때까지 연금이 지급되는 종신연금의 형태이나, 개인연금(퇴직연금)은 계약자의 선택에 따라 확정연금 또는 종신연금형태로 지급된다.

산출방법1의 경우 수급 첫해의 연금급여로 소득대체율을 산출하므로 은퇴 시점에 예상되는 연금급여 수준을 나타낸다. 연금급여의 미래 흐름은 반영하지 않기 때문에 국민연금의 물가변동에 따른 연금액 조정은 고려되지 않으며, 국민연금과 개인연금(퇴직연금)의 소득대체율 비교 시 국민연금의 소득대체율은 상대적으로 저평가된다.

산출방법2는 수급기간의 평균연금급여로 소득대체율을 산출함으로써 연금의 실질가치가 반영된다. 따라서 국민연금의 물가변동에 따른 연금액 조정도 반영된다. 그러나 확정된 수급기간의 연금급여를 고려하므로 은퇴 이후 생존기간의 불확실성을 충분히 반영하지는 못한다.

본 연구에서는 산출방법1, 2의 제한점을 보완하기 위해 생존기간의 불확실성을 반영한 소득대체율을 분석하고자 한다. 생애소득대체율로 명명하였으며 은퇴 전 소득 대비 은퇴 후 소득(또는 연금)을 생존기간 확률로 가중 평균하여 산출하였다(산출방법3). 생존기간의 불확실성과 연금의 실질가치가 모두 반영된 지표로 은퇴기간에 걸친 연금급여 수준을 포괄적으로 살펴볼 수 있는 장점이 있다.

$$\text{산출방법3: } PRR^3 = \frac{1}{B} \times \sum_{k=1}^{w-x} k|q_x \times \left(\frac{\sum_{t=1}^k P_t \times \frac{1}{(1+i)^{t-1}}}{k} \right) \quad (2.4)$$

P_t : t 번째 연금급여, B : 생애평균소득, i : 할인율, k : 생존기간,

$k|q_x$: x 세가 k 년간 생존하고 다음1년 이내에 사망할 확률, x : 수급개시연령(60세), w : 사망연령

3. 분석가정 및 분석결과

3.1. 분석가정

국민연금·퇴직연금·개인연금의 생애소득대체율을 산출하기 위해 다음과 같은 가정을 설정하였다.

첫째, 소득은 국민연금 전체 가입자의 평균소득 (A)을 기준으로 임금상승률을 반영하되 연령별 소득지수를 적용하였다. 연령별 소득지수는 국민연금 전체 가입자의 평균소득 대비 연령별 평균소득의 상대적인 비율로 2012년 12월 기준 국민연금공단의 가입 이력자료를 이용하여 산출하였다. Figure 3.1의 연령별 소득지수를 살펴보면 남자의 경우 40세 전후에 최고점에 도달한 이후 지속적으로 감소하는 패턴을 보인다. 여자는 30대 초반에 최고점에 도달하고 이후 감소하다 50대 이후 일정한 수준을 유지하는 것으로 나타난다. 분석에서는 성별, 연령별 소득지수를 이용하였으며, 연도별로 동일한 연령별 소득지수를 가정하였다.

Table 3.1 Income index by gender and age

Age	Total	Male	Female	Age	Total	Male	Female
25	0.73	0.68	0.77	43	1.13	1.39	0.75
26	0.81	0.79	0.82	44	1.11	1.37	0.74
27	0.88	0.9	0.86	45	1.1	1.35	0.73
28	0.94	0.98	0.89	46	1.1	1.34	0.72
29	0.98	1.05	0.9	47	1.08	1.33	0.72
30	1.03	1.12	0.91	48	1.07	1.31	0.72
31	1.07	1.17	0.91	49	1.05	1.28	0.71
32	1.1	1.22	0.9	50	1.03	1.25	0.7
33	1.14	1.26	0.92	51	1	1.22	0.69
34	1.17	1.3	0.93	52	0.99	1.19	0.68
35	1.19	1.34	0.92	53	0.97	1.16	0.68
36	1.2	1.36	0.9	54	0.96	1.14	0.68
37	1.18	1.36	0.86	55	0.92	1.09	0.67
38	1.18	1.37	0.84	56	0.9	1.05	0.66
39	1.16	1.37	0.82	57	0.87	1.02	0.66
40	1.17	1.38	0.8	58	0.85	0.98	0.64
41	1.16	1.39	0.78	59	0.8	0.91	0.63
42	1.15	1.4	0.77				

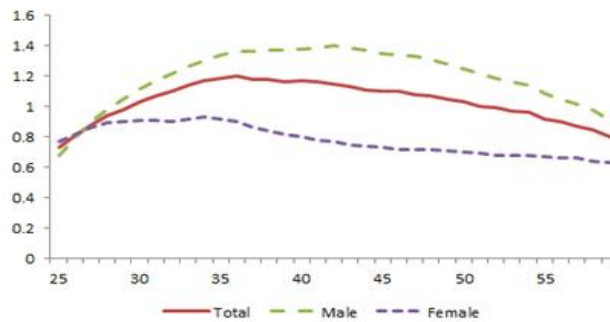


Figure 3.1 Income index by gender and age

둘째, 생애평균소득 (B)은 가입기간 동안의 소득을 수급직전 시점으로 재평가하여 평균한 소득으로

다음과 같다. 여기서 $I_a \times W_t$ 는 t 시점의 a 세 소득을 의미하며, 재평가율은 임금상승률을 적용하였다.

$$B = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (I_a \times W_t) \times (1 + wage)^{n-t} \quad (3.1)$$

I_a : 연령별 소득지수, W_t : t 시점 평균소득,
 $wage$: 임금상승률, n : 가입기간

생애평균소득 (B)은 상대적으로 소득수준이 낮은 저연령의 소득을 포함하여 근로기간에 걸친 모든 연령의 소득을 반영한다. 대다수의 은퇴자는 은퇴 직전에 소득이 감소하는 경향이 있으며, 생애평균소득은 최종소득에 비해 높게 나타난다. 30세부터 59세까지 30년간의 근로기간을 가정할 경우, 연령별 소득지수의 평균은 1.06으로 은퇴 직전 시점 (59세)의 소득지수인 0.80보다 높게 나타난다. 이러한 결과를 기초로 할 때 생애소득대체율은 최종소득을 기준으로 산출할 때 생애평균소득을 기준으로 산출한 경우 보다 높게 나타난다.

셋째, 2014년 신규가입자를 대상으로 분석하였으며, 수급연령은 60세로 가정하였다. 연금액에 큰 영향을 미치는 가입기간은 현실적인 근로기간을 고려하기 위해 20년, 30년, 그리고 40년으로 나누어 살펴 보았으며 각 연금의 가입기간은 동일하게 가정하였다.

넷째, 소득 대비 보험료 부담률 (보험료율)은 국민연금과 퇴직연금의 경우 「국민연금법」과 「근로자 퇴직급여보장법」에 따라 각각 현행 9%와 8.3%를 적용하였으며, 개인연금의 경우 분석 자료의 부재로 국민연금과 동일한 9%로 가정하였다. 따라서 개인연금의 경우 실질적인 부담률과 괴리가 있을 수 있다.

다섯째, 사망확률은 통계청의 국민생명표 (2012년 기준)를 이용하였다 (Table 3.2). 참고로 남자의 평균수명은 77.9세, 여자의 평균수명은 84.6세이다.

Table 3.2 Probability of death in 2012

Age	Total	Male	Female	Age	Total	Male	Female
60	0.006	0.009	0.003	81	0.054	0.075	0.043
61	0.006	0.009	0.003	82	0.06	0.083	0.049
62	0.007	0.01	0.004	83	0.067	0.093	0.056
63	0.007	0.011	0.004	84	0.076	0.103	0.064
64	0.008	0.012	0.004	85	0.084	0.114	0.073
65	0.009	0.013	0.005	86	0.094	0.126	0.083
66	0.009	0.014	0.005	87	0.104	0.138	0.093
67	0.01	0.015	0.006	88	0.115	0.151	0.105
68	0.012	0.017	0.007	89	0.127	0.164	0.117
69	0.013	0.02	0.008	90	0.14	0.178	0.13
70	0.015	0.022	0.009	91	0.153	0.192	0.144
71	0.017	0.025	0.01	92	0.167	0.207	0.158
72	0.019	0.028	0.012	93	0.181	0.223	0.173
73	0.021	0.031	0.014	94	0.197	0.238	0.189
74	0.024	0.035	0.016	95	0.213	0.254	0.205
75	0.027	0.039	0.018	96	0.229	0.27	0.222
76	0.03	0.043	0.021	97	0.246	0.285	0.239
77	0.034	0.048	0.024	98	0.263	0.301	0.256
78	0.038	0.054	0.028	99	0.28	0.316	0.273
79	0.042	0.06	0.032	100+	1	1	1
80	0.048	0.067	0.037				

여섯째, 경제변수는 최근 5년 간 (2009년~2013년)의 실적을 고려하여 물가상승률은 3%, 임금상승률은 4%로 불변하는 것으로 가정하였다. 기본가정에서는 할인율 3%, 투지수익률 4%를 가정하였으며,

할인율과 투자수익률은 변동성을 고려하여 2%~6%의 범위를 1%p 구간으로 나누어 민감도분석을 하였다. 투자수익률은 연금저축보험 공시이율이다.

Table 3.3 Economic variables between 2009 and 2013 (%)

	2009	2010	2011	2012	2013	Mean
Inflation rate	2.8	3	4	2.2	1.3	2.7
Nominal wage increase rate	2.6	6.8	1	5.3	3.9	3.9
Return on investment	4.1	4	3.7	3.4	2.9	3.6

마지막으로 연금급여는 국민연금의 경우 현행의 급여산식을 이용하여 산출하였으며, 개인연금 (퇴직연금)은 보험료 및 투자수익에 따른 적립보험료총액을 수급자가 사망할 때까지 지급하는 종신연금 형태를 적용하여 산출하였다. 우선 개인연금 (퇴직연금)의 급여산식은 다음과 같다.

- 개인연금 (퇴직연금)의 급여산식

$$P_t = \frac{TC}{\left(\sum_{t=1}^{w-1} t^{-1} p_x \times \frac{1}{(1+r)^{t-1}} \right)} \quad (3.2)$$

$$TC = \sum_{t=1}^n c \times \{W_t \times (1 + wage)^{t-1}\} \times (1+r)^{n-t} \quad (3.3)$$

P_t : t 시점 연금액, TC : 적립보험료총액,

r : 투자수익률, $t p_x$: x 세가 t 년간 생존하는 확률,

x : 수급개시연령, w : 사망연령,

c : 보험료율, W_t : t 시점 소득, $wage$: 임금상승률, n : 가입기간

국민연금의 연금급여는 가입기간과 개인의 소득수준인 생애평균소득 (B)에 의해 결정되며 급여산식은 다음과 같다.

- 국민연금의 급여산식

$$P_t = BPA \times (1 + CPI)^{t+1} \quad (3.4)$$

$$BPA = \alpha \times (A + B) \times (1 + 0.05N) \quad (3.5)$$

P_t : t 시점 연금액, BPA : 기본연금액, CPI : 물가상승률,

α : 급여계수로 소득대체율 40% 시 1.2,

A : 전체 가입자의 평균소득, B : 개인의 생애평균소득,

N : 20년을 초과하는 가입기간

3.2. 분석결과

생애소득대체율 산출에 앞서 분석가정을 바탕으로 계산된 국민연금, 퇴직연금, 개인연금의 예상 연금액을 살펴보면 Table 3.4와 같다. 수급 첫해의 연금액으로 개인연금 (퇴직연금)은 수급기간 동안 동일한 연금액이 지급되며, 국민연금은 매년 물가변동을 반영하여 연금액이 조정된다.

3대 연금에 20년간 가입한 경우, 남자는 60세에 총 108만원의 연금액을 수급하게 되며, 여자의 경우 총 67만원의 연금액을 수급한다 (2014년 현재가치). 연금액은 가입기간에 크게 영향을 받는데 가입기간에 따라 남자는 108만원~195만원, 여자는 67만원~137만원으로 예상된다. 남자와 여자의 연금액에 차이가 나는 이유는 첫째, 생애 소득의 차이이다. 성별·연령별 소득지수를 고려하였을 때 남자의 생애 평균소득지수는 1.25, 여자는 0.71 수준으로 남·녀 간에 소득 격차가 크게 나타난다. 개인연금과 퇴직

연금은 소득수준에 정비례하게 연금액이 결정된다. 반면 국민연금은 소득재분배기능이 급여산식에 반영되어 있어 자신의 소득뿐만 아니라 전체 가입자의 평균소득에 의해 연금액이 결정되므로 소득수준에 정비례하게 연금액이 결정되지는 않는다. 저소득자 (0.5A)의 연금액은 평균소득자 (A)의 0.75배 수준으로 다소 높게, 고소득자 (2A)의 연금액은 평균소득자 (A)의 1.5배 수준으로 다소 낮게 결정된다. 둘째 남·녀의 기대수명이 다르기 때문에 퇴직연금 (개인연금)의 경우 성별에 따른 연금액에 차이가 난다. 60세 남자의 기대여명은 21.5년, 여자의 기대여명은 26.5년으로 동일한 보험료적립총액을 가정한 경우 남자의 연금액이 보다 높게 산출된다.

Table 3.4 Result of monthly benefit amount in pensions and individual annuity in discount rate 4% (1,000 won, 2014 present value)

Terms of policy		Male	Female
20 years	National pension	470	360
	Retirement pension	294	148
	Individual annuity	318	160
	Total	1,082	668
30 years	National pension	697	549
	Retirement pension	449	241
	Individual annuity	485	260
	Total	1,631	1,050
40 years	National pension	857	716
	Retirement pension	525	314
	Individual annuity	567	339
	Total	1,949	1,369

다음에서는 수급 경과시점별 연금급여의 미래 흐름을 살펴보고자 한다. Figure 3.2와 Figure 3.3은 수급시점별 연금급여의 현재가치를 생애평균소득에 대한 비율로 나타내었다. 가입기간 20년, 할인을 3% 가정 하의 결과로 국민연금은 연금급여가 매년 물가변동 (3%)에 따라 조정되므로 급여수준은 수급시점과 상관없이 일정하게 유지된다. 반면 개인연금 (퇴직연금)은 수급시점이 경과할수록 연금급여의 실질가치가 하락하여 급여수준이 지속적으로 감소하는 것으로 나타난다. 생애평균소득 대비 연금급여는 국민연금의 경우 남·녀 각각 19.3%, 25.7% 이며, 퇴직연금은 수급 경과시점별로 12.1%~7.1% (남), 10.6%~6.2% (여), 개인연금은 수급 경과시점별로 13.1%~7.7% (남), 11.4%~6.7% (여)로 나타난다.

소득대체율은 남자 19.3%, 여자 25.7%로 여자가 남자에 비해 높게 나타나지만, 연금액 규모는 남자가 47만원, 여자가 36만원으로 남자가 높게 나타난다. 상대적인 비율뿐만 아니라 연금액 규모 측면에서도 은퇴 소득을 살펴볼 필요성이 있음을 시사한다.

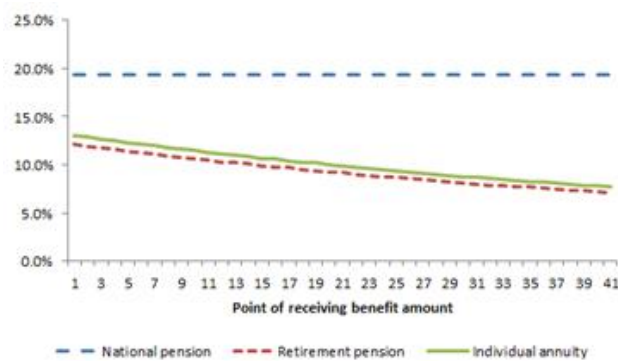


Figure 3.2 Present value of benefit amount divided by average life income in discount rate 3% for male

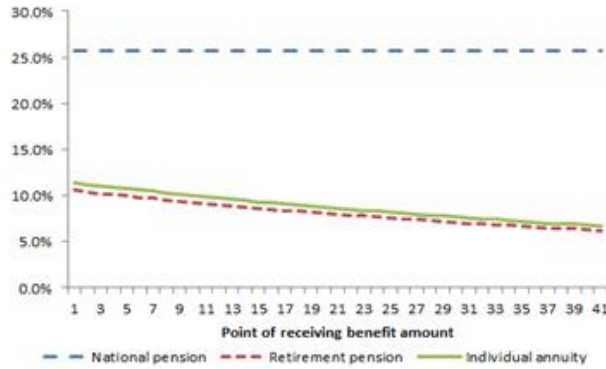


Figure 3.3 Present value of benefit amount divided by average life income in discount rate 3% for female

Figure 3.4와 Figure 3.5는 할인율을 물가상승률(3%) 보다 높은 4%로 가정한 분석결과로 국민연금을 포함한 3대 연금 모두 수급시점이 경과할수록 실질적인 급여수준이 감소는 것으로 나타난다. 본 연구는 이렇듯 수급시점이 경과함에 따라 즉, 고연령이 됨에 따라 실질적인 연금 급여수준이 감소하는 것을 소득대체를 산출 시 반영하고자 하였으며, 이를 통해 좀 더 포괄적으로 은퇴 소득을 분석하고자 하였다.

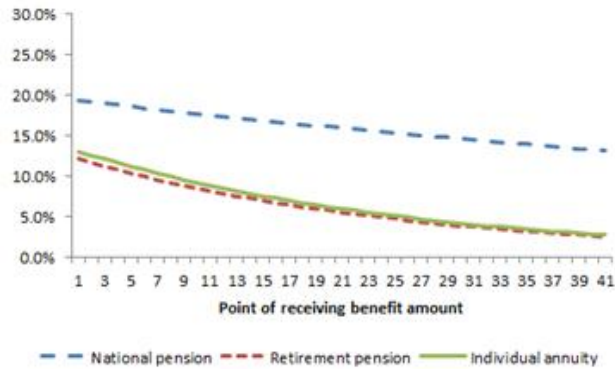


Figure 3.4 Present value of benefit amount divided by average life income in discount rate 4% for male

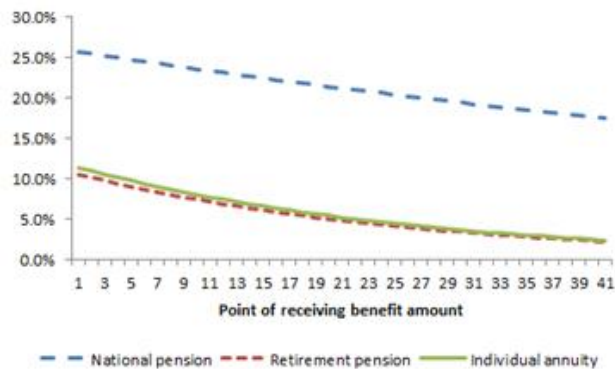


Figure 3.5 Present value of benefit amount divided by average life income in discount rate 4% for female

Table 3.5는 20년 가입자의 생존기간에 따른 생애 연금 급여수준 (생애평균소득 대비 평균연금급여)을 나타낸다. 구체적으로 10년 생존 시 남자의 생애 연금 급여수준은 국민연금 19.3%, 퇴직연금 10.6%, 개인연금 11.5%로 총 41.5%이며, 여자의 경우 국민연금 25.7%, 퇴직연금 9.3%, 개인연금 10.0%로 총 45.0%이다. 수급 첫 해의 연금 급여수준인 44.5% (남), 47.7% (여)와 비교하여 약 3%p 정도 낮은 수준이다. 20년 생존 시 생애 연금 급여수준은 남자의 경우 38.6%, 여자의 경우 42.6% 으로 수급 첫 해의 연금 급여수준과 비교하여 약 6%p 정도 낮게 나타난다. 60세의 기대여명을 생존기간으로 가정할 경우 수급기간은 남자 21.5년, 여자는 26.5년이며, 생애 연금 급여수준은 남·녀 각각 약 38.4%, 41.3%로 나타난다. 생애 연금 급여수준은

$$(1/B) \times \left(\sum_{j=1}^k P_j / (1+i)^{j-1} \right) / k$$

로 산출하였다.

Table 3.5 Level of lifetime benefit amount by survival period in discount rate 3% (%)

Survival period (k)	Male				Female			
	National pension	Retirement pension	Individual annuity	Total	National pension	Retirement pension	Individual annuity	Total
1	19.3	12.1	13.1	44.5	25.7	10.6	11.4	47.7
2	19.3	11.9	12.9	44.2	25.7	10.4	11.2	47.4
3	19.3	11.8	12.7	43.8	25.7	10.2	11.1	47.1
4	19.3	11.6	12.5	43.4	25.7	10.1	10.9	46.8
5	19.3	11.4	12.3	43.1	25.7	10	10.8	46.4
6	19.3	11.3	12.2	42.8	25.7	9.8	10.6	46.2
7	19.3	11.1	12	42.4	25.7	9.7	10.5	45.9
8	19.3	10.9	11.8	42.1	25.7	9.5	10.3	45.6
9	19.3	10.8	11.7	41.8	25.7	9.4	10.2	45.3
10	19.3	10.6	11.5	41.5	25.7	9.3	10	45
11	19.3	10.5	11.3	41.2	25.7	9.1	9.9	44.8
12	19.3	10.3	11.2	40.9	25.7	9	9.7	44.5
13	19.3	10.2	11	40.6	25.7	8.9	9.6	44.2
14	19.3	10.1	10.9	40.3	25.7	8.8	9.5	44
15	19.3	9.9	10.7	40	25.7	8.6	9.3	43.7
16	19.3	9.8	10.6	39.7	25.7	8.5	9.2	43.5
17	19.3	9.7	10.4	39.4	25.7	8.4	9.1	43.3
18	19.3	9.5	10.3	39.2	25.7	8.3	9	43
19	19.3	9.4	10.2	38.9	25.7	8.2	8.9	42.8
20	19.3	9.3	10	38.6	25.7	8.1	8.7	42.6
21	19.3	9.2	9.9	38.4	25.7	8	8.6	42.3
22	19.3	9	9.8	38.1	25.7	7.9	8.5	42.1
23	19.3	8.9	9.6	37.9	25.7	7.8	8.4	41.9
24	19.3	8.8	9.5	37.6	25.7	7.7	8.3	41.7
25	19.3	8.7	9.4	37.4	25.7	7.6	8.2	41.5
26	19.3	8.6	9.3	37.2	25.7	7.5	8.1	41.3
27	19.3	8.5	9.1	36.9	25.7	7.4	8	41.1
28	19.3	8.4	9	36.7	25.7	7.3	7.9	40.9
29	19.3	8.2	8.9	36.5	25.7	7.2	7.8	40.7
30	19.3	8.1	8.8	36.3	25.7	7.1	7.7	40.5
31	19.3	8	8.7	36.1	25.7	7	7.6	40.3
32	19.3	7.9	8.6	35.9	25.7	6.9	7.5	40.1
33	19.3	7.8	8.5	35.7	25.7	6.8	7.4	40
34	19.3	7.7	8.4	35.5	25.7	6.8	7.3	39.8
35	19.3	7.7	8.3	35.3	25.7	6.7	7.2	39.6
36	19.3	7.6	8.2	35.1	25.7	6.6	7.1	39.5
37	19.3	7.5	8.1	34.9	25.7	6.5	7	39.3
38	19.3	7.4	8	34.7	25.7	6.4	7	39.1
39	19.3	7.3	7.9	34.5	25.7	6.4	6.9	39
40	19.3	7.2	7.8	34.3	25.7	6.3	6.8	38.8
41	19.3	7.1	7.7	34.1	25.7	6.2	6.7	38.7

Figure 3.6와 Figure 3.7은 Table 3.5의 생존기간에 따른 생애 연금 급여수준을 그래프로 나타내었다. 생존기간에 따라 생애 연금 급여수준은 남자 44.5%~34.1%, 여자 47.7%~38.8% 수준으로 최대 10%p 정도 차이가 나며 남자가 여자에 비해 변동성이 다소 크게 나타난다.

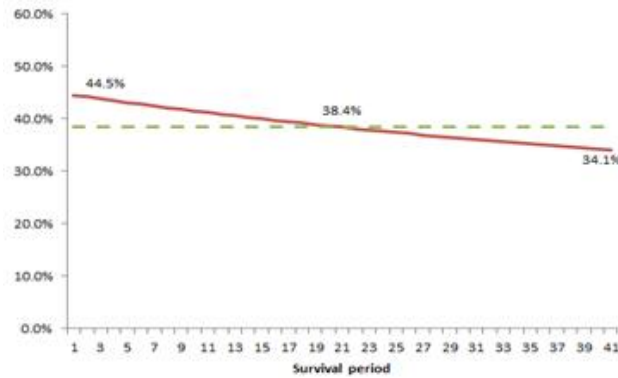


Figure 3.6 Level of lifetime benefit amount by survival period in discount rate 3% for male

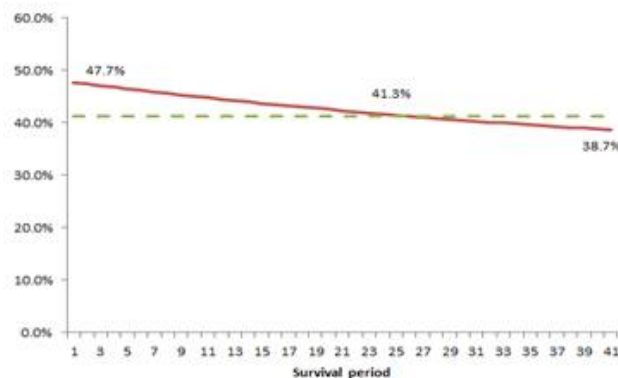


Figure 3.7 Level of lifetime benefit amount by survival period in discount rate 3% for female

앞서 살펴본 바와 같이 생존기간이 길어짐에 따라 생애 연금 급여수준은 감소하는 것을 알 수 있다. 다음에서는 노후생활의 재정적인 측면에 부정적 영향을 미치는 생존기간 증가에 따른 생애 연금 급여수준의 변동성이 어느 정도인지 측정해 보았다. Figure 3.8은 ‘60세’ 남·녀의 생존기간 확률분포를 나타내며, 생존기간의 평균과 분산은 식 (3.6), 식 (3.7)을 통해 산출하였다. 생존기간의 평균은 남자 21.5년, 여자 26.5년이며, 표준편차는 남자 9.03년, 여자 8.51년이다.

$$E(K) = \sum_{k=0}^{w-x} k \times \Pr(K = k) = \sum_{k=0}^{w-x} k \times {}_kq_x = \sum_{K=0}^{w-x} k \times {}_k p_x \times q_{x+k} \quad (3.6)$$

$$Variance(K) = E(K^2) - [E(K)]^2 \quad (3.7)$$

K : 생존기간, w : 사망연령, ${}_kq_x$: x 세가 k 년간 생존하고 다음 1년 이내에 사망할 확률

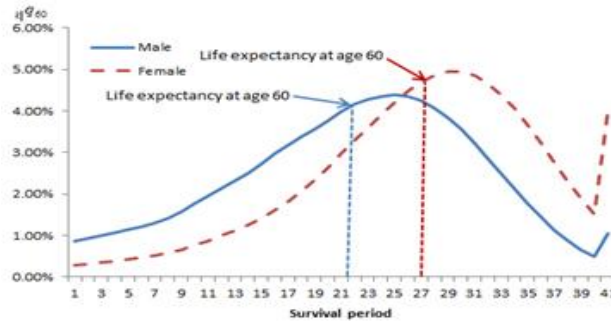


Figure 3.8 Probability distribution function of survival period at age 60

Table 3.6은 신뢰수준에 따른 생존기간과 그에 따른 생애 연금 급여수준을 나타낸다. 신뢰수준 70%에서 남·녀 생존기간은 각각 26.1년, 31.0년이며 그에 따른 생애 연금 급여수준은 37.2%, 40.3%이다. 이는 60세 평균 생존기간의 생애 연금 급여 수준과 비교하여 약 1%p 정도 낮은 수준이다. 신뢰수준 90%에서 남·녀 생존기간은 각각 32.2년, 36.1년이며 생애 연금 급여수준은 35.9%, 39.5%로 평균 생존기간의 생애 연금 급여수준과 비교하여 약 2%p 정도 낮게 나타난다.

생존기간의 95%VaR (value at risk)는 남자 35.6년, 여자 39.6년이며 그에 따른 생애 연금 급여수준은 남자 35.3%, 여자 39.0%이다. 이는 은퇴 설계 시 생존기간을 60세 평균 생존기간을 21.5년 (남), 26.5년 (여)으로 가정했을 경우 5%의 확률로 생존기간이 남·녀 각각 14.1년, 13.1년 늘어남으로써 생애 연금 급여수준이 예상했던 35.3%, 39.0% 보다 5%~8% 감소될 수 있음을 의미한다. 따라서 목표 소득 대체율이 얼마인지를 떠나서 은퇴 설계 시에는 은퇴시점의 연금 급여수준 뿐만 아니라 생존기간을 고려한 “생애”의 연금 급여수준을 포괄적으로 살펴볼 필요가 있으며, 장수에 대한 리스크도 함께 고려할 필요가 있다.

Table 3.6 Level of lifetime benefit amount by probability of survival period (k)

	Survival period (k) (year)		Level of Lifetime benefit amount (%)	
	Male	Female	Male	Female
Average survival period	21.5	26.5	38.4	41.3
Confidence level 70%	26.1	31	37.2	40.3
Confidence level 80%	29.5	33.1	36.5	40
Confidence level 90%	32.2	36.1	35.9	39.5
Confidence level 95%	35.6	39.6	35.3	39

Figure 3.9와 Figure 3.10은 평균 생존기간, 95%VaR 생존기간에 따른 생애 연금 급여수준을 수급 첫 해의 연금 급여수준과 비교하였다. 평균 생존기간을 가정한 경우 생애 연금 급여수준은 수급 첫 해의 연금 급여수준인 44.5% (남), 47.7% (여)와 비교하여 약 13% 감소하며, 95%VaR 생존기간을 가정한 경우 생애 연금 급여수준은 수급 첫 해의 연금 급여수준과 비교하여 18~20% 감소한다.

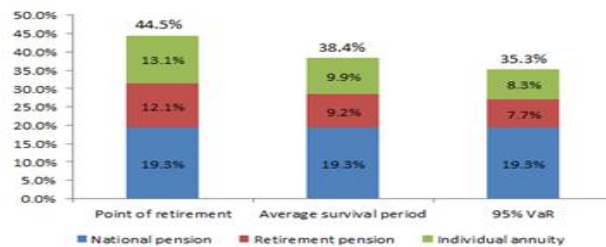


Figure 3.9 Comparison of level of benefit amounts for male



Figure 3.10 Comparison of level of benefit amounts for female

그렇다면 수급 첫 해의 연금 급여수준인 44.5% (남), 47.7% (여)를 생애 동안 일정하게 유지하기 위해서 필요한 소득 대비 보험료 부담률 (보험료율)은 어느 정도인지 추정을 해보았다 (Table 3.7). 국민연금 9%, 퇴직연금 8.3%를 고정한 채 가변성이 높은 개인연금의 보험료율만 조정하였다. 평균 생존기간을 가정한 경우에는 남·녀 각각 개인연금으로 14.6%, 19.5%의 보험료율이, 95%VaR 생존기간을 가정한 경우에는 남·녀 각각 16.2%, 20.4%의 보험료율을 필요로 한다. 분석 시 가정했던 9%의 보험료율보다 6~11%p 높은 수준으로 은퇴시점의 급여수준이 아닌 은퇴기간에 걸친 생애 연금 급여 수준을 고려한다면 은퇴 전 더 많은 준비가 필요함을 시사한다.

Table 3.7 Premium rate scenario (%)

		Male		Female	
		Premium rate	Level of lifetime benefit amount	Premium rate	Level of lifetime benefit amount
Average survival period	National Pension	9.0	19.3	9.0	25.7
	Retirement pension	8.3	9.2	8.3	7.5
	Individual annuity	14.6	16.0	19.5	14.5
	Total	31.9	44.5	36.8	47.7
95% VaR	National pension	9.0	19.3	9.0	25.7
	Retirement pension	8.3	7.7	8.3	6.4
	Individual annuity	16.2	17.5	20.4	15.6
	Total	33.5	44.5	37.7	47.7

마지막으로 Table 3.8은 생존기간에 따른 생애 연금 급여수준을 하나의 지표 값으로 나타낸 생애소득 대체율을 나타낸다 (산출방법 3). 구체적으로 살펴보면 각 연금에 20년 가입을 한 경우 남자의 생애소득 대체율은 38.3%로 국민연금이 19.3%, 퇴직연금이 9.1%, 개인연금이 9.9%로 예상된다. 여자의 생애소득 대체율은 41.1%로 국민연금이 25.7%, 퇴직연금이 7.4%, 개인연금이 8.0%로 예상된다. ()의 값은 표준편차를 나타내는데 표준편차가 클수록 생애소득대체율의 변동성이 크다는 것을 의미한다.

각 연금에 40년 가입을 한 경우 생애소득대체율은 남자 77.4%, 여자 79.2%로 은퇴 후 수급하게 되는 연금급여로 생존기간 동안 은퇴 전 소득수준의 약 80%를 유지하는 것이 가능한 것으로 분석된다. 그러나 현실적인 근로상황을 고려하였을 때 40년 간 3대 연금에 모두 가입하는 것이 쉽지 않으며, 의무가입인 국민연금, 퇴직연금의 40년 가입만을 고려한 경우 남자의 생애소득대체율은 57.7%, 여자의 생애소득 대체율은 64.3%로 낮아진다. 20년 간 국민연금, 퇴직연금의 가입만을 고려한 경우에는 남자의 생애소득 대체율은 28.4%, 여자의 생애소득대체율은 33.1% 수준에 불과하다. 은퇴 설계 시 개인의 소득수준, 가입기간 등을 고려하여 추가적인 개인연금의 가입을 통해 생애소득대체율을 제고시킬 필요가 있다.

Table 3.8 Lifetime income replacement rates by terms of policy in discount rate 3% (%)

Terms of policy		Male	Female
20 years	National pension	19.3 (0.0)	25.7 (0.0)
	Retirement pension	9.1 (1.1)	7.4 (0.9)
	Individual annuity	9.9 (1.2)	8 (0.9)
	Total	38.3 (2.3)	41.1 (1.8)
30 years	National pension	28.2 (0.0)	36 (0.0)
	Retirement pension	13.7 (1.7)	11.2 (1.3)
	Individual annuity	14.8 (1.8)	12.1 (1.4)
	Total	56.7 (3.5)	59.3 (2.7)
40 years	National pension	39.5 (0.0)	48.2 (0.0)
	Retirement pension	18.2 (2.2)	14.9 (1.7)
	Individual annuity	19.7 (2.4)	16.1 (1.9)
	Total	77.4 (4.6)	79.2 (3.6)

다음으로 Table 3.9와 Table 3.10은 할인율과 투자수익률 변화에 따른 생애소득대체율의 민감도 분석 결과이다. Table 3.9은 할인율에 따른 민감도 분석 결과로 할인율을 물가상승률(3%) 보다 1%p 높은 4%로 가정할 경우 남·녀 생애소득대체율은 각각 35.0%, 36.8%로 산출되는데 할인율 3% 가정과 비교하여 3%p~4%p 낮은 수준이다. (가입기간 20년 기준) Table 3.9를 통해 알 수 있듯이 할인율이 높아질수록 생애소득대체율은 낮게 추정된다 (Table 3.9). ()의 값은 표준편차를 나타내고 있다.

Table 3.9 Lifetime income replacement rates by discount rate in return on investment 4% (%)

Terms of policy	Discount rate	Male					Female				
		2%	3%	4%	5%	6%	2%	3%	4%	5%	6%
20 years	National pension	21.5 (1.0)	19.3 (0.0)	17.5 (0.7)	16.0 (1.3)	14.7 (1.8)	29.3 (1.3)	25.7 (0.0)	22.8 (0.9)	20.4 (1.6)	18.3 (2.1)
	Retirement pension	10.0 (0.8)	9.1 (1.1)	8.4 (1.3)	7.8 (1.5)	7.3 (1.6)	8.3 (0.7)	7.4 (0.9)	6.7 (1.0)	6.1 (1.1)	5.6 (1.2)
	Individual annuity	10.8 (0.9)	9.9 (1.2)	9.1 (1.4)	8.4 (1.6)	7.8 (1.8)	9.0 (0.7)	8.0 (0.9)	7.3 (1.1)	6.6 (1.2)	6.1 (1.3)
	Total	42.3 (2.7)	38.3 (2.3)	35.0 (3.4)	32.2 (4.4)	29.8 (5.2)	46.6 (2.7)	41.1 (1.8)	36.8 (3.0)	33.1 (3.9)	30.0 (4.6)
30 years	National pension	31.4 (1.4)	28.2 (0.0)	25.6 (1.1)	23.3 (1.9)	21.4 (2.6)	41.1 (1.8)	36.0 (0.0)	31.9 (1.3)	28.5 (2.2)	25.7 (2.9)
	Retirement pension	14.9 (1.3)	13.7 (1.7)	12.6 (2.0)	11.7 (2.2)	10.9 (2.4)	12.4 (1.0)	11.2 (1.3)	10.1 (1.5)	9.2 (1.7)	8.5 (1.8)
	Individual annuity	16.1 (1.4)	14.8 (1.8)	13.6 (2.2)	12.6 (2.4)	11.8 (2.6)	13.4 (1.1)	12.1 (1.4)	10.9 (1.6)	10.0 (1.8)	9.1 (1.9)
	Total	62.4 (4.1)	56.7 (3.5)	51.8 (5.3)	47.6 (6.5)	44.1 (7.6)	66.9 (3.9)	59.3 (2.7)	52.9 (4.4)	47.7 (5.7)	43.3 (6.6)
40 years	National pension	43.9 (2.0)	39.5 (0.0)	35.8 (1.5)	32.7 (2.7)	30.0 (3.6)	54.9 (2.3)	48.2 (0.0)	42.7 (1.7)	38.1 (3.0)	34.3 (3.9)
	Retirement pension	19.9 (1.7)	18.2 (2.2)	16.8 (2.7)	15.6 (3.0)	14.5 (3.2)	16.6 (1.3)	14.9 (1.7)	13.5 (2.0)	12.3 (2.2)	11.3 (2.4)
	Individual annuity	21.5 (1.8)	19.7 (2.4)	18.2 (2.9)	16.8 (3.2)	15.7 (3.5)	17.9 (1.4)	16.1 (1.9)	14.6 (2.2)	13.3 (2.4)	12.2 (2.6)
	Total	85.3 (5.5)	77.4 (4.6)	70.8 (7.1)	65.1 (8.9)	60.2 (10.3)	89.4 (5.0)	79.2 (3.6)	70.8 (5.9)	63.7 (7.6)	57.8 (8.9)

Table 3.10은 투자수익률에 따른 민감도 분석 결과를 나타낸다. 개인연금 및 퇴직연금은 투자수익률에 따라 적립보험료총액이 달라지며 이에 따른 연금액 규모와 생애소득대체율도 달라진다. 분석 기본가정인 투자수익률 4%보다 1%p 낮은 3%를 투자수익률로 가정하는 경우 남·녀의 생애소득대체율은 각각 34.7%, 38.2%로 기본가정에 비해 약 3%p 정도 낮게 추정되며, 기본가정보다 1%p 높은 5%로 가정하는 경우 남·녀의 생애소득대체율은 각각 42.4%, 44.8%로 기본가정에 비해 약 4%p 정도 높게 추정된다.

Table 3.10 Lifetime income replacement rates by return on investment in discount rate 3% (%)

Terms of policy	Return on investment	Male					Female				
		2%	3%	4%	5%	6%	2%	3%	4%	5%	6%
20 years	National pension	19.3 (0.0)	19.3 (0.0)	19.3 (0.0)	19.3 (0.0)	19.3 (0.0)	25.7 (0.0)	25.7 (0.0)	25.7 (0.0)	25.7 (0.0)	25.7 (0.0)
	Retirement pension	6.0 (0.7)	7.4 (0.9)	9.1 (1.1)	11.1 (1.4)	13.5 (1.7)	4.8 (0.6)	6.0 (0.7)	7.4 (0.9)	9.2 (1.1)	11.2 (1.3)
	Individual annuity	6.5 (0.8)	8.0 (1.0)	9.9 (1.2)	12.0 (1.5)	14.6 (1.8)	5.2 (0.6)	6.5 (0.8)	8.0 (0.9)	9.9 (1.1)	12.1 (1.4)
	Total	31.8 (1.5)	34.7 (1.9)	38.3 (2.3)	42.4 (2.9)	47.4 (3.5)	35.7 (1.2)	38.2 (1.5)	41.1 (1.8)	44.8 (2.2)	49.0 (2.7)
30 years	National pension	28.2 (0.0)	28.2 (0.0)	28.2 (0.0)	28.2 (0.0)	28.2 (0.0)	36.0 (0.0)	36.0 (0.0)	36.0 (0.0)	36.0 (0.0)	36.0 (0.0)
	Retirement pension	8.3 (1.0)	10.7 (1.3)	13.7 (1.7)	17.5 (2.1)	22.4 (2.7)	6.5 (0.8)	8.6 (1.0)	11.2 (1.3)	14.6 (1.7)	18.9 (2.2)
	Individual annuity	9.0 (1.1)	11.5 (1.4)	14.8 (1.8)	18.9 (2.3)	24.2 (3.0)	7.1 (0.8)	9.2 (1.1)	12.1 (1.4)	15.7 (1.8)	20.4 (2.4)
	Total	45.5 (2.1)	50.4 (2.7)	56.7 (3.5)	64.6 (4.4)	74.8 (5.7)	49.6 (1.6)	53.8 (2.1)	59.3 (2.7)	66.3 (3.5)	75.3 (4.6)
40 years	National pension	39.5 (0.0)	39.5 (0.0)	39.5 (0.0)	39.5 (0.0)	39.5 (0.0)	48.2 (0.0)	48.2 (0.0)	48.2 (0.0)	48.2 (0.0)	48.2 (0.0)
	Retirement pension	10.6 (1.3)	13.9 (1.7)	18.2 (2.2)	24.0 (2.9)	31.6 (3.9)	8.1 (0.9)	11.0 (1.3)	14.9 (1.7)	20.2 (2.3)	27.6 (3.2)
	Individual annuity	11.4 (1.4)	15.0 (1.8)	19.7 (2.4)	25.9 (3.2)	34.1 (4.2)	8.7 (1.0)	11.8 (1.4)	16.1 (1.9)	21.9 (2.5)	29.8 (3.4)
	Total	61.5 (2.7)	68.4 (3.5)	77.4 (4.6)	89.4 (6.1)	105.2 (8.1)	65.0 (1.9)	71.0 (2.7)	79.2 (3.6)	90.3 (4.8)	105.6 (6.6)

4. 결론

많은 연구자들은 은퇴 후에는 소득세가 낮아지고 더 이상 자녀를 돌볼 필요가 없으며, 노후를 위한 저축, 근로 시 수반되는 교통비 등이 발생하지 않기 때문에 소득이 다소 줄어들더라도 은퇴 전과 동일한 생활수준을 유지하는 데 무리가 없을 것으로 예상한다 (Eugene 등 2000; Schieber, 1998). 그러나 공적연금, 사적연금, 저축 등의 예상되는 은퇴 후 자산이 은퇴 전 생활수준을 유지하기에 턱없이 부족하다면 은퇴자들은 경제적 어려움에 직면하게 될 것이다. 따라서 안정적인 노후생활을 대비하기 위해서는 구체적인 은퇴설계가 필요하며, 예상되는 은퇴 후 소득 (또는 연금)이 은퇴 전 소득에 비해 어느 정도 수준인지, 그 수준은 적정인지에 대한 진단을 필요로 한다. 개인 또는 정책입안자들은 이러한 진단을 통해 더욱 체계적인 노후 준비를 계획할 수 있을 것이다.

소득대체율은 노후소득 수준을 파악해 볼 수 있는 유용한 지표로써 많은 연구에서 소득대체율을 개념을 이용한 다양한 분석이 이루어지고 있는데, 기존 연구들은 소득대체율 개념을 통해 은퇴시점이나 특정 은퇴기간의 은퇴소득만을 진단하고 있어 기대수명의 증가 추세나 장수에 대한 리스크를 충분히 반영하지 못하는 제한점이 있다. 이에 본 연구에서는 생존기간의 불확실성을 반영한 생애소득대체율 산출방법을 제안하였으며, 생애소득대체율을 통해 우리나라 3대 연금의 노후보장수준을 분석함으로써 은퇴기간

에 걸친 은퇴소득을 포괄적으로 살펴보았다.

생애소득대체를 산출결과 우리나라 3대 연금에 각각 20년 가입한 경우 남자는 38.3%로 국민연금이 19.3%, 퇴직연금이 9.1%, 개인연금이 9.9%로 예상된다. 여자는 41.1%로 국민연금이 25.7%, 퇴직연금이 7.4%, 개인연금이 8.0%로 예상된다. 남자의 경우 여자에 비해 약 4%p 정도 낮게 나타나는데, 남·녀 간의 생애소득대체율 차이는 소득수준과 기대수명에 따른 차이이다. 가입기간에 따른 차이를 살펴보면 남자의 경우 38.3%~77.4%, 여자의 경우 41.1~79.2%로 예상된다. 각 연금에 40년 가입을 한 경우 생애소득대체율은 남자 77.4%, 여자 79.2%로 은퇴 후 수급하게 되는 연금급여로 생존기간 동안 은퇴 전 소득수준의 약 80%를 유지하는 것이 가능한 것으로 분석된다. 그러나 현실적인 근로상황을 고려하였을 때 40년 간 3대 연금에 모두 가입하는 것이 쉽지 않으며, 의무가입인 국민연금, 퇴직연금의 40년 가입만을 고려한 경우 남자의 생애소득대체율은 57.7%, 여자의 생애소득대체율은 64.3%로 낮아진다. 20년 간 국민연금, 퇴직연금의 가입만을 고려한 경우에는 남자의 생애소득대체율은 28.4%, 여자의 생애소득대체율은 33.1% 수준에 불과하다 (할인을 3% 가정). 따라서 은퇴 설계 시 개인의 소득수준, 가입기간 등을 고려하여 적극적으로 추가적인 개인연금의 가입을 통해 생애소득대체율을 제고시킬 필요가 있다.

마지막으로 본 연구의 한계점으로 생애소득대체율 산출결과는 가정설정 (가입기간, 소득수준, 할인율, 개인연금의 보험료율 등)에 의한 시뮬레이션 분석결과이다. 향후에는 보다 현실적인 분석가정을 기초로 생애소득대체율을 산출해볼 필요가 있을 것이다.

References

- Alan F. (1979). Earnings replacement rates of retired couples: Findings from the retirement history study. *Social Security Bulletin*, **42**, 17-39.
- An, C. and Jeon, S. (2005). Measuring the optimal income replacement ratio. *Association of Korean Economic Studies*, **15**, 5-33.
- Andrew, G. B. and Glenn R. S. (2008). Alternate measures of replacement rates for social security benefits and retirement income. *Social Security Bulletin*, **68**, 1-19.
- Eugene, S. and Christopher, S. and Adam, C. (2000). *Measuring replacement rates at retirement*, Straight Talk on Social Security and Retirement Policy, Washington, DC.
- Han, J and Lee, H. (2013). An actuarial structure of income replacement ratio in pensions and individual annuity. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **24**, 1385-1400.
- James, P. S. (2003). Trends and projections in income replacement during retirement. *Journal of Labor Economics*, **21**, 755-781.
- Kang, S. H. (2011). The estimation of public and private pension benefits in lifetime. *Korean Insurance Academic Society*, **88**, 51-87.
- OECD. (2013). *Pensions at glance 2013*, OECD Publishing, Paris.
- Ryu, K. and Lee, B. (2008). Analysis of old-age income security effectiveness under private pension system. *Korean Corporation Management Association*, **28**, 189-205.
- Ryu, K. and Lee, B. and Kim, D. (2009). Replacement rate of private pensions and the adequacy of retirement income security in Korea. *Korean Insurance Academic Society*, **83**, 93-121.
- Schieber, S. J. (1998). Deriving preretirement income replacement rates and the savings rates needed to meet them. *Benefit Quarterly*, **14**, 27-39.
- Seok, S. H. (2010). Longitudinal evidence on the income replacement ratio in Korea. *Korea Institute for Health and Social Affairs-Announcement*, **30**, 5-28.
- Susan, G. (1990). Earnings replacement rates of new retired workers. *Social Security Bulletin*, **53**, 2-19.

The estimation of lifetime income replacement rates

Seunghee Shin¹ · Hyunsub Son² · Hangsuck Lee³

¹National Pension Research Institute

²Department of Actuarial Science, Sungkyunkwan University

³Department of Actuarial Science/Mathematics, Sungkyunkwan University

Received 15 September 2014, revised 30 September 2014, accepted 10 October 2014

Abstract

Replacement rates which shows the ratio of retirement income relative to pre-retirement income is used for a valuable evaluation measures while discussing social security benefit levels or the adequacy of retirement income. However, replacement rates has been only used for an index for evaluating benefit level at the time of retirement or specific retirement period in advanced research projects. This article analyzes how much the uncertainty of survival has an influence on retirement income, and shows replacement rates in conformity with the period of survival as an index. The researchers named this index lifetime income replacement rates. Analysis based on this index shows both life replacement income rates of 38.3% in men's case and of 41.1% in women's case while enrolled for 20years in three pension plans - national pension, retirement pension and individual annuity.

Keywords: Individual annuity, lifetime income replacement rates, national pension, retirement pension.

¹ Senior researcher, National Pension Research Institute, Seoul 135-811, Korea.

² Graduate student, Department of Actuarial Science, Sungkyunkwan University, Seoul 110-745, Korea.

³ Corresponding author: Associate professor, Department of Actuarial Science/Mathematics, Sungkyunkwan University, Seoul 110-745, Korea. E-mail: hangsuck@skku.edu