

국민연금 가입자를 대상으로 한 개인종신연금의 효용가치 분석

Expected Utility Analysis of Private Life Annuity for National Pension Participants

양 재 환*

Jaehwan Yang

여 윤 경**

Yoonkyung Yuh

본 연구는 국민연금 가입자가 추가로 개인종신연금을 가입하는 것의 효용적 가치를 다양한 각도에서 분석하였다. 즉 국민연금 급여가 존재하는 상황에서 개인연금의 가입전략이 가입하지 않은 전략에 비해서 효용가치를 증가시키는가, 그리고 이것은 개인의 소득수준, 자산수준, 위험회피도, 상속동기에 따라 어떠한 패턴을 보이는가를 분석하였으며, 이러한 요소에 따른 최적 연금화의 시점과 비율에 대한 구체적인 전략을 제시하였다. 이를 위해 생애주기모형(life cycle model)에 기반한 최적화 모형을 사용하였다.

분석한 결과에 의하면 국민연금을 가입한 경우라도 개인종신연금에 가입하는 것이 그렇지 않은 경우보다 효용가치가 증가되었으며, 그 가치는 은퇴자산이 많거나 상속 동기의 강도가 낮은 경우 보다 크게 나타났다. 최적 연금화의 시점과 자산의 연금화 비율에 따라서 종신연금의 가치는 변화하였으나 그 패턴은 상당히 일관성이 있었다. 즉, 연금화의 시점이 늦춰질수록 최적 연금화의 비율은 감소하는 것으로 나타났다. 또한 개인의 위험회피도가 증가할수록 개인종신연금의 가치는 증가하였으며, 연금수수료율의 증가는 종신연금의 가치를 낮추는 것으로 나타났다. 이러한 연구결과는 국민연금 가입자들의 효용가치를 증가시킬 수 있는 최적 개인종신연금 전략을 개발하고 실행함으로써 고령화에 따른 장수위험을 감소시키는 데에 기여할 수 있을 것이다.

국문 색인어: 국민연금, 기대효용함수, 동적계획법, 종신연금, 최적연금전략
한국연구재단 분류 연구분야 코드: B051602

* 서울시립대학교 경영학부 부교수(jyang@uos.ac.kr), 주저자

** 이화여자대학교 경영학과 부교수(yuhyk@ewha.ac.kr), 교신저자

논문 투고일: 2010. 08. 13, 논문 최종 수정일: 2010. 11. 12, 논문 게재 확정일: 2010. 11. 24

I. 서론

한국사회의 급속한 고령화에 대한 우려와 함께 은퇴 후 적정한 소득을 확보하는 것의 중요성과 그 방법에 대해서 많은 국내외 연구들이 수행되어 왔다. 국내의 경우 특히 국민연금의 중요성과 재정안정화에 관련된 연구들은 상당수 존재하지만 국민연금과 같은 공적연금이 어느 정도의 노후소득을 보장하는가에 관한 실증적 연구는 상대적으로 취약한 실정이다. 우리나라의 국민연금은 2009년 말 현재 가입자 수가 1천8백6십만 명을 넘어섰으며 이는 1988년 시점의 4백4십만 명 대비 4배 이상 증가한 수치이다 이 중 남성이 약 1천1백4십만 명이고 여성이 7백2십만 명으로 남성 가입자가 1.6배 정도 많다(국민연금관리공단, 2010). 하지만, 2009년 말 기준으로 국민연금소득의 대체율(replacement rate)은 12.8~25.5%에 불과하여 국민연금 만으로는 노후보장기능이 매우 미흡한 것으로 나타났다 (www.nps.or.kr). 최근 수행된 한 연구에 의하면 국민연금과 퇴직연금으로는 은퇴 후 소비수준 예상액의 약 60%를 충당할 수 있는 것으로 분석되어 나머지 40%를 위해서는 사적인 저축이나 부동산 자산 등을 추가적으로 확보해야 한다고 하였다 (전승훈, 강성호, 임병인, 2009). 즉 국민연금이 적정한 노후소득을 확보하기 위한 중요한 수단이 되지만 그 수급액수는 전체 노후소득의 보장을 위해서는 부족하다는 것이다. 따라서 적정수준의 노후보장을 위해서는 개인연금이나 퇴직연금의 가입 혹은 추가적인 다른 소득원이 필수적이라고 할 수 있다.

이러한 상황 하에서 개인의 공적연금에 대한 의존도가 크게 낮아지게 되면서 사적연금 중 개인연금의 필요성이 커지고 있다. 선진국의 사적연금시장은 다양한 세제 혜택, 적용의 강제성 등을 통한 기업연금의 조기 정착에 따라 빠르게 성장할 수 있었다. 국내 연금시장도 개인연금 시장의 규모가 세제 적격 개인연금과 세제 혜택을 받지 않는 세제 비적격 연금(연금보험 등)을 합쳐 2010년 6월 현재 적립금 규모로 145조원을 넘어섰다(조세일보 2010년 9월 12일자). 일반적으로 개인연금은 연금을 지급 받기 시작하는 시점에서 종신행 여부를 결정할 수 있기 때문에 특정 개인 연금이 종신행인지 일정한 기간만 수령할 수 있는 기간 확정형인지, 또한 상속이 가능한 상속형인지 여부를 파악하는 것은 쉽지 않다. 일선 생명보험회사 관계자들은

대부분의 개인연금을 종신연금으로 파악하고 있는 것으로 보이나 이에 대한 확실한 근거는 찾을 수가 없다¹⁾. 개인연금과 더불어 2005년 12월부터 시작되었던 퇴직연금의 경우도 빠르게 성장하여 2010년 10월 현재 적립금 규모로 20조원이 넘어섰다(조세일보 2010년 10월 31일자). 또한 개인연금시장의 성장률은 2000년~2005년 동안 연평균 12%의 높은 성장세를 보였다(정희수, 정승희, 2007). 그러나 우리나라 개인연금보험 가입자의 절반 이상이 2년 안에 계약을 해지했고 10년 넘게 계약을 유지하는 비율은 20% 정도에 불과한 것으로 보고되었다. 이러한 결과에 대한 설명으로는 보험설계사의 불완전판매와 가입자들이 연금상품의 중요성과 역할에 대한 이해 부족 등이 제시되고 있다(금융감독원, 2009).

본 연구에서는 이러한 배경 하에서 사적연금 중 '개인종신연금'에 가입하는 전략에 초점을 둔다. 즉 국민연금의 가입을 전제로 한 상태에서 종신행 개인연금을 가입하는 전략이 얼마나 효용가치가 있는지, 그리고 연금화(annuitization)의 시점이나 비율(액수) 등 그 구체적인 최적전략을 분석하는 것에 본 연구의 목적이 있다. 또한 개인의 소득과 자산수준, 위험회피도, 상속동기, 연금수수료를 등을 고려한 구체적인 연금화 전략을 함께 탐구할 것이다. 이러한 연구의 결과는 연금의 역할과 가치에 대한 이해 부족으로 인한 초래되는 연금계약의 해지와 이로 인한 개인들의 은퇴소득의 부족현상을 예방하거나 감소시키기 위한 실증적 증거를 제시해 줄 수 있을 것이다.

II. 선행연구

종신연금은 사망시점이 불확실한 현실적 상황 하에서 은퇴자가 축적한 자산보다 더 오래 살게 될 위험인 장수리스크(longevity risk)를 헷지하는 장수에 대비한 보험(longevity insurance)' 기능을 제공한다. 그러나 실제 이를 구입하는 사람들은

1) 보험통계포털서비스(www.insis.or.kr)에서 제공하는 보험통계연감 및 금융감독원(www.fss.or.kr)이 제공하는 금융통계정보에도 개인연금 중 종신연금의 비율과 관련된 정보를 제공하지 않고 있다. 이는 개인연금이 활성화된 시점이 오래되지 않았기 때문에 현재 실제로 연금을 수령하는 개인들이 많지 않고 따라서 연금지급시점이 도래하지 않아서 이러한 통계를 작성하는 것이 다소 비현실적이기 때문이기도 하다.

극소수로 나타나고 있다. 한국노동패널조사에 따르면 은퇴자의 0.3%만이 소득 중 연금소득이 있다고 하였고(김지경, 2004), 다른 최근 조사에서도 60세 이상 고령자의 3.4%만이 연금을 가지고 있다고 하였다(삼성생명 라이프케어연구소, 2006).

종신연금이 제공하는 장수보험의 혜택에 비하여 이렇게 매우 낮은 연금화율(annuitization rate)을 보이는 현상을 ‘연금퍼즐(annuity puzzle)’이라고 한다. 이러한 연금퍼즐의 이유를 다양한 측면에서 설명하는 연구들이 많이 수행되어 왔다. 연구를 통해 밝혀진 대표적인 이유들로는 연금계약 하에서 선택 가능한 투자안이 제한되어 있고 높은 수수료가 부과된다는 것(Milevsky and Young, 2005), 은퇴자들이 유산상속의 동기가 있기 때문에(Brown, 2001; Davidoff et al., 2005), 가족 내에서 장수리스크를 공동 관리할 수 있기 때문에(Brown and Poterba, 2000; Brown, 2001), 연금계약 철회나 취소가 용이하지 않기 때문에(Milevsky and Young, 2007), 연금계약으로 인한 유동성 상실과 자산에 대한 통제력 상실 때문에(Dus et al., 2003), 사망확률(mortality)에 대한 연금가입자와 판매자간 정보 비대칭성(Mitchell et al., 1999), Social Security나 기업연금과 같은 연금을 이미 보유하고 있기 때문에(Mitchell et al., 1999) 등이 있다. 본 연구는 맨 마지막의 근거에 초점을 두고자 한다. 즉 이미 국민연금에 가입해 있는 사람들을 대상으로 하여 개인종신연금이 얼마나 효용가치를 추가시켜 주는가, 그리고 어떤 전략이 최적인가를 분석, 평가하고자 한다. 또한 위에서 언급된 다양한 이유들 중에서 상속동기와 수수료에 관련된 분석도 함께 이루어질 것이다.

어떠한 종신연금계획이 최적전략인가에 대해서는 다양한 모형과 가정들을 사용한 많은 연구들이 복미 및 선진 유럽을 중심으로 수행되어 왔다. Yarrri (1965)는 상속동기가 없고 시간적으로 분리된 효용을 극대화하는 위험회피적인 은퇴자들은 그들의 모든 자산을 완전 연금화(full annuitization)해야 한다는 것을 밝혔다. Davidoff et al.(2005)도 완전 금융시장 하에서 상속동기가 없고 연금의 순수익률이 전통자산들에 비해 높다면 완전 연금화를 하는 것이 최적이라고 하였다. Milevsky and Young (2007)은 종신연금의 최적 연금화 시점을 산출하는 모형을 개발하였는데, 상속의 동기가 없는 경우 65~70세에 연금화를 하는 것이 최적임을 밝혔다. 그러나 만약 은퇴자가 유동성의 혜택을 위해 최소한의 위험을 수용할 정도

의 위험수용도(risk tolerance)를 보유하고 있다면 연금화의 최적 시점은 더 미루어지게 된다고 하였다. 한편, 상속자산을 어느 정도 감소시키더라도 Dus et al. (2003)은 연금화를 늦추는 전략이 기대수익을 높이고 기대손실을 낮추기 때문에 더 유리하다고 하였다. Horneff et al. (2006)은 연금 수령을 너무 일찍 하도록 강제하는 전략은 위험회피도가 낮은 투자자의 경우 커다란 효용의 손실을 초래하게 됨을 밝혔다. Gupta and Li(2007)의 연구에 의하면, 연금에 부과되는 높은 수수료로 인하여 연금의 순수익률이 다른 투자자산보다 낮아지게 되고 이것이 연금화 시점을 늦추게 한다고 하였다.

한편 여윤경, 양재환(2009)은 '기보유 연금자산(pre-existing annuity)'을 사용하여 기존에 가입한 개인종신연금과 별도로 추가적인 개인종신연금을 가입하는 경우 그 효용가치를 분석하였다. 분석결과, 기보유 연금자산의 비중은 개인종신연금의 가치에 상당한 영향력을 미쳤는데, 연금의 효용가치를 측정하기 위해 산출된 AEW(Annuity Equivalent Wealth, 연금대응자산비율, 이하 AEW로 표기)는 1.18~1.99에 이르기까지 매우 큰 변동성을 보였다²⁾. 그러나 이 연구에서 사용한 기보유 연금자산은 국민연금이 아닌 개인연금을 의미하며 코호트(cohort) 사망률을 활용하지 못했고, 부부가 아닌 남녀 개인의 경우만을 고려하였다. 또한 양재환 외 2인(2010)과 Yuh and Yang(2010)은 국민연금의 효용가치에 관한 연구를 수행하였는데 여기서도 기보유 연금자산은 개인연금에 해당한다. 분석결과, 기보유 연금자산의 비중이 증가함에 따라 국민연금의 AEW는 증가하는 것으로 나타났으며, 이러한 패턴은 소득수준이 매우 낮은 계층에서 더욱 크게 나타났다.

요약해보면 최적 종신연금전략에 대해서는 상당히 많은 연구들이 이루어져 왔지만 '공적연금'의 존재를 가정한 후 '개인연금'의 전략을 탐구한 연구는 전무하다고 할 수 있다. 특히 한국의 경우 종신행 개인연금에 이미 가입한 개인들도 종신연금의 적절한 가입시점, 보험료 액수, 연금의 수령개시시점, 수익성 등에 대하여 무지한 상태에서 보험료를 납부하고 있다. 즉 보험설계사들의 가입권유에 따라 주로 30대

2) X만큼의 자산으로 연금을 구입했을 때 얻는 총 효용가치를 연금 없이 얻기 위해서는 Y만큼의 자산이 필요하다고 가정하자. 여기서 AEW는 Y를 X로 나눈 값이다. 따라서 AEW가 1보다 큰 경우 해당 연금을 구입하는 것이 그렇지 않은 경우보다 효용적으로 유리하다.

~40대에 가입하여 이 시점부터 보험료를 납부하기 시작하고 연금지급 개시시점은 45세~80세 사이에서 개인의 상황에 따라 자유롭게 정하도록 하고 있다(매일경제, 2008년 4월 22일자; 머니위크, 2008년 6월 9일자; 서울신문, 2007년 8월 15일자). 그러나 보험설계사들의 이러한 보험가입 추천안에 대한 합리적, 이론적 근거에 대해서는 알려진 바가 없으며, 이러한 개인연금 전략이 개인연금을 가입하지 않은 경우보다 국민연금과 함께 은퇴 후에 실제로 어느 정도 가치가 있는지에 대해서는 분석된 바가 없다.

이러한 배경 하에서 본 연구에서는 국민연금 가입자가 추가적으로 개인연금에 가입하는 전략이 얼마나 효율적 가치가 있는지, 그리고 구체적으로 연금화의 시점이나 가입액수 등의 최적 연금화 전략은 어떻게 제시될 수 있는지를 탐구한다. 이를 위해 생애주기모형에 기반한 최적화 모형이 사용될 것이며, 이렇게 평가한 개인연금의 효율적 가치를 제시하고 나아가 여기에 영향을 미치게 되는 주요요소들, 즉 개인들의 다양한 수준의 위험회피도(risk aversion), 소득계층, 자산계층, 상속동기, 연금 수수료율 등의 효과를 분석할 것이다. 본 연구의 결과는 개인적 측면과 사회, 정책적 측면에서 급속한 고령화에 따른 해결 방안을 효율적으로 모색하기 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

III. 연구방법

본 절에서는 국민연금을 보유한 부부에게 있어 개인종신연금의 가치를 효율 관점에서 측정하는 방법에 대하여 주로 논의한다. 재무적 관점의 분석은 사망률과 실질이자율을 활용하여 종신연금의 가치를 측정하는 MW비율(Money's Worth Rate, 연금지급비율, 이하 MW로 표기)을 사용하는데³⁾, 본 논문에서는 보험계리상으로 공정한(actuarially fair) 종신연금을 가정하므로 보험수수료를 제외한 종신연금의 MW비율은 실질이자율이 된다. 이 부분에 대해서는 가정 부분에서 추가로 논의할

3) MW비율은 대표적인 연금 가치의 재무적 측정법이다(Brown, 2007).

것이다. 기대효용 관점에서의 국민연금의 가치 측정은 Brown and Poterba(2000), Brown(2001; 2003), Gong and Web(2008), 여윤경, 양재환(2009), Yuh and Yang(2010), 양재환 외 2인(2010) 등이 사용한 AEW를 도출하여 활용한다. AEW를 도출하기 위해서는 생애주기 모형을 근간으로 하여 개인의 기대효용함수를 목적식으로 하는 다중 기간 최적화 모형의 설정이 필요하다. 본 연구에서는 이러한 최적화 모형의 해를 도출하기 위해서 널리 활용되는 DP(dynamic programming, 동적계획법)를 사용한다⁴⁾.

1. 코호트 생명표의 도출

본 연구에서는 Brown et al.(2002), Brown(2003) 등이 사용한 방법에 의거하여 기간생명표 자료에서 코호트 생명표를 추정하였다. 추정에 필요한 데이터에 관한 구체적인 방법은 Yuh and Yang(2010), 양재환 외 2인(2010)이 사용한 방법과 유사하며, 코호트 생명표 작성을 위해서 통계청에서 제공하는 1960~2050년 남녀 추계인구자료 중 본 연구의 대상이 되는 특정 코호트인 1970년 출생 인구자료만을 추출하여 사용하였다. 자세한 내용은 양재환 외 2인(2010) 등을 참고하면 된다.

2. 개인종신연금의 수령액

종신연금의 가치를 결정하기 위해서는 종신으로 수령하게 될 개별 기간 당 연금액을 알아야 한다. 본 연구에서는 보험계리상 공정한 개인종신연금을 가정한다⁵⁾. 연금화가 이루어지기 직전 시점에서 해당 부부의 순자산을 W^* 라고 하자. 만일 연금

4) DP는 최적화 모형을 해결하는 전형적인 기법 중 하나로 특히 기대효용함수를 최적화하는 경제학 모형에서는 가장 일반적으로 사용되는 기법이기도 하다.

5) 이러한 개인종신보험은 다소 이상적인 형태라 할 수 있으나 본 연구가 추구하는 학문적인 목적에는 적절하다고 판단하였다.

시장에 대한 접근성이 없다면 연금화 직전 시점의 순자산 $W_0=W^*$ 이고 매년 수령하는 연금액 $A_t=0, t=0,1,\dots,T-RA+1$ 이 될 것이다. 여기서 RA 는 은퇴연령이고, T 는 최대생존연령이다. 연금 시장에 대한 접근성이 있어 이 부부가 소유하는 금융자산을 모두 연금화할 경우(full annuitization), $W_0=0$ 이 될 것이며, 이를 통해 연금 시장에서 결정되는 A_t 를 구할 수 있게 된다. Brown(2003)에 따라 A_t 는 다음의 식 (1)를 통해 구할 수 있다.

$$W^*(1-M) = \sum_{t=1}^{T-RA+1} \frac{A_t P_t}{(1+r)^t (1+\pi)^t} \quad (1)$$

여기서 π 는 물가상승률(inflation rate)이고, M 은 연금의 판매와 관련된 일시불 형태의 보험회사 수수료율이다. Brown(2003)의 경우 M 을 포함하지 않았지만 본 모형에서는 현실성 제고에 중요하다고 판단하여 추가하였다. 또한 P_t 개인의 생존 확률이다.

3. 종신연금의 재무적 가치

연간 연금납입액과 개인의 생존확률 등을 이용하여 국민연금 및 개인종신 연금의 수익성 지표인 MW비율을 계산할 수 있다. MW 비율은 널리 활용되는 종신연금의 재무적 가치를 측정하는 지표로서 기대 연금 수령액의 총합을 연금 납입액 가치로 나눠서 다음과 같이 계산한다 (Brown, 2007).

$$MW \text{ 비율} = \frac{\text{수령할 연금액 기대치의 총현가}}{\text{종신연금에 납입한 금액의 총현가}} \quad (2)$$

4. 종신연금의 효용적 가치

AEW란 한 개인이 연금 시장에 접근할 수 있는 권한에 부여하는 가치를 의미한다(Brown, 2003). 즉, 연금에 가입할 수 없는 경우, 연금에 가입한 경우와 동일한 기대효용을 얻기 위해서 추가로 보유해야만 하는 자산을 계산하여 기존에 보유한 자산과의 비율로 표현한 것으로서 MW비율처럼 재무적인 관점에서의 연금 가치가 아닌 개인 또는 부부의 기대효용함수에 의거한 연금 가치를 의미한다. 다중 기간 상황에서 AEW를 계산하는 것은 다소 복잡한 작업인데, 이러한 문제를 풀기 위해 많이 사용되는 방법 중에 하나가 DP이다.

가. 최적화 모형의 정의

AEW를 계산하기 위해서 은퇴시점부터 사망 시까지를 포함하는 다중 기간 최적화 모형이 설정되었다. 본 연구에서 활용되는 모형은 Brown(2003)과 Yuh and Yang(2009)에 기반을 두며, 상속동기를 포함한다는 점에서 Brown(2003)과는 차별화 된다. 먼저 설명을 부부가 아닌 개인을 대상으로 하는 최적화 모형을 제시하면 아래와 같다.

$$\text{Maximize}_{\{C_t, D_t\}} \sum_{t=1}^{T-RA+1} \left(\prod_{j=1}^{t-1} (1-q_j) \right) \left[\frac{(1-q_t)U(C_t)}{(1+\rho)^t} + \frac{b \cdot q_t U(D_t)}{(1+\rho)^t} \right] \quad (3)$$

Subject to

$$W_0 \text{ given} \quad (4)$$

$$W_t \geq 0, \quad \text{for } t = 0, 1, \dots, T - RA + 1 \quad (5)$$

$$W_{t+1} = (W_t - C_t + A_t)(1+r), \quad \text{for } t = 0, 1, \dots, T - RA + 1 \quad (6)$$

$$D_t \leq W_t, \quad \text{for } t = 0, 1, \dots, T - RA + 1 \quad (7)$$

여기서 q_j 는 기간 j 의 사망률을 의미한다. W_t 는 기간 t 의 시작 시점에 개인이 소유한 연금화 되지 않은 순자산을 의미하며, C_t 는 연간 소비, A_t 는 종신연금의 연간 연금수령액, D_t 는 사망 시 상속 액수를 의미한다. 또한, ρ 는 효용할인율(utility discount rate)이며 r 은 실질이자율이다. 기본 최적화 모형의 목적식을 구성하는 효용함수는 $U(C_t) = C_t^{1-\beta}/(1-\beta)$ 로 가정하며, $U(D_t) = D_t^{1-\beta}/(1-\beta)$ 로 가정한다. 여기서 β 는 CRRA(coefficient of relative risk aversion)로서 상대위험회피도를 나타내는 계수이다. CRRA가 클수록 위험을 회피하는 성향이 강하며, 연금에 대한 선호도(가치)도 증가하게 된다. 유산의 상속을 측정하는 효용함수는 소비의 효용함수와 동일하게 설정하였으며, b 는 상속동기의 강도를 나타내는 모수이다(Cocco et al., 2005).

위의 최적화 모형을 좀 더 자세히 설명하면 다음과 같다. 목적식인 (3)은 소비 및 상속으로 발생하는 기대효용값을 대상 개인에게 있어 연금화가 이루어지는 시점에서 서부터 사망 시까지 기간별로 합산한 것이다. 각 기간 별로는 ρ 인 효용할인율을 적용하였다. 여기서 의사결정 변수는 C_t 로서 각 기간별로 결정되며 이를 통해 목적함수의 값이 결정되게 된다. 제약식 (4)의 경우 은퇴 시점에서 국민연금 외 순자산인 W_0 가 알려져 있음을 의미하며, 제약식 (5)은 각 기간 별로 개인의 순자산이 0보다 크거나 같아야 한다는 조건이다⁶⁾. 제약식 (6)는 특정 기간에 사용되지 않는 자산은 실질이자율을 적용하여 기간 별로 증가함을 나타내고, 제약식 (7)은 상속자산의 크기가 특정 시점의 부를 초과해서는 안 된다는 것을 설정한 것이다.

본 연구의 대상은 부부이므로 위 최적화 모형에 제시된 목적함수와는 약간 다른 함수를 사용한다. 이를 위해 본 연구에서는 Brown and Poterba(2000)의 결과를 사용하여 소비 부분에 대한 효용함수로 아래의 식을 사용 한다.

$$U_c(C_t^m, C_t^f) = U_m(C_t^m + \lambda C_t^f) + \phi U_f(C_t^f + \lambda C_t^m).$$

6) 이러한 조건은 Brown and Poterba (2000), Brown (2001: 2003), Gong and Webb (2008), Gupta and Li (2007) 등에서 찾아 볼 수 있는 일반적인 제약 조건이다.

여기서 λ 는 소비의 공동성 (jointness) 또는 상보성 (complementarity)의 정도를 표현하는 모수이고, φ 는 효용 전체에 있어 남편과 부인이 차지하는 비중을 결정하는 모수이다. 또한, C_t^m 와 C_t^f 는 기간 t 에 각각 남편과 부인의 소비를 각각 의미한다.

나. 동적계획법(Dynamic Programming)을 활용한 최적해의 도출

DP를 활용하여 최적해를 도출하기 위해서는 재귀함수(recursive function)로서 표현이 가능한 가치함수(value function)를 사용하는 것이 편리하다. 개인만을 고려하는 모형대비 부부를 고려한 모형은 다소 복잡하며, 나아가 상속을 포함한 모형은 그렇지 않은 모형보다 복잡한 형태를 갖는다. 본 연구에서는 Yuh and Yang (2009)에 제시된 방법을 따른다. 먼저 남편과 부인의 개별 가치함수는 아래의 두 식을 각각 만족한다.

$$M(W_t) = \text{Max}_{\{C_t^m\}} U(C_t^m) + \frac{(1-q_{t+1}^m)}{(1+\rho)} M(W_{t+1}) + \frac{b \cdot q_{t+1}^m}{(1+\rho)} U(W_{t+1}),$$

$$F(W_t) = \text{Max}_{\{C_t^f\}} U(C_t^f) + \frac{(1-q_{t+1}^f)}{(1+\rho)} F(W_{t+1}) + \frac{b \cdot q_{t+1}^f}{(1+\rho)} U(W_{t+1}).$$

위 가치함수를 이용한 전체 모형의 가치함수는 재귀적으로 정의된 아래의 벨만방정식(Bellman equation)으로 표현 가능하다(Yuh and Yang, 2009).

$$V(W_t) = \text{Max}_{\{C_t^m, C_t^f\}} \left[U(C_t^m) + U(C_t^f) \right] + \frac{(1-q_{t+1}^m)(1-q_{t+1}^f)}{(1+\rho)} V(W_{t+1}) + \frac{(1-q_{t+1}^m)q_{t+1}^f}{(1+\rho)} M(W_{t+1}) \\ + \frac{q_{t+1}^m(1-q_{t+1}^f)}{(1+\rho)} F(W_{t+1}) + \frac{b \cdot q_{t+1}^m \cdot q_{t+1}^f}{(1+\rho)} U(W_{t+1}).$$

subject to 제약식 (4), (5), (6), (7).

여기서 q_{t+1} 는 단일 기간 사망확률로서 기간 t 까지 생존하였다는 조건하에 기간 $t+1$ 에 사망할 확률이다. 벨만방정식을 통해 다중 기간 최적화 문제는 두 기간

(two-period) 최적화 문제로 변형되었으며, W_t 의 값을 이산적(discrete)으로 가정하여 최적해의 도출이 가능하다. 본 모형의 경우 DP에서 정의하는 단계(stage)는 각 기간(t)이고, 상태(state)는 특정 기간 초의 개인의 자산, 즉 W_t 의 값들이다. 본 문제는 최대생존연령시점의 자산을 0으로 가정하여 해를 구할 수 있다. 즉, 생존한 개인 또는 부부는 최종시점에서 자산을 모두 소모한다고 가정한다. 이 가정을 이용해 마지막 단계가 가질 수 있는 가치함수의 모든 경우를 나열할 수 있고, 이 가치함수의 값들은 바로 전 단계의 가치함수의 값들을 결정할 수 있다. 이와 같이 단계의 역순으로 두 기간 최적화 문제의 해를 반복적으로 도출하게 되면 최초 단계(연금화시점)에 이르게 되고, 이를 통해 전체 단계를 포함하는 최적해를 구할 수 있다⁷⁾.

다. AEW의 도출

위에서 도출한 가치함수의 최적해인 V^* 를 통해 AEW를 구할 수 있다. 이를 위해서는 최적화 모형에서 목적함수의 최적해 값이 V^* 이면서 $W_0 = W^* + \Delta W$ 이고 $A_t = 0$, $t = 0, 1, \dots, T - RA + 1$ 인 최적화 모형의 ΔW 를 도출해야 한다. 여기서 W^* 는 국민연금에 불입한 모든 금액을 실질이자율을 사용하여 은퇴시점에서의 가치로 계산한 값이다. 이를 수학적으로 표현하면 아래와 같다(Brown, 2003).

$$V(W^* + \Delta W | A_t = 0, \forall t) = V^*.$$

여기서 ΔW 를 구하기 위해서는 역시 DP를 활용해야 하며, ΔW 가 될 가능성 있는 모든 값들을 대입시키면서 DP를 반복적으로 적용해야만 한다. 마지막으로 AEW는 아래와 같이 표현된다(Brown, 2003).

$$AEW = \frac{W^* + \Delta W}{W^*} .$$

7) 이러한 DP의 해법은 일반적인 방법이다. 본 연구에서는 DP 기법을 이용해 최적해를 구하기 위해 컴퓨터 언어인 C를 활용하여 모형의 해법을 직접 프로그래밍 하였다. 보다 자세한 방법은 여운경, 양재환 (2009)의 부록을 참고할 수 있다.

5. 국민연금을 기존 연금(pre-existing annuity)으로 가정

국민연금을 보유한 부부가 새로 구입한 연금의 가치를 도출하기 위해서는 최적화 모형에 국민연금을 기존 연금으로 함께 고려해야 한다. 이러한 가정은 우리나라 국민들의 국민연금 가입 비율을 고려할 때 매우 현실적이다.

연금한 바와 같이 본 논문에서는 분석 대상을 2010년 현재 만 40세에 해당하는 1970년 출생의 동갑인 부부로 설정하였다. 또한 남성이 국민연금에 가입하였다고 가정하였으며, 이 경우 배우자인 여성이 부양가족이 된다. 추가로 이 남성이 만 30세부터 만 60세에 이르는 30년 동안 국민연금에 가입되어 있다고 가정하였다⁸⁾.

가. 부부 모두 생존하는 경우

부부가 모두 생존하여 있는 경우 연금 수금액 \bar{A}_t 에 대한 식은 아래와 같다.

$$\bar{A}_t = \left[\frac{1.8(A+B)P1}{P} + \frac{1.5(A+B)P2}{P} + \frac{1.485(A+B)P3}{P} + \dots + \frac{1.215(A+B)P21}{P} \right. \\ \left. + \frac{1.2(A+B)P22}{P} \left(\frac{1+0.05n}{12} \right) + \frac{214860}{12} \right] \quad (8)$$

여기서 A 는 연금수급 전 3년간의 평균소득월액의 평균액수이며 B 는 가입자 개인의 가입기간 중 기준소득월액의 평균액수이다. 또한, n 은 20년 초과 가입월수를 의미한다. 30년 동안 가입하였으므로 전체 가입 기간을 월로 표현한 P 는 $30 \times 12 = 360$ 개월이다. 또한, $P1$ 은 2000년 2007년까지의 기간으로 $8 \times 12 = 96$ 개월, $P2 \sim P21$ 은 2008년~2027년을 각각 의미하며 각각의 값은 12개월, $P22$ 는 2028년, 2029년을 의미하며 $2 \times 12 = 24$ 개월이다. 마지막으로 n 은 20년 초과 가입월수로 본 논문에서는 120개월이다. 국민연금관리공단 홈페이지에서 예시로 제시한 계산에서와 같이 A 는 현재의 'A'값(2009년도 적용 1,750,959원)으로 산정하였다

8) 모든 계산은 국민연금관리공단 홈페이지를 참고하였다(www.nps.or.kr).

9) 실제 연금수급월액은 연금수급 당시의 'A'값 및 재평가율을 적용해야 한다.

9). 마지막 항인 214,860/12은 부양가족을 위해서 추가된 금액으로 배우자에게 연 단위로 할당된 액수를 12개월로 나눈 값이다.

나. 가입자인 남성만 생존하는 경우

이 경우 식(8)에서 부양가족을 위해 추가된 마지막 항인 214,860/12 부분만 삭제하면 된다. 결국 이 식은 양재환 외 2인(2010)에 제시된 국민연금 관련 공식과 동일하게 된다.

다. 부양가족인 여성만 생존하는 경우

국민연금의 가입자가 사망하고 부양가족만 남는 경우 국민연금은 상당히 줄어들게 된다. 이 경우 식(11)은 아래와 같이 60% 정도 줄어든 식(8)이 된다.

$$\bar{A}_t = \left[\frac{1.8(A+B)P1}{P} + \frac{1.5(A+B)P2}{P} + \frac{1.485(A+B)P3}{P} + \dots + \frac{1.215(A+B)P21}{P} + \frac{1.2(A+B)P22}{P} \right] \left(\frac{1+0.05n}{12} \right) \times 0.6 + \frac{214,860}{12}. \quad (9)$$

라. 국민연금을 최적화 모형에 반영

개인 별로 가입한 국민연금 액수를 소득분위 별로 계산하여 최적화 모형에 반영하였다. 이 국민연금 수령액을 \bar{A}_t 라 하고 기본 최적화 모형에 추가하면 기존 연금을 국민연금으로 하는 모형이 된다. 이 경우 최적화 모형의 제약식 (6)은 아래와 같이 변형되어야 한다.

$$W_{t+1} = (W_t - C_t + A_t + \bar{A}_t)(1+r), \text{ for } t=0,1,\dots,T-RA+1.$$

6. 주요 가정 및 모수(parameter)

가. 연구대상 및 국민연금 가입 기간

모형의 단순화를 위하여 1970년생 동갑인 부부를 연구대상으로 설정하였다. 이들 중 남편이 만 30세에 국민연금에 가입하여 만 60세까지 30년 동안 국민연금 보험료를 불입하며, 이때 부인이 부양가족이 된다. 현재의 규정에 의거 65세가 되는 시점에 연금을 수급하기 시작한다.

나. 이자율, 물가상승률, 보험수수료

본 연구에서는 Brown(2003) 등이 사용한 가정을 사용하도록 한다. 따라서, 기본 모형에서는 실질이자율인 r 은 0.03으로 설정하고, 물가상승률인 π 는 0.00으로 설정한다. 개인이 가지고 있는 개인연금의 경우 연금화 시점 보험회사가 투자 자산에 부과하는 수수료(M)는 판단하기 쉽지 않으므로 통상적으로 알려진 수준인 5%로 가정하였으며, 0%, 10%에 대해서도 비교 분석하였다.

다. 소득 및 국민연금 외 자산

다양한 소득 계층을 대상으로 분석하기 위해 2006년 통계청 자료를 활용하여 실질소득에서 10%, 30%, 50%, 70%, 90%에 해당하는 금액을 추출하였으며, 이를 바탕으로 식 (8)과 (9) 등을 이용하여 수급 연금액을 산출하였다. 그 결과는 아래 <표 1>에 나타나 있다¹⁰⁾. 또한 국민연금 이외의 자산은 세 단계로 구분하였는데, 25% 수준을 7천3백만 원, 50% 수준을 1억6천1백만 원, 75% 수준을 3억3천1백만 원으로 설정하였다¹¹⁾.

10) Yuh and Yang(2010)에서 계산된 값을 다시 제시한다.

11) 60세~70세 사이 1,252명을 조사한 2006년 통계청 가계자산조사 자료를 이용하여 산출하였다.

〈표 1〉 소득분위 별 월소득, 월 기여액 및 월 연금액

(단위: 천원)

소득 분위	월소득	9% (월 기여액)	월 연금액		
			부부 생존	남편만 생존	부인만 생존
10%	490	44.1	428.28	410.38	264.13
30%	1,660	149.4	642.54	624.63	392.68
50%	2,400	216.0	778.05	760.14	473.99
70%	3,280	295.2	939.20	921.29	570.68
90%	4,740	426.6	1,206.56	1,188.66	731.10

라. 위험회피도, 상속동기의 강도, 효용할인율 등 기타 모수

위험회피도인 CRRA는 기본 값이 되는 1을 포함하여 1, 2, 3의 세 가지 경우를 분석하고 그에 따른 효과를 분석한다. 관련된 다른 모수들도 기존연구를 바탕으로 설정하였다. Brown (2003)의 가정에 따라 효용할인율인 ρ 는 3%로 설정했다. 상속동기의 강도를 나타내는 b 값은 Cocco et al. (2005)에 따라 0에서부터 5까지 정수로 설정했다. 개인의 경우와 대비하여 부부와 관련된 모수들은 Brown and Poterba (2000)에 따라 설정하였다. 소비의 공동성 (jointness)을 표현하는 λ 와 남편의 부인의 효용의 가중치를 표현하는 ϕ 는 각각 0과 1로 설정되었다. 또한, 부부가 가입한 종신연금에서 둘 중 1명이 사망 시 생존자에게 주어지는 연금액은 67%로 설정하였다.

IV. 분석 결과

1. MW 비율

먼저 재무적인 지표인 MW비율에 대한 분석은 간단하다. 우리가 가정한 개인중

신연금은 보험계리상으로 공정한 연금이므로 수수료 부분을 제외하면 식(5)를 이용하여 항상 1.03이 나오게 되며, 이는 본 연구가 가정한 실질이자율과 동일한 값이다. 식(5)를 활용한 MW비율은 부부의 생존확률을 고려하여 계산하였다. 한편, 부부에 대한 국민연금의 재무적인 수익성인 MW비율은 소득분위 10%, 30%, 50%, 70%, 90%에 대해 각각 5.5029, 2.4355, 2.0395, 1.8011, 1.6008로 본 연구가 가정한 개인종신연금보다 훨씬 수익성이 좋은 것으로 나타났다(Yuh and Yang, 2010). 물론 국민연금의 재무적 수익성의 우수성은 이미 잘 알려진 사실이므로 특이한 결과는 아니라고 할 수 있다.

2. AEW

본 연구는 국민연금을 보유한 부부가 개인종신연금을 구입하였을 경우 그 가치를 AEW를 통해 분석하는 것을 주요 목적으로 하고 있다. AEW를 통해 우리는 해당 연금상품의 효용가치를 측정할 수 있다. 즉, AEW가 1보다 크다는 것은 특정 종신연금을 보유하는 것이 그렇지 않는 것보다 효용관점에서 유리하다는 것을 의미한다. 또한 두 AEW 값을 비교 시 AEW가 상대적으로 크다는 것은 해당 개인이 해당 종신연금으로부터 느끼는 효용이 더 크다는 것을 의미한다. 따라서, AEW 값을 통해 특정 연금의 효용가치를 평가하는 것이 가능하다.

우선 참고적인 비교를 위해서 국민연금이 존재하지 않는 경우의 AEW가 어느 정도인지는 알아야 필요가 있을 것이다. <표 2>는 국민연금 등 다른 연금이 없는 경우 개인종신연금의 가치를 제시하고 있다¹²⁾. 본 논문 전체를 통해 특별한 연금이 없는 한 종신연금은 부부가 65세에 일시납으로 전체 자산을 연금화하는 상황을 가정한 것이다. 이는 Brown(2001) 등이 가정한 것과 동일한 것이다. <표 2>에 의하면 유산을 남기고자 하는 동기의 강도가 0인 경우 순자산 규모에 관계없이 AEW는 일정한 값

12) 이 결과는 본 연구의 결과라기 보다는 Yuh and Yang (2009)의 결과를 본 논문의 가정
에 맞게 다시 계산한 것이다.

을 보이코(Brown, 2001), 그 크기는 1.1956~1.1997 정도이다. 또한, 상속동기가 증가함에 따라 연금의 가치는 하락하나 그 폭은 크지 않다. 상속동기가 증가함에 따라 연금의 가치가 하락하는 것은 잘 알려진 결과이다. 다만, 본 모형이 개인이 아닌 부부를 가정하고 있기 때문에 상속동기에 따른 연금의 가치하락은 크지 않게 나타난다. 즉, 부부 모두 사망하는 연령이 높기 때문에 연금을 소비해서 얻는 효용이 개인의 경우보다 상대적으로 크게 나타난다. 이를 통해 자산의 연금 전환이 초래하는 상속 효용의 손실 부분이 개인의 경우 대비 상대적으로 많이 상쇄된다. 추가로 상속동기가 증가함에 따라 아주 미미하게나마 순자산 규모가 큰 경우 AEW가 크게 나타나는 것도 볼 수 있다.

〈표 2〉 국민연금 미가입자의 개인종신연금의 AEW

상속동기 강도 (b)	순 자산 규모		
	7천3백	1억1천6백	3억3천1백
0	1.1997	1.1972	1.1956
1	1.1562	1.1608	1.1609
2	1.1357	1.1437	1.1440
3	1.1223	1.1315	1.1323
4	1.1126	1.1221	1.1232
5	1.1050	1.1146	1.1155

가. 상속동기의 강도

국민연금을 가입한 부부가 개인종신연금을 구입하였을 경우 개인종신연금으로부터 얻게 되는 효용가치를 의미하는 AEW는 〈표 3〉에 제시되어 있다.

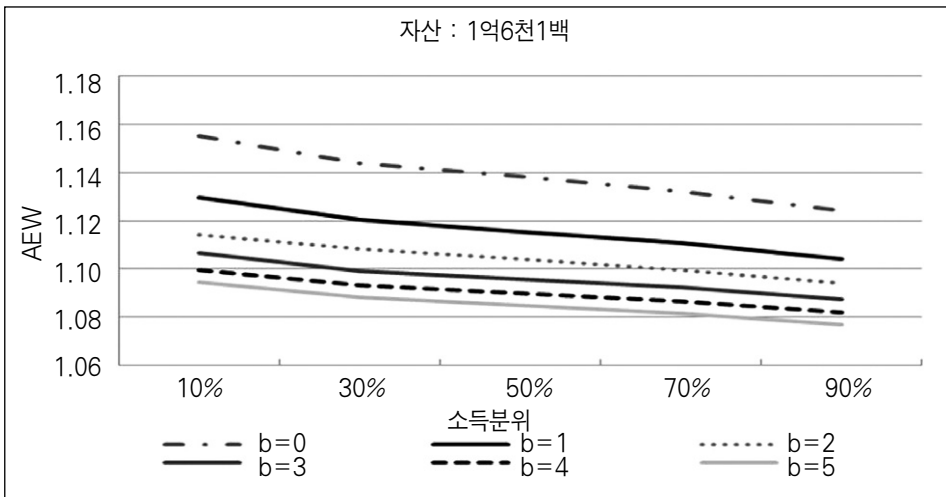
〈표 3〉 상속동기 강도에 따른 AEW

상속동기 강도 (b)	소득분위	순 자산		
		7천3백	1억1천6백	3억3천1백
0	10%	1.1228	1.1554	1.1718
	30%	1.1094	1.1441	1.1636
	50%	1.1028	1.1383	1.1591
	70%	1.0967	1.1322	1.1543
	90%	1.0891	1.1240	1.1474
1	10%	1.1011	1.1296	1.1429
	30%	1.0909	1.1203	1.1363
	50%	1.0862	1.1155	1.1327
	70%	1.0818	1.1106	1.1288
	90%	1.0762	1.1041	1.1232
2	10%	1.0914	1.1142	1.1284
	30%	1.0827	1.1082	1.1226
	50%	1.0785	1.1040	1.1194
	70%	1.0743	1.0996	1.1159
	90%	1.0691	1.0942	1.1109
3	10%	1.0833	1.1066	1.1180
	30%	1.0756	1.0991	1.1127
	50%	1.0719	1.0957	1.1097
	70%	1.0682	1.0921	1.1066
	90%	1.0636	1.0872	1.1019
4	10%	1.0770	1.0994	1.1098
	30%	1.0700	1.0932	1.1048
	50%	1.0666	1.0899	1.1020
	70%	1.0634	1.0865	1.0991
	90%	1.0593	1.0816	1.0950
5	10%	1.0728	1.0942	1.1030
	30%	1.0663	1.0880	1.0984
	50%	1.0632	1.0847	1.0960
	70%	1.0604	1.0813	1.0934
	90%	1.0559	1.0767	1.0895

AEW는 자산이 증가함에 따라 일반적으로 증가하는 패턴을 보이고 있다. 또한, 소득 분위가 높을수록 감소하고 있으며, 상속동기의 강도가 높을수록 감소한다. 이러한 결과는 순자산 1억1천6백의 경우만을 대상으로 한 <그림 1>에서 더욱 명확하게 확인할 수 있으며, b 가 0에서부터 커져감에 따라 AEW의 감소 폭이 줄어드는 것도 확인할 수 있다.

여기서 중요한 비교 점은 <표 2>의 AEW 값들에 비해 <표 3>의 AEW 값들이 다소 적다는 것이다¹³⁾. 즉, 국민연금을 가입하지 않은 경우보다 가입한 경우 개인종신연금의 효용가치가 조금 적게 나타나지만 AEW 값들이 모두 1보다 큰 값이므로 여전히 개인종신연금을 구입하는 것이 효용 가치 측면에서 구입하지 않는 것보다 더 유리함을 증명할 수 있다. 다만 국민연금이라는 종신연금이 존재하기 때문에 국민연금이 아예 존재하지 않는 경우 대비 개인종신연금이 주는 효용가치의 증가가 그렇지 못한 경우에 비하여 다소 작게 나타나고 있다.

<그림 1> 상속동기에 따른 AEW



13) <표 2>에는 국민연금이라는 추가적인 소득이 반영되어 있지 않기 때문에 그 결과를 1:1로 비교하기에는 다소 제한이 있다.

나. 연금화 시점 및 순자산 중 개인종신연금의 비중

연금화 시점을 65세, 70세, 75세, 80세로 변화시키고, 동시에 순자산 중 개인종신연금으로 연금화한 비율을 100%, 75%, 50%, 25%로 변화시키면서 각각의 조합에 대해 계산된 AEW의 값을 제시하였다(〈표 6〉). 먼저 65세에 전체 자산을 연금화하는 경우에 대해서는 이미 앞서서 언급을 하였다. 같은 경우 은퇴자산의 일부만을 연금화할 경우 그 비율을 낮춰갈수록 일반적으로 종신연금의 효용적 가치가 낮아지는 것을 볼 수 있다¹⁴⁾. 즉, 65세에 연금을 구입하는 경우 국민연금이 있더라도 전체 자산의 대부분을 연금화하는 것이 유리한 전략임을 알 수 있다.

연금화 시점과 연금화 자산 비율을 동시에 변화시킬 경우 AEW를 최대화하는 두 변수의 조합이 동태적이지만 일관된 패턴을 보이는 것을 알 수 있다. 즉, 은퇴 시 자산 규모에 관계없이 65세의 경우 100% 또는 75%(순자산 7천3백인 경우로 100%와의 차이는 미미함), 70세인 경우 75%, 75세인 경우 50%, 80세인 경우 25%에서 AEW가 최대치를 보이고 있다(〈표 4〉의 굵은 글씨체). 또한 은퇴자산의 규모와 소득분위, 즉 국민연금 수령액에 관계없이 가장 큰 AEW를 보이는 조합은 연금화 시점 75세와 연금화 자산 비율 75%로서 모든 경우에 대해 일관성 있게 나타난다(〈표 4〉의 밑줄 그은 굵은 글씨체).

〈표 4〉 연금화 시점과 은퇴자산의 연금화 비율에 따른 AEW

순 자산	연금화 시점	소득 분위	순 자산 중 개인종신연금 구입 비율			
			100%	75%	50%	25%
		10%	1.1228	1.1253	1.0855	1.0397
		30%	1.1094	1.1139	1.0772	1.0342
	65세	50%	1.1028	1.1083	1.0733	1.0318
		70%	1.0967	1.1025	1.0693	1.0299
		90%	1.0891	1.0950	1.0639	1.0271

14) 예외도 있는데, 순자산이 7천3백인 경우 75%를 연금화하는 경우가 100%보다 약간 높게 나타났다.

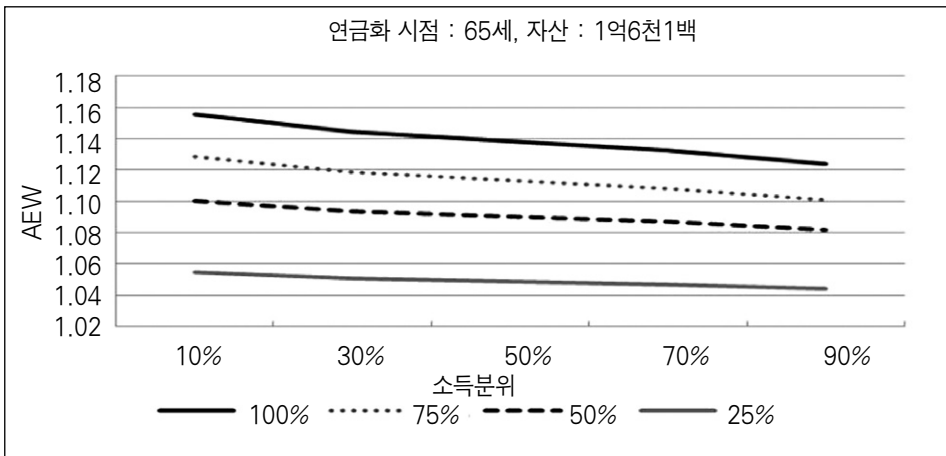
7천3백만 원	70세	10%	1.0643	<u>1.1720</u>	1.1185	1.0701
		30%	1.0866	<u>1.1581</u>	1.1081	1.0641
		50%	1.0942	<u>1.1512</u>	1.1028	1.0613
		70%	1.0997	<u>1.1443</u>	1.0973	1.0584
		90%	1.1049	<u>1.1355</u>	1.0902	1.0540
	75세	10%	0.8646	1.0724	1.1234	1.0719
		30%	0.9218	1.0771	1.1104	1.0635
		50%	0.9434	1.0785	1.1039	1.0596
		70%	0.9624	1.0791	1.0974	1.0558
		90%	0.9840	1.0790	1.0889	1.0506
	80세	10%	0.6506	0.9084	1.0513	1.0754
		30%	0.7278	0.9376	1.0507	1.0641
		50%	0.7664	0.9506	1.0501	1.0586
		70%	0.8015	0.9627	1.0492	1.0531
		90%	0.8456	0.9773	1.0471	1.0456
1억6천1백만 원	65세	10%	1.1554	1.1282	1.1002	1.0548
		30%	1.1441	1.1184	1.0938	1.0506
		50%	1.1383	1.1133	1.0904	1.0485
		70%	1.1322	1.1080	1.0867	1.0465
		90%	1.1240	1.1010	1.0819	1.0440
	70세	10%	1.0002	<u>1.1977</u>	1.1536	1.0772
		30%	1.0365	<u>1.1864</u>	1.1442	1.0722
		50%	1.0505	<u>1.1807</u>	1.1395	1.0696
		70%	1.0625	<u>1.1747</u>	1.1345	1.0669
		90%	1.0758	<u>1.1663</u>	1.1278	1.0634
	75세	10%	0.7288	1.0662	1.1585	1.0975
		30%	0.8028	1.0721	1.1475	1.0908
		50%	0.8364	1.0747	1.1418	1.0873
		70%	0.8672	1.0770	1.1359	1.0837
		90%	0.9045	1.0797	1.1279	1.0789

		10%	0.4866	0.8526	1.0628	1.1106
		30%	0.5703	0.8819	1.0623	1.1004
	80세	50%	0.6101	0.8965	1.0619	1.0953
		70%	0.6502	0.9108	1.0614	1.0900
		90%	0.7015	0.9294	1.0606	1.0830
		10%	1.1718	1.1437	1.1099	1.0605
		30%	1.1636	1.1364	1.1041	1.0571
	65세	50%	1.1591	1.1324	1.1010	1.0553
		70%	1.1543	1.1282	1.0978	1.0534
		90%	1.1474	1.1221	1.0935	1.0508
		10%	0.9169	<u>1.2123</u>	1.1661	1.0892
		30%	0.9660	<u>1.2038</u>	1.1593	1.0850
	70세	50%	0.9866	<u>1.1991</u>	1.1555	1.0828
		70%	1.0057	<u>1.1944</u>	1.1515	1.0804
		90%	1.0297	<u>1.1875</u>	1.1458	1.0771
3억3천1백만 원		10%	0.5901	1.0547	1.1757	1.1103
		30%	0.6684	1.0601	1.1677	1.1045
		50%	0.7042	1.0630	1.1632	1.1014
		70%	0.7407	1.0659	1.1585	1.0983
		90%	0.7864	1.0698	1.1517	1.0938
		10%	0.1 미만	0.8078	1.0683	1.1318
		30%	0.1 미만	0.8306	1.0675	1.1241
		50%	0.1 미만	0.8428	1.0671	1.1200
		70%	0.1 미만	0.8556	1.0668	1.1155
		90%	0.1 미만	0.8737	1.0663	1.1092

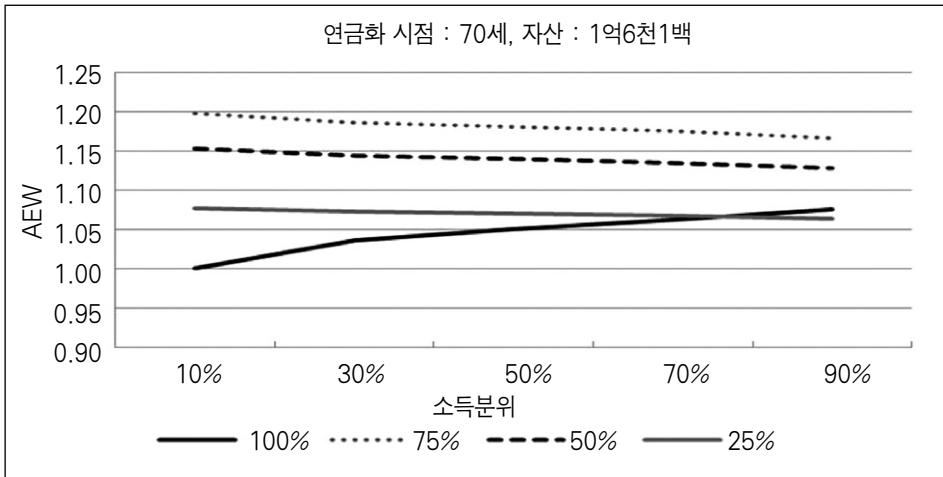
자산 규모가 1억6천1백인 경우 연금화 시점과 연금화 자산 비율에 따른 AEW의 변화는 <그림 2>(65세), <그림 3>(70세), <그림 4>(75세), <그림 5>(80세)에 각각

제시되어 있다. 일반적으로 소득분위가 높아지면, 즉 국민연금의 수령액이 커지면 개인종신연금의 AEW는 감소한다. 하지만, 연금화 시점이 미루어지고 연금화 비율이 높은 경우, 그 반대 현상이 발생하기도 한다(〈그림 3〉~〈그림 5〉). 이는 은퇴자산 대비 연금화 비율이 100% 또는 75%로 매우 높은 경우 연금화가 늦춰지면서 은퇴초기 현금흐름이 원활치 못해 발생하는 현상으로 보인다. 예를 들어 〈그림 5〉에 서처럼 은퇴자산의 100%를 80세에 연금화하는 부부의 경우, 65세~80세 동안 국민연금에만 의존해서 소비 생활을 해야 하므로 이 기간 동안 소비를 통해 얻는 효용의 수준은 매우 낮게 된다. 이 경우 국민연금 수령액이 많아지면 국민연금 수령액을 통한 소비 증가가 가능해지고 이를 통해 효용 수준이 증가하게 되는 것이다. 이러한 선택을 하는 것은 다소 극단적인 경우라 할 수 있겠으나, 현실에서 연금화 시점이 너무 늦추는 경우 개인종신연금의 효용가치가 충분히 발휘될 수 없음을 보여주는 예가 될 수 있을 것이다.

〈그림 2〉 연금화 시점과 은퇴자산의 연금화 비율에 따른 AEW



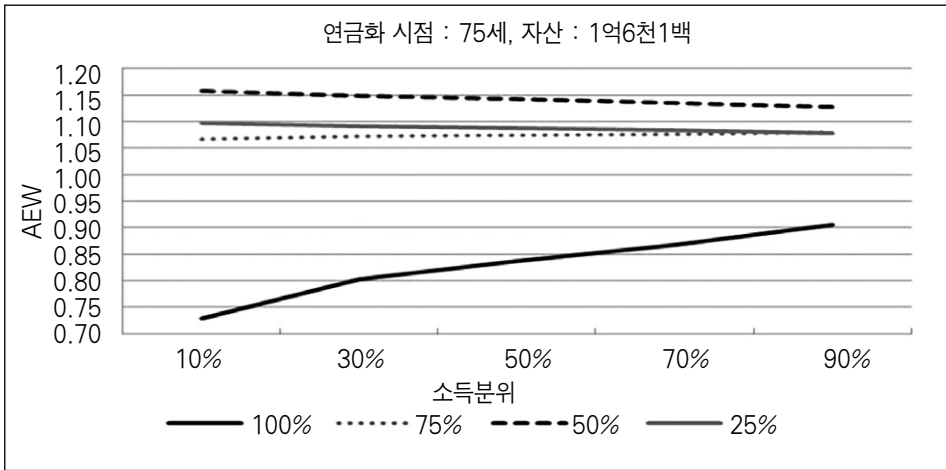
〈그림 3〉 연금화 시점과 은퇴자산의 연금화 비율에 따른 AEW



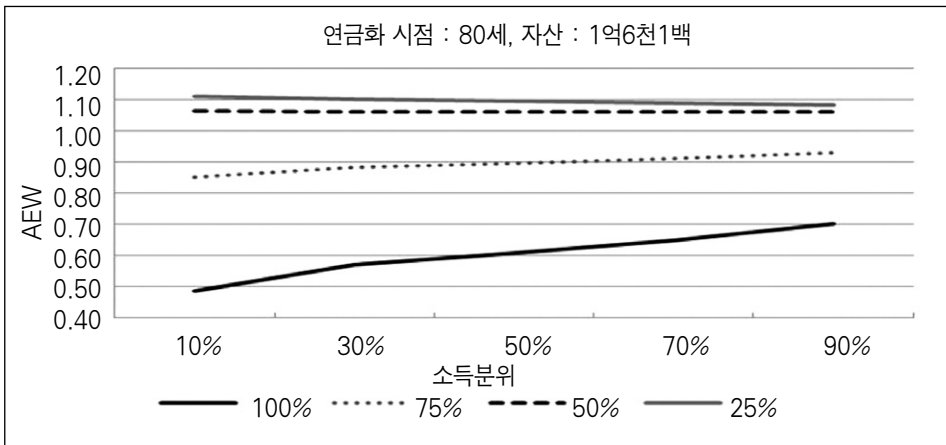
앞서 지적한 바와 같이 가장 높은 AEW를 보이는 경우는 은퇴자산 및 국민연금 액수에 관계없이 공히 70세에 75%의 자산을 연금화 하는 경우이다. 이는 은퇴 시점인 65세와 가까운 시점에서는 시간 선호 모수에 의해 효용이 높게 산정되므로 초기에 모든 자산을 연금화 하는 것보다는 그 일부를 적절히 소비하는 것이 효용 측면에서 더 유리함을 보여주는 것이다.

덧붙여 국민연금이 없을 경우는 100% 또는 75%의 자산을 연금화하면서 연금화 시점을 미루게 되면, 은퇴 초기 소비가 어려워진다. 즉, 국민연금 미가입자의 경우에는 연금화 시점을 미루는 것이 불가능한 것이다. 결국 국민연금이 존재하기 때문에 개인종신연금을 개인에게 보다 유리한 방향으로 설계할 수 있다고 해석할 수도 있다.

〈그림 4〉 연금화 시점과 은퇴자산의 연금화 비율에 따른 AEW



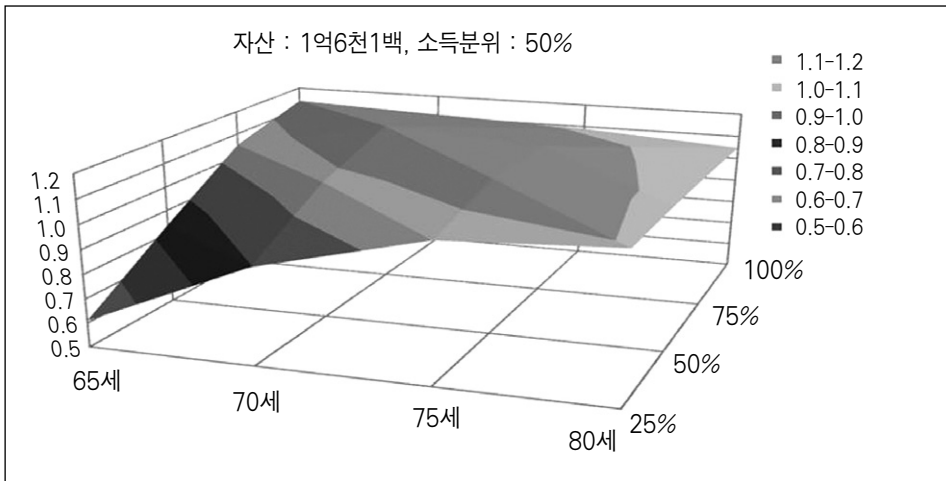
〈그림 5〉 연금화 시점과 은퇴자산의 연금화 비율에 따른 AEW



〈그림 6〉은 소득분위 50%의 경우만을 추출하여 연금화 시점과 은퇴자산의 연금화 비율을 3차원 그래프로 보여주고 있다. 예상대로 연금화 시점 70세와 연금화 비율 75%에서 그래프가 정점을 보이고 있고, 연금화 시점이 빨라지고 연금화 비율이

낮아짐에 따라 급속도로 AEW가 줄어드는 것을 확인할 수 있다. 하지만 상대적으로 연금화 시점이 미뤄지거나 연금화 비율이 높아지는 경우 AEW가 감소하는 속도와 폭은 그리 크지 않음을 알 수 있다.

〈그림 6〉 연금화 시점과 은퇴자산의 연금화 비율에 따른 AEW



다. CRRA에 따른 AEW

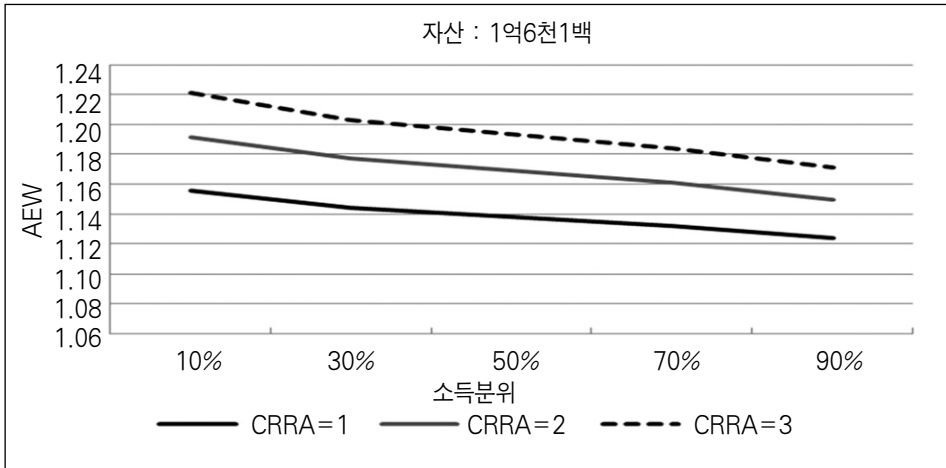
연금의 효용가치가 CRRA와 같은 위험회피도와 깊은 관련이 있음은 잘 알려진 사실이다. 즉 위험회피도가 높은 개인은 그렇지 않은 개인에 비해 연금의 가치를 더 높이 평가할 것이다. <표 5>는 상대위험회피도 계수인 CRRA=1, 2, 3의 세 가지 경우에 따른 AEW의 변화를 보여주고 있다. 여기서 CRRA=1은 로그 효용함수의 경우에 해당하며 많은 연구에서 평균수준의 위험회피도로 제시되었다(Laibson et al., 1998 등). 예상대로 CRRA가 증가할수록 AEW 값도 증가하는 것으로 나타났으나 그 차이는 모든 소득 분위에 대해 일관성 있게 적게 나타났으며, 이러한 현상은 모든 순자산 규모에 대해서도 공통적으로 나타났다.

〈표 5〉 CRRA에 따른 AEW

순 자산	소득 분위	CRRA=1	CRRA=2	CRRA=3
7천3백만 원	10%	1.1228	1.1496	1.1741
	30%	1.1094	1.1292	1.1501
	50%	1.1028	1.1196	1.1380
	70%	1.0967	1.1105	1.1257
	90%	1.0891	1.0991	1.1104
1억6천1백만 원	10%	1.1554	1.1917	1.2212
	30%	1.1441	1.1770	1.2026
	50%	1.1383	1.1693	1.1936
	70%	1.1322	1.1611	1.1843
	90%	1.1240	1.1496	1.1710
3억3천1백만 원	10%	1.1718	1.2143	1.2463
	30%	1.1636	1.2034	1.2348
	50%	1.1591	1.1975	1.2282
	70%	1.1543	1.1915	1.2208
	90%	1.1474	1.1825	1.2095

〈그림 7〉은 특정 순자산 규모에 있어서 CRRA의 변화에 따른 AEW의 변화를 보여주고 있다. CRRA 1과 2 사이가 2와 3 사이보다는 약간 더 큰 차이를 보이고 있으나 그 차이는 매우 미미하다.

〈그림 7〉 CRRA에 따른 AEW



라. 수수료율에 따른 AEW

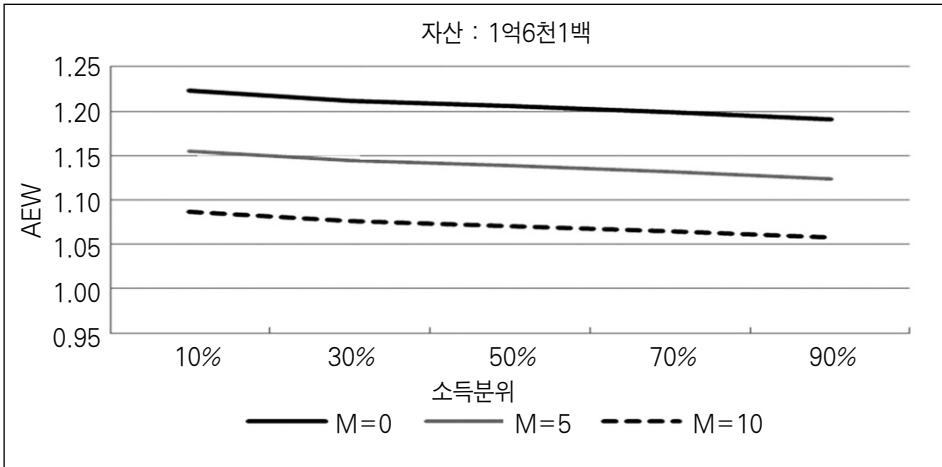
본 연구는 개인종신보험의 일시납 수수료를 보험 납입금액의 5%로 가정하였다. 그러나 보험수수료의 정확한 수치는 파악하기 어렵고 보험회사마다 각기 다른 수수료를 책정하여 부과하는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 수수료의 변화에 따른 효용가치의 변화를 살펴보기 위해 수수료율을 0%, 5%, 10%로 변화시키면서 AEW의 값을 계산하여 <표 6>에 제시하였다. M 값이 증가함에 따라 AEW의 값은 다소 감소하였으며, 특히 수수료가 10%인 경우 AEW의 효용가치는 1에 상당히 근접함을 확인할 수 있다.

〈표 6〉 수수료에 따른 AEW

순 자산	소득 분위	M=0%	M=5%	M=10%
7천3백만 원	10%	1.2156	1.1228	1.0616
	30%	1.2006	1.1094	1.0486
	50%	1.1933	1.1028	1.0424
	70%	1.1863	1.0967	1.0364
	90%	1.1774	1.0891	1.0282
1억6천1백만 원	10%	1.2235	1.1554	1.0868
	30%	1.2114	1.1441	1.0763
	50%	1.2054	1.1383	1.0707
	70%	1.1992	1.1322	1.0651
	90%	1.1907	1.1240	1.0574
3억3천1백만 원	10%	1.2317	1.1718	1.1115
	30%	1.2232	1.1636	1.1032
	50%	1.2184	1.1591	1.0988
	70%	1.2134	1.1543	1.0943
	90%	1.2061	1.1474	1.0878

자산 규모가 1억6천1백만 원인 경우 수수료율에 따른 AEW의 변화는 〈그림 8〉에 제시되어 있다. 수수료율이 한 단계인 5%씩 증가함에 따라 약 0.07 정도의 AEW가 일관되게 감소함을 알 수 있다. 본 연구가 가정한 종신연금이 가입자에게 상당히 유리한 조건임을 감안하면 수수료가 높은 종신연금의 경우 그 효용가치가 1미만으로 나타날 수도 있을 것임을 예상할 수 있다.

〈그림 8〉 수수료율에 따른 AEW



V. 결론 및 제언

본 논문은 국민연금에 가입해 있는 부부의 경우 노후소득의 추가적인 확보를 위해 개인종신연금을 추가로 구입하는 경우 그 효용가치가 어떠한가를 중점적으로 연구하였다. 먼저 종신연금의 재무적인 가치를 MW비율로 제시한 후, 그 효용가치는 AEW를 통하여 다양한 방식으로 분석하였다. 먼저 본 연구의 결론을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 개인종신연금을 구입하는 경우는 그렇지 않은 자가연금화(self-annuitization) 전략의 경우보다 전체적으로 효용가치가 증가하였다. 이는 AEW가 1보다 큰 값을 보이는 것을 통해서 확인할 수 있었다. 둘째, AEW는 은퇴자산이 많거나, 상속 동기의 강도가 낮은 경우 더 크게 나타났다. 또한, 전반적으로 개인종신연금의 AEW값은 국민연금이 없을 경우 대비 약간 낮게 나타났다. 셋째, 연금화 시점과 은퇴자산의 연금화 비율에 따라 종신연금의 가치는 동태적으로 변했으나 그 패턴은 매우 일관성이 있었다. 즉, 65세 연금화하는 경우 연금화 비율 100% 또는

75%(자산 7천3백만 원), 70세의 경우 75%, 75세의 경우 50%, 80세의 25%가 종신연금의 효용가치를 극대화하는 것으로 분석되었다. 또한 자산수준과 소득수준(국민연금액수) 등에 관계없이 70세에 은퇴자산의 75%를 연금화했을 때 AEW값이 극대화 되었다. 넷째, CRRA 수준이 증가하거나 상속동기의 강도가 낮을수록 종신연금의 가치는 증가하였으며, 이는 기존의 연구들의 결과와 부합하는 결과이다. 이는 CRRA 관련해서는 Brown and Poterba (2000), Brown (2010; 2003), 여윤경, 양재환 (2009) 등과 상속동기 관련해서는 Yuh and Yang (2010) 등과 일치하는 결과이다. 다만, 본 연구는 부부를 대상으로 하였기 때문에 상속동기가 변화하면서 나타나는 종신연금의 효용가치 변화는 크지 않았다. 마지막으로 예상된 결과지만 보험회사가 부과하는 수수료의 증가는 종신연금의 가치를 낮추는 것으로 나타났다. 이는 종신연금의 수익성과 수수료에 의해서 종신연금을 가입하는 것이 가입자에게 효용적으로 불리한 결과를 초래할 수 있음을 의미한다.

본 연구결과를 통해서 몇 가지 시사점이 제안될 수 있다. 하나의 노후소득원으로서 개인연금을 설계할 경우 국민연금의 존재는 무시할 수 없는 중요한 재무적 요소임을 본 연구결과는 확실히 보여주고 있다. 즉 실제 국민연금의 급여패턴을 가정하고 분석한 본 연구결과에 근거해 볼 때 국민연금 가입자는 추가적으로 개인종신연금에 가입하는 것이 더 높은 효용가치를 획득할 수 있는 전략임을 알 수 있다. 또한 고객의 은퇴자산, 상속동기의 강도, 위험회피도 등을 고려하여 최적의 효용가치를 산출할 수 있는 종신연금전략을 제시하는 것이 필요함을 알 수 있다. 이와 더불어 연금화의 시점과 연금화의 비중, 적정 수수료율 등도 개인연금전략에 함께 제시될 때에 고객의 효용가치를 최대화시킬 수 있는 효율적인 전략이 될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 강영호, 「사망률에서의 사회경제적 불평등: 한국노동패널 조사의 사망추적결과 (1998-2002)」, 『제5회 한국노동패널학술대회 논문집』, 한국노동연구원외, 2004, pp.45~71.
- 강은정 · 조영태 · 김나연 · 신호성, 「건강수명의 사회계층간 형평성 및 정책과제」, 『한국보건사회연구원 연구보고서』, 2008.
- 구성렬, 『인구경제론』, 박영사, 1996.
- 국민연금관리공단, 『국민연금통계연보』, 국민연금관리공단, 2010.
- 국민연금관리공단 홈페이지(www.npc.or.kr).
- 권문일, 「국민연금에 대한 수익분석-국민연금급여는 과연 보험료에 대한 공평한 수익인가?」, 『한국사회복지학』, 41호, 2000, pp.43~67.
- 금융감독원, 「연금보험 회사별 가입 유지건수」, 2009년 10월, 2009.
- 김상호, 「국민연금의 소득재분배 효과」, 『경제학연구』, 50호, 2002, pp.229~248.
- 김상호 · 이정우 · 이상은 · 김미숙, 「국민연금의 세대내 및 세대간 소득재분배 효과분석」, 국민연금연구센터, 2003.
- 김지경, 「은퇴자의 은퇴사유 및 은퇴 후 소득원천」, 『KLIPS Research Brief』, 8권, 한국노동연구원, 2004, pp.1~10.
- 『매일경제』, 2008, 4, 22
- 『머니위크』, 2008, 6, 9
- 『조세일보』, 2010, 09, 12
- 『조세일보』, 2010, 10, 31
- 삼성생명 라이프케어연구소, 『연령대별 생명보험 가입률』, 삼성생명 라이프케어연구소, 2006.12.
- 『서울신문』, 2007, 8, 15.
- 석재은 · 김용하, 「국민연금의 소득보장효과에 대한 Simulation 분석」, 『사회보장연구』, 18호, 2002, pp.67~104.
- 양재환 · 여윤경 · 김혜경, 「기대효용함수를 활용한 국민연금의 소득재분배 효과 분석」, 『보험학회지』, 86집, 2010, pp.259~296.
- 여윤경 · 양재환, 「기대효용함수를 활용한 종신연금의 가치 분석」, 『보험금융연구』, 20권, 2호, 2009, pp.3~32.

- 이상은, 「소득계층별 및 세대별 기대여명 차이를 고려한 국민연금제도의 소득재분배 효과」, 『사회보장연구』, 22, 2006, pp.217~240.
- 전병목, 「국민연금제도의 소득 재분배 효과」, 『재정포럼』, 78호, 2002, pp.70-89.
- 전승훈·강성호·임병인, 「은퇴 후 필요소득수준과 국민연금 및 퇴직연금의 자산충분성」, 『경제학연구』 제57집 제3호, 2009, pp.67~100.
- 정요섭·이정화, 「국민연금에 대한 세제의 소득재분배 완화효과 분석」, 『리스크관리연구』 제19권 제1호, 2008, pp.139~162.
- 정희수·정승희, 「국내 사적연금시장의 전망과 대응방안」, 『월간하나금융』 2007년 3월, 2007, pp.12~20.
- 최병호, 「국민연금제도의 가입자 집단별 형평성 분석」, 『보건복지포럼』, 34호, 1999, pp.16~25.
- 통계청 2005 생명표(www.kostat.go.kr).
- 홍백의, 「미국 공적연금(Social Security) 수급구조 개혁방안들의 소득재분배효과」, 『사회복지연구』, 18호, 2001, pp.245~269.
- Brown, J. R., "Private Pensions, Mortality Risk, and the Decision to Annuitize", *Journal of Public Economics*, Vol. 82, 2001, pp.29~62.
- _____, "Redistribution and Insurance: Mandatory Annuitization with Mortality Heterogeneity", *Journal of Risk and Insurance*, Vol. 70(1), 2003, pp.17~41.
- _____, "Rational and Behavioral Perspectives on the Role of Annuities in Retirement Planning", NBER Working Paper No. 13537, 2007.
- Brown, J. R. and Poterba, J. M., "Joint Life Annuities and Annuity Demand by Married Couples", *Journal of Risk and Insurance*, Vol. 67, 2000, pp.527~556.
- Brown, J. R., Liebman, J. B., and Pollet, J. , "Estimating Life Tables that Reflect Socioeconomic Differences in Mortality", *The Distributional Aspects of Social Security and Social Security Reform*, Chicago: University of Chicago Press, 2002, pp.447~458.
- Coronado, J. L., Fullerton, D., and Glass, T., "The Progressivity of Social Security," NBER Working Paper 7520, Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2000(a).

- _____, "Long Run Effects of Social Security Reform Proposals on Lifetime Progressivity," NBER Working Paper 7568, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2000(b).
- Davidoff, T., Brown, J. R. and Diamond, P. A., "Annuities and Individual Welfare," *American Economic Review*, Vol. 95(5), 2005, pp.1573~1590.
- Deaton, A. and Paxson, C., "Mortality, Education, Income and Inequality Among American Cohorts", in: D. Wise, ed., *Themes in the Economics of Aging* (Chicago: University of Chicago Press), 2001.
- Dus, I., Maurer, R. and Mitchell, O. S., "Betting on Death and Capital Markets in Retirement: A Shortfall Risk Analysis of Life Annuities versus Phased Withdrawal Plans," Michigan Retirement Research Center WP 2003-063. 2003.
- Garrett, D. M., "The Effects of Differential Mortality Rates on the Progressivity of Social Security", *Economic Inquiry*, Vol. 33, 1995, pp.457~475.
- Gong, G. and Webb, A., "Mortality Heterogeneity and the Distributional Consequences of Mandatory Annuitization", *Journal of Risk and Insurance*, Vol. 75, 2008, pp.1055~1079.
- Gupta, A. and Li, Z., "Integrating Optimal Annuity Planning with Consumption-Investment Selections in Retirement Planning", *Insurance: Mathematics and Economics*, Vol. 41, 2007, pp.96~110.
- Horneff, W. J., Maurer, R., Mitchell, O. S. and Dus, I., "Optimizing the Retirement Portfolio: Asset Allocation, Annuitization, and Risk Aversion," Michigan Retirement Research Center Working Paper 2006-124, University of Michigan, 2006.
- Kitagawa, E. M. and Hauser, P. M., *Differential Mortality in the United States: A Study in Socioeconomic Epidemiology*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1973.
- Laibson, D., Repetto, A., and Tobacman, J., "Self-Control and Saving for Retirement", *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1, 1998, pp.91~172.
- Lantz, P. M., House, J. S., Lepkowski, J. M., Williams, D. R., Mero, R. P., and

- Chen, J., "Socioeconomic Factors, Health Behaviors, and Mortality", *Journal of the American Medical Association*, Vol. 279, 1998, pp.1703~1708.
- Liebman, J. B., "Redistribution in the Current U.S. Social Security System", In Martin Feldstein and Jeffrey Liebman, eds., *The distributional effects of social security reform*, Chicago: The University of Chicago Press for NBER, 1999.
- Milevsky, M. A. and Young, V. R. "The Timing of Annuitization: Investment Dominance and Mortality Risk," The Individual Finance and Insurance Decisions Center, 2005.
- _____, "The Timing of Annuitization: Investment Dominance and Mortality Risk," *Insurance: Mathematics and Economics*, Vol. 40, 2007, pp.135~144.
- Mitchell, O. S., Poterba, J. M., Warshawsky, M. J. and Brown, J. R. "New Evidence on the Money's Worth of Individual Annuities," *American Economic Review*, Vol. 89, 1999, pp.1299~1318.
- Yaari, M. E., "Uncertain Lifetime, Life Insurance, and the Theory of the Consumer," *Review of Economic Studies*, Vol. 32, 1965, pp.137~150.
- Yuh, Y., and Yang, J., "Value of Life Annuities with a Bequest Motive: Evidence from Korea", Working Paper, 2009.
- _____, "The Valuation and Redistribution Effect of the Korea National Pension", Working Paper, 2010.

Abstract

In this paper, by using utility-based measurements, we evaluate the life annuity plans for Korean pre-retired couples participating in the Korea National Pension (KNP). We examine the utility value of life annuity and its specific pattern by major factors such as income, assets, risk aversion, and bequest motives of the couples. For the utility measure, an optimization model is formulated with the objective of maximizing utility on consumption and Dynamic Programming (DP) technique is used to solve the problem.

This study provides several important findings regarding the annuity planning strategy for the pre-retired couples participating in the KNP. First, we confirm that private life annuity is an effective tool to improve the couples utility value when they are expecting retirement income from national pension. Second, the results indicate that utility value of life annuity is particularly higher for couples with higher net worth, lower bequest motives, and higher risk aversion levels. Third, we find that optimal rate of annuitization among retirement wealth is consistently decreased when they delay the timing of annuitization. Finally, insurance fee decreases the couples' utility value significantly. These findings have implications for developing the optimal strategies of life annuity in addition to the national pension income.

※ Key words: dynamic programming, expected utility function, life annuity, national pension, optimal annuity planning