

역모기지에 내재된 옵션의 가치평가: 스트래들 매수를 중심으로*

임 병 권**
최 경 진***

< 초 록 >

주택연금은 60세 이상 고령자의 보유주택을 담보로 매월 일정한 소득을 지급받는 상품으로, 우리나라는 한국주택금융공사에서 주택연금 상품을 도입하여 공급하고 있다. 주택연금은 계약종료시점에 대출금 총액과 주택 처분가액을 정산하는 구조로써, 주택가격(기초자산)이 상승하면 처분이익을 영위할 수 있으며 주택가격이 하락해도 추가적인 채무금액에 대해 상환의무를 부담하지 않는 구조이다. 즉, 주택연금 가입자는 콜옵션과 풋옵션을 매수한 것으로 해석 가능하다. 따라서 본 연구는 주택연금 가입자가 만기(기대여명)까지 해당 계약을 유지하는 경우에 영위할 수 있는 재무적 가치를 옵션 스트래들(straddle) 매수 관점에서 분석한다.

본 연구의 분석결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 3억 원의 주택가격을 기초로 볼 때 60세 가입가구의 콜옵션 가치는 주택가격 대비 5.8% 그리고 풋옵션은 2.0% 수준인데 반해, 80세는 콜옵션 가치만 존재하는 것으로 나타난다. 따라서 가입연령이 낮을수록(잔존만기가 짧을수록) 주택연금 가입자의 옵션가치는 주로 풋옵션보다는 콜옵션 측면에서 발생한다. 둘째, 옵션가격에 영향을 미치는 민감도를 분석한 결과, 행사가격(대출잔액)이 증가할수록 풋옵션(콜옵션)의 가치는 상승(하락)하며 무위험이자율이 상승할수록 콜옵션(풋옵션)의 가치는 상승(하락)한다. 그리고 주택가격 변동성이 증가할수록 콜옵션과 풋옵션의 가치는 모두 상승한다. 반면, 잔존만기가 증가할수록 콜옵션의 가치는 감소하나 풋옵션의 가치는 증가한다. 이는 주택연금의 특성 상 만기가 증가할수록 행사가격(대출잔액)이 증가하는 특징에 기인한 것으로 판단된다.

전체적으로 주택연금에 가입 후 만기까지 해당 계약을 유지하는 경우에 콜옵션 또는 풋옵션 측면에서 가치가 있는 것으로 사료된다. 이는 주택연금 상품이 장기로 설계된 구조임을 감안할 때, 주택연금 가입가구는 해당 계약을 중도해지하기 보다는 만기까지 유지하는 것이 유리한 것임을 시사한다. 본 연구는 주택연금 가입가구가 영위할 수 있는 재무적 가치를 주택가격 상승과 하락 시기를 종합적으로 감안하여 가치를 측정하였다는 점에서 의의가 있다.

주제어 : 역모기지, 주택연금, 스트래들 매수, 유럽형옵션, 블랙숄즈모형

* 본 연구의 내용은 저자들의 개인적인 의견일 뿐 한국주택금융공사의 공식적인 견해와 무관합니다.

** 제1저자, 한국주택금융공사 주택금융연구원 연구위원, E-mail: bk81.lim@gmail.com

*** 교신저자, 한국주택금융공사 주택금융연구원 연구위원, E-mail: choikj23@naver.com

I. 서론

일반적으로 역모기지(reverse mortgage)는 고령자가 보유주택을 담보로 일정금액을 지급받는 주택담보대출 상품을 의미한다. 국내의 역모기지 상품은 1995년 민간 금융기관으로부터의 공급이 시초이나 만기제한과 높은 대출금리 수준 등의 사유로 수요가 부진한 상황이었다, 하지만, 2007년 한국주택금융공사에서 공적보증을 통한 역모기지 상품인 주택연금¹⁾이 출시되며 역모기지 시장의 기틀이 마련되었다. 한편, 2007년 주택연금 상품이 출시된 초기에는 가입자 수가 미진한 상황이었으나, 2014년 이후 가입자 수가 급증하기 시작하여 2018년 1월에 5만 건을 넘어섰고 2018년 12월 기준 약 6만 건이 공급되어 노년층의 주택연금 상품 수요가 점차 증대되고 있다.

현재 우리나라는 이미 고령화 시대에 접어들었으며, 급속한 고령화 추이를 보이고 있는 상황이다. 특히, 노년층의 빈곤율은 OECD 국가 중 가장 높은 수준을 차지하고 있으며, 60세 이상 은퇴 가구의 경우에 부동산 등 실물자산 비율이 높은 수준을 차지하는 등 노후 빈곤은 사회적 문제로 부상하고 있다(김형준 외 2인, 2018; 안세룡 2018). 선진국에 비해 우리나라는 공·사적연금 등을 통한 노후보장이 상대적으로 미흡하다는 점을 감안할 때, 보유주택에 거주하며 매월 일정한 금액을 지급받는 주택연금 상품은 노년층의 부족한 생활자금을 보전해 줄 수 있는 방안이 될 수 있다. 한편, 노년층의 소득보전 효과 이외에도 주택연금 상품은 은퇴가구가 기존의 주택에 거주할 수 있으므로, 주거환경이 변하지 않고 안정적인 거주를 영위할 수 있는 이점도 존재한다(김정주, 2012; 여윤경, 2013).

본 연구는 현재 한국주택금융공사에서 공급 중인 주택연금 상품을 대상으로 역모기지 가입자가 중도에 계약을 해지하지 않고 만기까지 보유하는 경우에 누릴 수 있는 재무적 가치를 옵션가격 측면에서 분석하고자 한다. 주택연금 상품 중 종신지급방식은 가입자가 사망 시 까지 월지급금 수령이 가능한 구조로서 대출계약 종료 시 대출금 총액과 주택 처분가액을 기초로 사후정산이 이루어지는 구조이다.²⁾ 만약, 계약만기(가입자 사망) 시점에 주택 처분가액이 대출금 총액을 상회하면 가입자의 배우자 또는 자녀에게 상속이 이루어지며, 반대로 처분가액이 대출금 총액을 하회하더라도 채무금액에 대해 비소구(non-recourse)되는 특징이 있다.³⁾

즉, 주택연금 가입가구는 만기시점에 주택가격(기초자산)이 상승하면 상승분만큼의 혜택을 영위할 수 있으며, 주택가격이 하락하는 경우에도 채무부담이 담보주택으로 한정된다. 따라서 주택연금 가입자는 기초자산인 주택가격 상승 또는 주택가격 하락 모두의 경우에 대한 위험을 헤지(hedge) 가능한 것으로 해석해 볼 수 있다. 결론적으로 주택연금 가입 후 중도에 해지하지 않고 만기(사망)까지 계약을 유지하는 경우의 페이오프(payoff)는 동일한 만기일과 행사가격을 가진 유럽형 콜옵션과 풋옵션을 매수하는 스트래들(straddle) 매수 포지션이 내재된 것으로 판단해 볼 수 있다.⁴⁾

1) 2018년 12월 누적 기준 종신방식의 공급건수는 각각 53,259건으로써 전체 지급방식 중 약 90%에 가까운 비중을 차지하고 있다.

2) 주택연금은 대출, 연금, 보험 성격이 결합된 복합적인 금융상품으로 볼 수 있다(여윤경, 2013). 주택연금 계약 만기에 주택 처분가액이 대출금 총액을 하회하면 해당 차액에 대해 한국주택금융공사가 대출 금융기관에 지급하는 보험 성격이 존재한다.

3) 비소구 대출은 차입자의 원리금 상환 책임이 담보물건으로 한정되는 방식을 의미한다.

4) 전통적으로 옵션시장에서 스트래들 전략은 변동성 매매전략으로 널리 인식되어 왔으며, 기초자산 수익률의 변동성이 확대(축소)되는 경우 스트래들 매수(매도) 전략이 유용하다고 알려져 있다(강병진, 2013). 기존연구에

이상과 같은 배경 하에 본 연구는 주택연금 가입 이후 만기까지 계약을 유지하는 경우에 가입자(옵션 매수자)가 누릴 수 있는 가치를 스트래들 매수 관점에서 분석하고자 한다. 또한 옵션가격에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인들(행사가격, 무위험이자율, 기초자산 변동성, 잔존 만기)이 변화할 때 주택연금 가입자의 옵션가치에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하고자 한다. 그리고 본 연구결과를 토대로 관련 시사점을 제시하고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성된다. 우선 2장에서는 역모기지 가치평가에 관한 기존연구를 살펴보고, 3장에서는 본 연구의 내용 및 분석방법에 대해 설명한다. 그리고 4장에서는 실증분석 결과를 제시하고 마지막 5장 결론에서는 연구결과를 요약하고 시사점을 제시한다.

II. 기존연구

역모기지에 관한 기존연구는 주로 수요에 미치는 영향이나 관련 상품을 공급하는 금융기관의 리스크 측면에서 다양한 연구가 진행되었으나, 역모기지 상품의 가치평가 또는 가입자가 영위할 수 있는 경제적 가치에 관한 연구는 제한적으로 이루어진 상황이다.

우선 역모기지의 가치평가에 관한 기존연구는 공급자 측면에서 주택가격, 가입자의 장수위험, 이자율 변동을 고려한 보증가치 수준 및 그 적정성에 대해 고찰하고 있다. 초기 연구에서 Szymanoski(1994))와 Chinloy and Megbolugbe(1994)는 주택가격의 확률과정이 기하학적 브라운운동(geometric brownian motion)을 하는 것으로 가정하고, 미국의 경험생명표를 이용하여 역모기지의 월지급금과 보증기관의 적정 보증료율을 제시하고 있다. 또한, Shao et al.(2015)는 호주시장을 대상으로 역모기지 상품의 공급자가 직면할 수 있는 주택가격 고유위험(idiosyncratic house price risk)과 장수위험(longevity risk)을 종합적으로 고려하여 역모기지의 가치를 분석하였다. 그들의 분석에 의하면 LTV(loan-to-value)가 0.2~0.4 정도 수준에서는 주택가격의 고유위험을 과소평가하며, 0.6인 경우에는 과대평가할 수 있음을 제시하여 Alai et al.(2014)의 연구를 지지하고 있다. 또한, 역모기지 가입자구의 장수위험은 역모기지 가치에 큰 영향을 미치지 않아 Wang et al.(2008)과 Li et al.(2010)의 연구를 지지하는 결과를 제시하고 있다.

한편, 국내시장을 대상으로 엄영호 외 3인(2007)은 주택연금 상품에 대해 확률적 이자율 모형을 이용하여 적정 보증료율을 분석하였다. 분석결과에 의하면, 한국주택금융공사에서 산정한 보증료율은 보수적으로 산정된 것으로 나타나나, 주택가격의 평균상승률 및 변동성 변화에 따라 적정 보증료율의 변동이 크게 달라진다고 제시하고 있다. 따라서 주택가격의 평균상승률 추정치의 불확실성을 고려할 경우에 현재의 보증료율 수준은 적정한 수준이라는 결과를 제시하고 있다. 반면, 김채린 외 3인(2015)은 주택연금 수령액에 대해 보험계리적 접근(actuarial approach)이 아닌 역모기지 내재옵션을 기초로 가치평가를 실시하였다.⁵⁾ 그들의 분석결과에

의하면 국내 주택시장의 경우에도 기간별로 상승 또는 하락하는 수준에 큰 차이가 존재하여 주택시장이 변동성이 크다는 결과를 제시하고 있다(한용석 외 2인, 2010). 한편, 주택연금 상품의 경우에 기초자산인 주택가격에 따라 가입시점의 월지급금액이 결정되고, 만기시점의 주택가격에 근거하여 정산이 이루어지므로 주택가격 변동성은 주택연금 상품의 현금흐름에 주요한 영향을 미칠 개연성이 있다.

5) 역모기지 내재옵션은 주택연금 청산시점에 주택가격 상승 또는 하락에 따라 가입자가 영위할 수 있는 가치를 의미한다.

의하면, 현행 부과하고 있는 역모기지 보증료 수준은 이론적으로 추정된 수치보다 약 6% 가량 높으며, 역모기지 가입연령이 높을수록 해당 수치는 보다 높게 나타난다는 결과를 제시하고 있다. 추가적으로 장운옥 외 2인(2011)은 3요인 이자율 기간구조 모형과 리-카터(Lee-Carter) 사망률 모형을 이용하여 적절한 월지급금과 보증요율 수준을 분석하였다. 분석결과에 의하면, 이자율과 사망률을 모두 고려하는 경우에 사망률보다는 낮은 이자율이 주택연금 가치에 더 큰 영향을 미친다는 결과를 제시하고 있다. 또한, 현재의 연 보증요율 수준은 다소 보수적으로 산정된 것으로 보이나, 주택가격 모형을 고려하여 엄정한 분석을 행할 필요성을 제시하고 있다.

다음으로 본 연구와 직접적으로 관련된 역모기지 수요자 측면에서 가입자가 느끼는 경제적 또는 재무적 측면에 관한 기존연구는 다음과 같다. 우선, Michelangeli(2010)은 생애주기 모형을 기초로 은퇴가구가 역모기지를 통해 얻을 수 있는 경제적 효과에 대해 분석하였는데, 역모기지는 가입가구의 유동성과 장수위험을 헤지 하는 수단으로 활용 가능하다는 결과를 제시하고 있다. 또한, Nakajima and Telyukova(2017)은 미국시장을 대상으로 역모기지를 통한 가입가구의 효용을 분석하였는데, 전체적으로 역모기지 가입으로 인해 효용이 증가하나 해당 효과는 연령과 소득 그리고 부의 분배 수준에 따라 차이가 있다는 결과를 제시하고 있다. 한편, Bardhan et al.(2006)은 실물옵션 관점에서 역모기지 가입자가 만기까지 계약을 유지하는 경우에 풋옵션 가치가 있음을 이론적으로 제시하였고, Han et al.(2017)은 실증분석을 통해 역모기지의 비소구권은 풋옵션 측면에서 가치가 있다는 결과를 제시하고 있다.

마승렬(2011)은 주택연금과 생명보험사 즉시연금의 수익비(money's worth ratio)를 비교·분석하였는데, 소비자 측면에서 주택연금의 수익비는 1.0을 초과하나 즉시연금은 1.0을 하회하여 주택연금이 사회보장적 특성이 존재한다는 결과를 제시하고 있다. 또한, 김정주(2012)는 주택연금 가입자들이 얻게 되는 효용이 그들이 포기하게 되는 주택의 가격을 훨씬 상회하여, 주택연금은 후생증대에 효과적이라는 결과를 제시하고 있다. 그리고 여윤경(2013)은 은퇴가구의 기대효용 측면에서 주택연금의 가치를 분석하였는데, 은퇴 시 보유한 금융자산이 많고 주택가격이 낮을수록 주택연금의 가입에 따른 효용은 증가하며, 주거비용까지 고려하는 경우에 해당 효과는 보다 크게 나타난다는 결과를 제시하고 있다.

한편, 국내시장을 대상으로 주택연금 가입자 또는 잠재적 가입가구가 누릴 수 있는 재무적 가치를 직접적으로 검증한 연구는 왕평, 김지표(2015), 안세룡(2018)이 대표적이다. 우선, 왕평, 김지표(2015)는 주택연금의 만기 정산 시 주택가치가 대출총액보다 작은 경우에도 상환의 무가 없는 점을 감안하여 주택연금에 내재된 옵션의 가치를 풋옵션 관점에서 분석하였다. 분석결과에 의하면, 3억원의 주택가액 소유자가 주택연금에 가입하는 경우에 풋옵션의 가치는 3,616천원으로 추정되었으며, 가입자의 기대여명인 22년을 넘어 생존할수록 그리고 변동성이 증가할수록 풋옵션 가치도 증가한다는 실증결과를 제시하고 있다. 그리고 안세룡(2018)은 **잠재적 노년층**이 주택연금에 가입하는 경우에 누릴 수 있는 재무적 가치를 미국형 옵션가치 평가 방법을 이용하여 분석하였다. 분석결과에 의하면, 주택연금 가입으로 인한 재무적 가치는 60세에 주택가격의 3.6%, 70세는 2.4%, 80세는 1.3% 수준으로 나타나 가입연령이 낮을수록 재무적 가치가 더 크다는 결과를 제시하고 있다. 또한, 장기평균이자율이 감소하고 주택가격 상승률이 증가할수록 재무적 가치는 보다 높게 나타난다는 결과를 제시하고 있다.

이상과 같이 최근의 선행연구들은 주택연금 가입자 또는 잠재적인 가입가구가 영위할 수 있는 재무적 가치에 대해 옵션가격평가 모형을 토대로 분석이 이루어지고 있다. 그러나 왕평, 김

지표(2015)는 주택연금 가입가구의 재무적 가치에 대해 풋옵션 측면에서만 고찰하고 있다. 따라서 주택가격이 상승하는 경우에 내재된 콜옵션의 가치도 함께 고려하여 주택연금 종신계약 유지에 따른 종합적인 가치를 고찰해 볼 필요성이 있다.

III. 연구내용 및 방법

역모기지에 내재된 콜옵션 및 풋옵션의 가치를 옵션가격결정모형으로 추정하기 위해서는 투입 변수를 설정해야 한다. 우선 기초자산(주택가격)의 변동성 계산을 위한 주택가격 자료는 KB부동산에서 월별로 공시되는 KB주택가격 동향 자료를 이용한다. 기초자산의 변동성 추정을 위한 분석 기간은 1999년 1월부터 2018년 12월(240개월)까지이다.⁶⁾ 그리고 월별 행사가격 변동금액을 추정하기 위한 연금산정이자율은 한국주택금융공사에서 2019년 3월 4일 부터 적용 중인 5.18%(연간)를 이용한다. 또한 무위험 금리는 한국은행 경제통계시스템에서 수집하여 이용하는데, 2018년 12월 기준인 1.83%(연간)을 적용한다. 추가적으로 잔존만기 추정을 위한 연령별 기대여명은 통계청에서 2018년도에 공시한 2017년 생명표 자료를 이용하여 계산한다.

1. 역모기지 행사가격 추정

주택연금의 월지급금은 미국 HECM(Home Equity Conversion Mortgage)의 모형을 기반으로 만기시점의 대출잔액이 주택가격을 초과할 경우 발생하는 기대 손실액의 현재가치와 보증료 기대 수입의 현재가치가 일치하는 수준에서 결정된다(Szymanoski, 1994). 여기서 옵션의 행사가격에 해당하는 대출잔액은 고정적인 월지급금에 한국주택금융공사 보증에 따른 보증비용과 은행의 대출 이자비용을 가산하여 매월 채 산정된다. 2019년 3월 기준 주택연금의 보증료는 가입시점의 일회성 수수료인 초기보증료와 연 보증료로 구분되는데, 초기보증료는 주택가격의 1.5% 그리고 연 보증료는 대출잔액의 0.75%를 적용하고 있다.

전술한 바와 같이 월별 행사가격(대출잔액)은 월지급금과 보증비용 그리고 대출이자 비용이 합산되어 매월 누적되는 구조로써, 월별 행사가격을 계산하는 과정은 식 (1) ~ 식 (3)과 같다. 우선 월별 이자비용(*Interest*)은 식 (1)과 같이 월지급액에 전월의 대출잔액과 보증비용을 합산하여 계산된다. 식 (1)에서 *Payment*는 월지급액이고, *Balance*와 *Guarantee*는 각각 $t-1$ 기(전월)의 대출잔액과 보증비용이며, r 은 연금산정이자율을 의미한다.⁷⁾ 다음으로 식 (2)는 t 월의 대출잔액으로써 월지급금액과 $t-1$ 기의 보증비용 및 $t-1$ 기의 대출잔액을 합산하여 계산된다. 한편, 식 (3)은 월별 보증료를 계산하는 것으로써, gr 은 연 보증료율을 의미한다.⁸⁾

6) KB 주택매매가격 종합지수는 2019년 1월 100을 기준으로 지수화 한 수치이다. 한편, 국내의 주택가격과 관련된 지수는 대표적으로 KB국민은행 및 한국감정원에서 공표되고 있다. KB 부동산지수는 시세지수모형을 이용하여 산출한다. 반면, 감정원지수는 실거래가를 이용하여 지수를 산출하므로 실거래가 정보수집에 일정기간의 시간이 소요된다(윤선중, 박창균, 2016). 따라서 기존연구에서 주로 활용되는 KB부동산 지수를 사용한다.

7) 주택연금에 적용되는 대출금리는 CD금리+1.1%p 또는 COFIX(Cost of Funds Index)금리+0.85%p 이다. 현재의 CD금리나 COFIX 금리 수준이 2% 이하인 점을 감안할 때 행사가격 추정을 위한 5.18%는 높다고 볼 수 있으나, 주택연금이 장기로 설계된 상품이고 CD 금리 등이 변동금리인 점을 감안한다면 과대 또는 과소적용을 판단하기에 한계가 있다. 참고로 20년(1999년~2018년) 연 평균 CD금리는 3.73% 수준이며, 기간을 20년 이상 확장(1991년~2018년) 하는 경우에 연 평균 CD금리는 6.75% 수준이다.

8) 초기보증료 1.5%는 주택연금 가입 이후 익월의 대출잔액에 가산되어 익월의 이자비용 산정 시에만 적용되며,

$$Interest_t = (Payment + Balance_{t-1} + Guarantee_{t-1}) \times (r/12) \quad (1)$$

$$Balance_t = (Payment + Guarantee_{t-1} + Balance_{t-1}) \quad (2)$$

$$Guarantee_t = (Payment + Balance_{t-1}) \times (gr/12) \quad (3)$$

한편, 주택연금의 종신지급방식은 가입자가 임의적으로 계약을 해지하지 않는 한 사망 이전까지 평생 지급하는 구조이다. 따라서 가입가구의 사망 시기가 불확실하므로 본 연구는 통계청에서 매년 발표하는 생명표를 기준으로 잔존만기를 가정하고자 한다.

<표 1>은 통계청에서 2018년 발표된 2017년 기준 성별 및 연령대별 기대여명이다. 60세 뿐만 아니라 60세 이후의 전 연령대에서 남자보다는 여자의 기대여명이 약 2년(24개월) 이상 길게 나타난다. 주택연금 가입자의 경우에 별도의 성별제한을 두지 않는 점을 감안하여, 연령대별 기대여명(잔존만기)은 남녀 전체의 수치를 이용하여 분석한다.

<표 1> 연령대별 기대여명

통계청에서 발표한 2017년 생명표 기준의 성별 및 연령대별 기대여명이다.

| 연령 | 기대여명(년) | | | |
|-----|---------|----|----|------|
| | 남자 | 여자 | 전체 | 잔존만기 |
| 60세 | 23 | 27 | 25 | 25 |
| 65세 | 19 | 23 | 21 | 21 |
| 70세 | 15 | 18 | 17 | 17 |
| 75세 | 11 | 14 | 13 | 13 |
| 80세 | 8 | 10 | 9 | 9 |

<표 2>는 한국주택금융공사에서 2019년 3월 발표한 연령대별 및 주택가격별 월지급금액을 기초로 식 (1) ~ 식 (3)을 이용하여 계산한 기대여명 시점까지의 총 대출잔액이다.⁹⁾ 3억 원의 주택을 보유한 60세 가입자의 경우에 기대여명 25년(300개월)까지 생존 시의 대출금 총액은 4.64억원으로 추정되며, 80세는 기대여명 9년(108개월)까지 생존하면 대출금 총액은 2.45억원으로 추정된다. 즉, 가입연령이 높을수록 기대여명 시점까지의 대출금 총액은 감소한다.

<표 2> 연령 및 주택가격별 기대여명 시점까지의 추정 총 대출잔액(행사가격)

2019년 3월 기준 한국주택금융공사의 주택연금 가입연령 및 주택가격별 월 수령금액을 기초로 기대여명까지 생존하는 경우에 가입자가 받을 수 있는 총 대출금액을 추정한 것이다.

가입 이후 2개월부터는 식 (1) ~ 식 (3)의 계산방법이 적용된다.

9) 구체적으로 주택가격 3억원을 기준으로 연령대별 월 수령금액은 다음과 같다. 60세는 59.5천원, 65세는 72.5천원, 70세는 89.5천원, 75세는 1,125천원, 80세는 1,446천원이다. 세부적인 연령대별, 주택가격별 월지급금액은 한국주택금융공사 홈페이지에 게시되어 있다.

| 연령 | 주택가격(백만원) | | | |
|-----|-----------|-----|-----|-------|
| | 1억원 | 3억원 | 6억원 | 9억원 |
| 60세 | 154 | 463 | 928 | 1,392 |
| 65세 | 137 | 411 | 822 | 1,233 |
| 70세 | 120 | 359 | 718 | 1,078 |
| 75세 | 102 | 305 | 611 | 832 |
| 80세 | 82 | 245 | 491 | 580 |

2. 옵션가치 추정

주택연금 가입자가 중도에 해지하지 않고 만기(사망시점)까지 계약을 유지하면 이는 유럽형옵션(european option)의 성격을 갖고 있는 것으로 해석해 볼 수 있다. 한편, 주택연금 가입자는 만기 이전에도 언제든지 주택연금 계약을 해지할 수 있다. 하지만 주택연금 계약을 중도 해지 하면 계약 유지기간까지 지급된 대출금을 상환해야 하는 의무가 주어지기 때문에 진정한 의미에서의 유럽형 옵션으로 간주하기에는 한계가 있다(왕평, 김지표, 2015).¹⁰⁾ 따라서 만기에만 옵션행사가 가능한 유럽형옵션의 가치를 추정하기 위해 블랙-숄즈(Black-Scholes; BS) 옵션가격결정모형(1973)을 이용하여 콜옵션과 풋옵션의 가치를 추정하고자 한다.

콜옵션 가격결정을 위한 BS 옵션 공식은 식 (4)와 같다. 식 (4)에서 $Call$ 은 콜옵션의 가치이고, S_0 는 주택연금 가입시점의 주택가격, K 는 만기시점의 대출잔액(행사가격), r 은 무위험이자율, T 는 기대여명(잔존만기), σ 는 기초자산(주택가격) 변동성을 의미한다. 또한, $N(x)$ 는 표준정규분포의 누적밀도 함수를 의미한다. 한편, 식 (5)에서 Put 은 풋옵션의 가치를 의미한다.

$$Call = S_0 N(d_1) - Ke^{-rT} N(d_2) \quad (4)$$

$$Put = Ke^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(-d_1) \quad (5)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/K) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad (6)$$

$$d_2 = \frac{\ln(S_0/K) + (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (7)$$

10) 예외적으로 주택가격이 상승하는 경우에 주택연금 가입자는 그동안 받은 대출금을 회수하고 가격 상승분만큼의 이익을 영위할 가능성이 있다. 따라서 해당 사례의 경우에 주택연금 가입자는 언제든지 계약을 해지할 수 있는 권리에 대한 미국형 콜옵션(american call option)을 매수한 것으로도 해석해 볼 수 있다. 하지만 전술한 바와 같이 본 연구는 주택가격이 하락하는 경우에도 가입자가 영위할 수 있는 옵션의 가치까지 종합적으로 고찰하고자 하므로 유럽형 옵션을 이용하여 주택연금의 가치를 고찰하고자 한다.

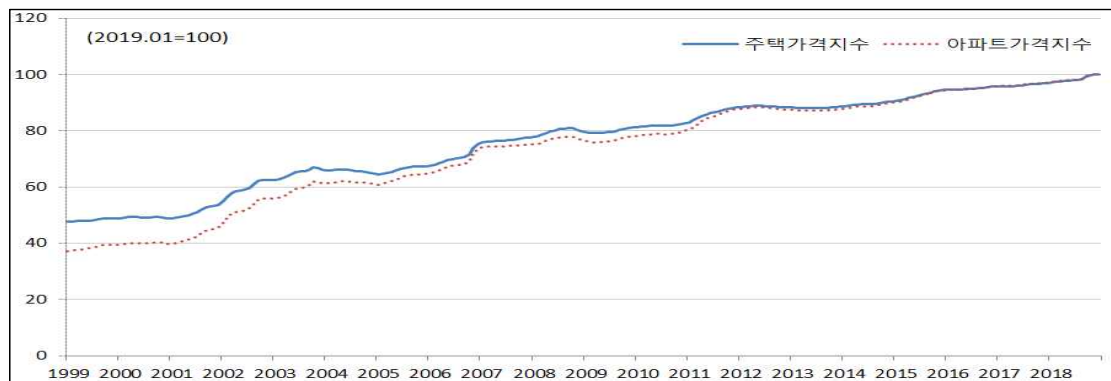
IV. 실증분석 결과

<그림 1>은 본 연구에 활용한 주택가격의 표본기간인 1999년 1월부터 2018년 12월(240개월)까지의 추이를 도식화 한 것이다. KB 부동산에서 제공하는 주택가격지수와 아파트가격지수는 각각 전국단위의 월별 주택가격 변동과 아파트가격 변동을 의미하며 2019년 1월 100을 기준으로 지수화 한 수치이다.

전체적으로 주택 및 아파트 가격은 점진적으로 증가추세를 보이며 유사한 움직임을 보이고 있다. 2012년 이전까지는 전국의 주택가격지수가 아파트 가격지수보다 높게 나타나나, 해당 차이는 점점 좁혀지고 있다. 이는 전국의 주택가격 대비 아파트 가격 상승이 더 많이 상승한 요인에 기인한 것으로 판단된다.

<그림 1> 주택가격 변화 추이

1999년부터 2018년 12월까지의 기간을 대상으로 전국 주택매매가격 지수 및 아파트가격 지수를 도식화한 것이다. 주택 또는 아파트 가격지수는 2019년 1월 100을 기준으로 산정된 것을 의미한다.



<표 3>은 1999년 1월부터 2018년 12월까지에 대한 기초자산(주택가격) 상승률의 기초통계량이다. 전국 주택가격과 아파트가격의 월 평균 상승률은 각각 0.31%와 0.41%로 나타나 <그림 1>에서와 같이 전국의 주택보다는 아파트의 가격 상승률이 더 크게 나타난다. 그리고 전국의 주택가격과 아파트가격 상승률에 대한 월별 표준편차는 각각 0.52%와 0.69%(연율화 하면 각각 8.25%와 10.95%)로 나타나 아파트의 경우에 변동성이 보다 크게 나타나고 있다. 한편, 본 표본기간 중에서 주택가격과 아파트가격의 최대값은 각각 3.06%와 3.98%로 전월대비 부동산 가격이 크게 증가하는 경우가 존재한다. 반면, 주택가격 및 아파트 가격지수 상승률의 최소값은 각각 -0.83%와 -0.87%로 상승폭 대비 가격 하락 폭은 상대적으로 작게 나타난다.

<표 3> 기초통계량

월별 주택가격 및 아파트 가격지수 상승률에 대한 기초통계량이다

| | 관측치 | 평균 | 중위수 | 표준편차 | 최대값 | 최소값 |
|-------|-----|--------|--------|--------|--------|---------|
| 주택가격 | 240 | 0.0031 | 0.0020 | 0.0052 | 0.0306 | -0.0083 |
| 아파트가격 | 240 | 0.0041 | 0.0022 | 0.0069 | 0.0398 | -0.0087 |

1. 역모기지의 옵션가치 추정결과

본 절에서는 연령대별, 가입시점의 주택가격대별 콜옵션과 풋옵션을 가치를 분석하였다. 분석을 위한 연령대별 잔존만기는 <표 1>의 연령대별 기대여명을 이용하였고, 행사가격은 <표 2>의 연령대 및 주택가격별 총 대출잔액을 이용하였다.

<표 4>는 연령대 및 주택가격대별 콜옵션과 풋옵션 가치를 추정한 결과이다. 우선 Panel A 분석결과를 보면, 전체적으로 연령대가 증가할수록 콜옵션의 가치는 증가하나 풋옵션의 가치는 감소한다. 주택연금 가입시점의 주택가격 3억원을 기준으로 볼 때, 60세 가입자가 기대여명 시점(25년)까지 생존하는 경우의 콜옵션 가치는 17.7백만원 그리고 풋옵션의 가치는 5.8백만원으로 추정되어 콜옵션의 가치가 더 높게 나타난다. 한편, 80세는 콜옵션 가치가 95.9백만원으로 나타나나 풋옵션의 가치는 0원으로 추정되어 60세의 가입가구와 차이를 보인다.

다음으로 Panel B는 기초자산(가입시점의 주택가격) 대비 콜옵션과 풋옵션의 가치를 백분율(%)로 비율화 한 것이다. Panel A의 옵션가격 추정결과와 유사하게 전체적으로 주택연금 가입 연령대가 증가할수록 콜옵션의 가치는 상승한다. 반면, 풋옵션의 가치는 하락하며 75세와 80세의 경우에는 풋옵션의 가치가 없는 것으로 나타난다. 3억원 주택가격을 기준으로 60세 가입자의 경우에는 콜옵션 가치가 5.9%, 풋옵션 가치는 1.9%로 나타난다. 반면, 80세의 경우에 콜옵션의 가치가 32.0%로 나타나지만, 풋옵션은 가치가 없는 것으로 나타나고 있다.

이는 주택연금의 특성에 기인한 결과일 수 있다. 60세와 비교할 때 80세의 경우에는 기대여명(잔존만기)이 더 작으므로 대출잔액(행사가격)은 상대적으로 낮은 수준을 유지할 것이다. <표 2>에서 3억원 주택의 경우에 60세의 잔존만기까지 대출총액은 4.6억원 그리고 80세는 2.5억원으로 추정되는 점을 감안할 때, 80세는 주택연금 가입시점 뿐만 아니라 계약종료 시점에도 내가격(in-the-money) 콜옵션을 유지할 가능성이 더 높다. 따라서 80세의 경우에는 콜옵션에서만 가치가 발생한 것으로 추론해 볼 수 있다. 한편, 본 연구결과로 볼 때 주택연금은 비소구적 특성(계약만기 시점에 주택 처분가액이 대출금 총액을 하회하더라도 추가적인 채무금액에 대해 변제됨)이 존재하므로 해당 혜택을 영위하기 위해서는 보다 적은 연령대에 주택연금에 가입하는 것이 유리함을 시사한다. 또한 모든 연령대에서 콜옵션 가치가 풋옵션 가치보다 높게 나타나 자녀 등 유족의 입장에서 계약 종료 후 주택가격 상승에 따른 차익을 얻을 수 있는 기회가 상대적으로 높다는 점을 시사한다.

<표 4> 연령대 및 주택가격대별 옵션가치 추정결과

주택연금 가입시점의 주택가격 및 연령대별 콜옵션과 풋옵션의 가치를 추정한 결과이다. Panel A는 콜옵션 및 풋옵션가격을 그리고 Panel B는 주택연금 가입시점의 주택가격 대비 콜옵션과 풋옵션의 가격을 비율화 한 수치이다.

Panel A: 옵션가격(금액, 백만원)

| 연령 | 1억원 | | 3억원 | | 6억원 | | 9억원 | |
|-----|------|-----|------|-----|-------|------|-------|------|
| | Call | Put | Call | Put | Call | Put | Call | Put |
| 60세 | 6.0 | 1.8 | 17.7 | 5.8 | 34.6 | 12.0 | 51.8 | 17.9 |
| 65세 | 8.9 | 0.6 | 26.8 | 1.9 | 53.6 | 3.8 | 80.4 | 5.6 |
| 70세 | 13.7 | 0.1 | 41.7 | 0.2 | 83.4 | 0.4 | 124.4 | 0.6 |
| 75세 | 21.0 | 0.0 | 63.8 | 0.0 | 126.8 | 0.0 | 255.6 | 0.0 |
| 80세 | 31.7 | 0.0 | 95.9 | 0.0 | 190.9 | 0.0 | 416.8 | 0.0 |

Panel B: 옵션가치 (옵션가격 / 기초자산, %)

| 연령 | 1억원 | | 3억원 | | 6억원 | | 9억원 | |
|-----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | Call | Put | Call | Put | Call | Put | Call | Put |
| 60세 | 6.0% | 1.8% | 5.9% | 1.9% | 5.8% | 2.0% | 5.8% | 2.0% |
| 65세 | 8.9% | 0.6% | 8.9% | 0.6% | 8.9% | 0.6% | 8.9% | 0.6% |
| 70세 | 13.7% | 0.1% | 13.9% | 0.1% | 13.9% | 0.1% | 13.8% | 0.1% |
| 75세 | 21.0% | 0.0% | 21.3% | 0.0% | 21.1% | 0.0% | 28.4% | 0.0% |
| 80세 | 31.7% | 0.0% | 32.0% | 0.0% | 31.8% | 0.0% | 46.3% | 0.0% |

2. 행사가격 변화와 역모기지 옵션가치

본 절부터는 옵션가치에 영향을 미칠 수 있는 요인들(행사가격, 무위험이자율, 변동성, 잔존 만기)이 변화할 때 가입자의 재무적 가치에 어떠한 영향을 미치는지 분석한다. 이를 위해 주택 가격은 3억원을 기준으로 하고, 가입 연령대는 각각 60세와 80세를 기준으로 분석을 수행한다.

전술한 바와 같이 주택연금 가입자의 당월 대출잔액(행사가격)은 전월 대출잔액에 월지급금과 보증료 그리고 이자비용이 가산된다. 여기서 이자비용은 변동금리인 CD금리 또는 COFIX 금리를 기준으로 계산된다. 즉, CD금리가 증가할수록 대출에 따른 이자비용이 증가하고 대출잔액(행사가격)이 증가하므로 콜옵션의 가치 하락하고 풋옵션의 가치는 상승할 수 있다.

<표 5>는 CD금리 변화에 따른 60세와 80세의 콜옵션 및 풋옵션 가치를 분석한 결과이다. 분석결과를 보면, 60세 및 80대 모든 연령대에서 CD 금리가 증가할수록 콜옵션의 가치는 하락하나 풋옵션의 가치는 증가하고 있다. 80세의 경우에는 CD금리가 10%까지 증가하면 풋옵션의 가치는 0.1% 수준으로 나타나며, CD 금리가 0.1%인 경우에 콜옵션의 가치는 48.4% 그리고 풋옵션은 0.0%로 나타난다. 반면, 60세의 경우에 CD 금리가 0.1%일 때 콜옵션의 가치는 55.8% 그리고 CD금리가 10%이면 풋옵션의 가치는 125.5%로 나타난다. 따라서 행사가격이 급격히 증가하거나 급격하게 하락하는 경우에 누릴 수 있는 재무적 가치는 60세에서 보다 큰 것으로 추론해 볼 수 있다.

<표 5> 행사가격 변화에 따른 옵션가치 추정결과

CD금리(행사가격) 변화에 따른 옵션가치를 분석한 결과이다. 기초자산(주택가격)은 3억원을 기준으로 한 것이고, 잔존만기는 60세의 경우에 25년(300개월), 80세의 경우에 9년(108개월)을 가정한 것이다.

| CD금리 | 60세 | 80세 |
|------|-----|-----|
|------|-----|-----|

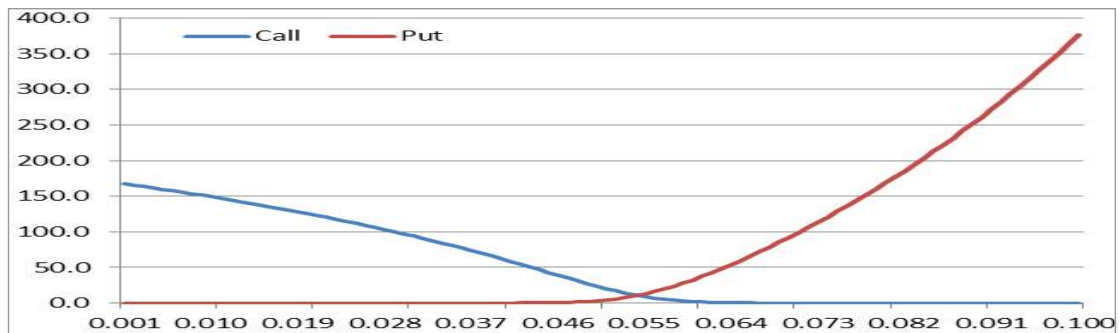
| | 옵션가격(백만원) | | 옵션가치 | | 옵션가격(백만원) | | 옵션가치 | |
|-------|-----------|-------|-------|--------|-----------|-----|-------|------|
| | Call | Put | Call | Put | Call | Put | Call | Put |
| 0.001 | 167.4 | 0.0 | 55.8% | 0.0% | 145.1 | 0.0 | 48.4% | 0.0% |
| 0.010 | 149.5 | 0.0 | 49.8% | 0.0% | 137.6 | 0.0 | 45.9% | 0.0% |
| 0.030 | 97.2 | 0.0 | 32.4% | 0.0% | 119.1 | 0.0 | 39.7% | 0.0% |
| 0.050 | 23.9 | 3.3 | 8.0% | 1.1% | 97.8 | 0.0 | 32.6% | 0.0% |
| 0.070 | 0.0 | 92.5 | 0.0% | 30.8% | 73.3 | 0.0 | 24.4% | 0.0% |
| 0.090 | 0.0 | 261.8 | 0.0% | 87.3% | 45.1 | 0.0 | 15.0% | 0.0% |
| 0.100 | 0.0 | 376.4 | 0.0% | 125.5% | 29.5 | 0.2 | 9.8% | 0.1% |

<그림 2>는 3억원의 주택가격(기초자산)을 기준으로 행사가격에 영향을 미치는 CD금리가 0.1%에서 10% 수준까지 변화할 때 콜옵션과 풋옵션의 가치변화를 도식화 한 것이다. Panel A의 60세는 CD금리 증가에 따라 콜옵션의 가치가 점차 감소한다. 이후 약 5.5% 수준에서 콜 옵션과 풋옵션 가치가 상호 교차하며, 풋옵션 가치가 증가하고 있다. 반면, Panel A에서 80세의 경우에는 CD금리 증가에 따라 콜옵션 가치는 감소하나 풋옵션 가치 변화는 거의 없는 것으로 나타난다.

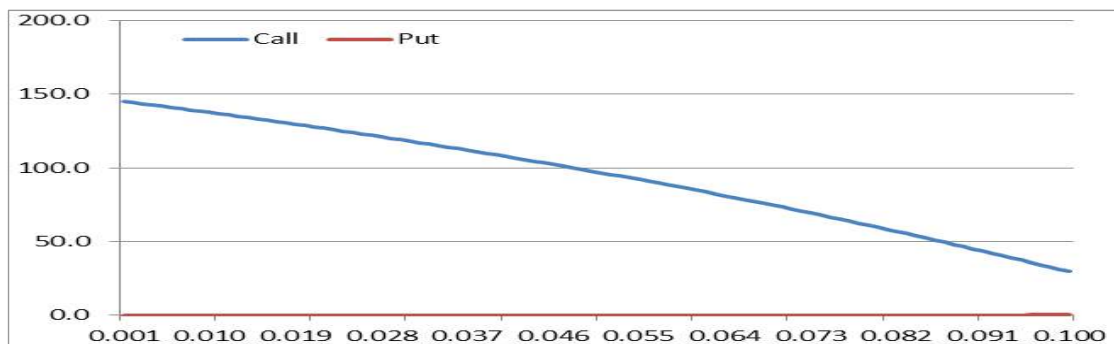
<그림 2> 행사가격 변화와 옵션가격

CD금리를 이용하여 행사가격을 추정한 후 행사가격 변화에 따른 옵션가치 변동을 도식화 한 것이다. Panel A는 60세 기준 그리고 Panel B는 80세 기준을 의미한다.

Panel a: 60세



Panel B: 80세



3. 무위험이자율 변화와 역모기지 옵션가치

<표 6>은 무위험이자율 변화에 따른 60세와 80세의 콜옵션 및 풋옵션가치를 분석한 결과이다. 옵션의 가치에 있어 무위험이자율과 콜옵션은 양(+) 그리고 풋옵션은 음(-)의 관련성을 갖는다. 즉, 무위험이자율이 상승하면 행사가격의 현재가치가 하락하므로 콜옵션의 가치는 상승하고 풋옵션의 가치는 하락할 것으로 기대해 볼 수 있다.

분석결과를 보면, 60세 및 80세 모두에서 무위험이자율이 증가할수록 콜옵션의 가치는 상승하고 풋옵션의 가치는 하락한다. 특히, 60세의 경우에 무위험이자율이 3% 이하인 수준에서는 주로 풋옵션에서만 가치가 발생하고 있으나, 무위험이자율이 3% 이상인 경우부터는 콜옵션 측면에서 가치가 발생한다.

한편, 무위험이자율이 0.1% 수준에서 주택가격 대비 60세의 풋옵션가치는 49.9%로 추정되고 80세의 경우에는 0.0%로 추정된다. 또한, 무위험이자율이 12%까지 상승하는 경우에 주택가격 대비 60세의 콜옵션가치는 93.2% 그리고 80세의 경우에 75.4%로 추정되고 있다. 따라서 80세와 비교할 때 무위험이자율 변화에 따른 콜옵션 또는 풋옵션의 가치는 60세에서 보다 크게 나타나고 있다.

<표 6> 무위험이자율 변화에 따른 옵션가치 추정결과

무위험금리 변화에 따른 옵션가치를 분석한 결과이다. 기초자산(주택가격)은 3억원을 기준으로 한 것이고, 잔존만기는 60세의 경우에 25년(300개월), 80세의 경우에 9년(108개월)을 가정한 것이다.

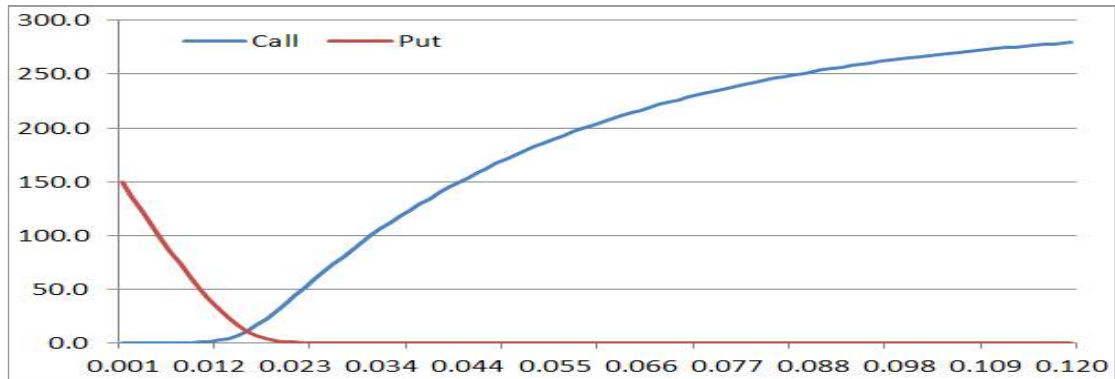
| 무위험 이자율 | 60세 | | | | 80세 | | | |
|------------|-----------|-------|-------|-------|-----------|-----|-------|------|
| | 옵션가격(백만원) | | 옵션가치 | | 옵션가격(백만원) | | 옵션가치 | |
| | Call | Put | Call | Put | Call | Put | Call | Put |
| 0.001 | 0.0 | 149.7 | 0.0% | 49.9% | 57.9 | 0.0 | 19.3% | 0.0% |
| 0.010 | 0.2 | 61.7 | 0.1% | 20.6% | 77.4 | 0.0 | 25.8% | 0.0% |
| 0.030 | 87.3 | 0.0 | 29.1% | 0.0% | 118.5 | 0.0 | 39.5% | 0.0% |
| 0.050 | 174.9 | 0.0 | 58.3% | 0.0% | 152.0 | 0.0 | 50.7% | 0.0% |
| 0.070 | 224.0 | 0.0 | 74.7% | 0.0% | 177.8 | 0.0 | 59.3% | 0.0% |
| 0.090 | 255.3 | 0.0 | 85.1% | 0.0% | 200.4 | 0.0 | 66.8% | 0.0% |
| 0.100 | 265.2 | 0.0 | 88.4% | 0.0% | 209.5 | 0.0 | 69.8% | 0.0% |
| 0.110 | 273.7 | 0.0 | 91.2% | 0.0% | 218.8 | 0.0 | 72.9% | 0.0% |
| 0.120 | 279.5 | 0.0 | 93.2% | 0.0% | 226.2 | 0.0 | 75.4% | 0.0% |

<그림 3>은 3억원의 주택가격(기초자산)을 기준으로 무위험이자율이 0.1%에서 12% 수준까지 변화할 때 60세와 80세의 콜옵션 및 풋옵션의 가치변화를 도식화 한 것이다. 우선, Panel A의 60세는 무위험이자율이 증가할수록 풋옵션의 가치는 감소한다. 이후 약 1.5% 수준에서 콜옵션과 풋옵션의 가치가 상호 교차하며, 이후부터는 콜옵션의 가치가 증가하고 있다. 반면, 80세의 경우에는 무위험이자율 감소에 따라 콜옵션 가치는 증가하나 풋옵션 가치 변화는 거의 없는 것으로 나타나고 있다.

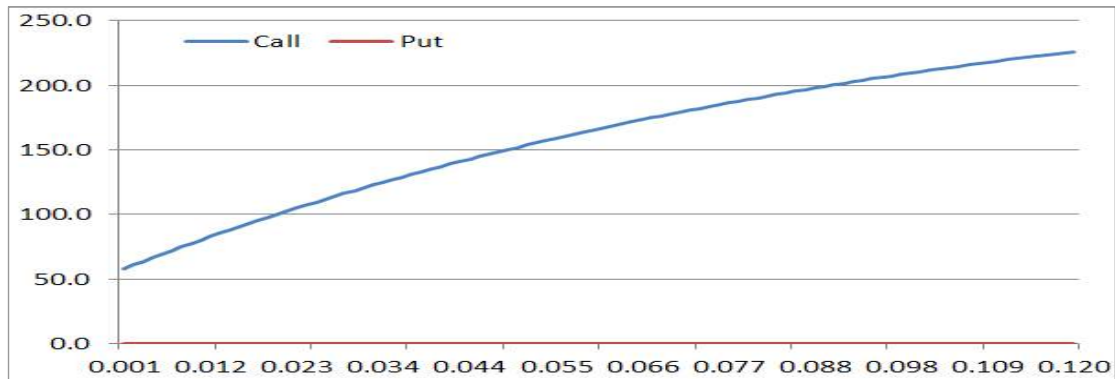
<그림 3> 무위험이자율 변화와 옵션가격

무위험이자율변화에 따른 옵션가치 변동을 도식화 한 것이다. Panel A는 60세 기준 그리고 Panel B는 80세 기준을 의미한다.

Panel A: 60세



Panel B: 80세



4. 주택가격 변동성 변화와 역모기지 옵션가치

다음으로 <표 7>은 기초자산(주택가격) 변동성이 변화할 때 주택연금 가입자의 콜옵션 또는 풋옵션의 가치변화를 분석할 결과이다. 기초자산의 가격변동성과 옵션가치는 양(+)의 관련성을 가지므로 주택가격 변동성이 증가하면 콜 및 풋옵션 가치 모두가 상승할 것으로 기대해 볼 수 있다.

분석결과를 보면, 60세 및 80세 모두에서 기초자산 변동성이 증가할수록 콜옵션과 풋옵션의 가치는 상승한다. 특히, 60세의 경우에 기초자산 변동성이 0.0001 수준인 경우에서만 풋옵션의 가치가 발생하지 않을 뿐, 다른 모든 경우에는 콜옵션과 풋옵션 모두에서 가치가 발생하고 있다. 반면, 80세의 경우에는 변동성이 0.0151 수준부터 풋옵션 측면에서 가치가 발생하여 60세와 차이를 보인다. 전체적으로 기초자산 변동성 변화에 따른 콜옵션 또는 풋옵션 측면의 재무적 가치는 60세에서 더 크게 나타나고 있다.

<표 7> 주택가격 변동성 변화에 따른 옵션가치 추정결과

기초자산(주택가격) 변동성 변화에 따른 옵션가치를 분석한 결과이다. 기초자산(주택가격)은 3억원을 기준으로 한 것이고, 잔존만기는 60세의 경우에 25년(300개월), 80세의 경우에 9년(108개월)을 가정한 것이다.

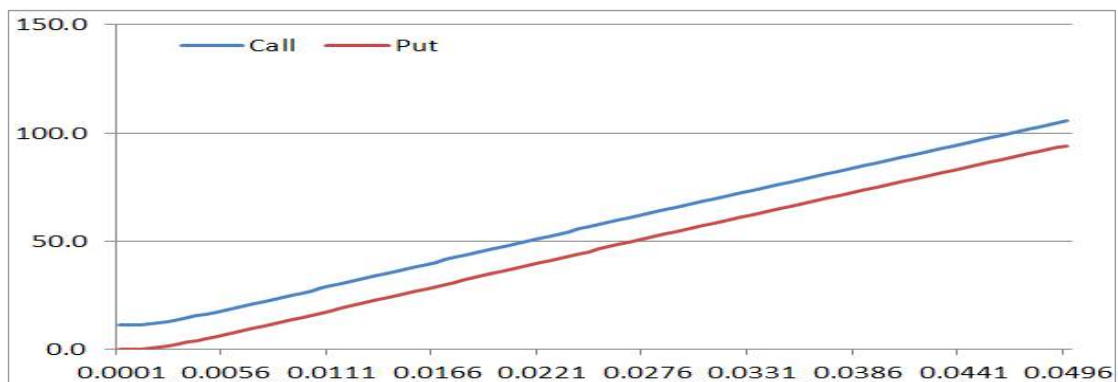
| 변동성 | 60세 | | | | 80세 | | | |
|--------|-----------|------|-------|-------|-----------|------|-------|------|
| | 옵션가격(백만원) | | 옵션가치 | | 옵션가격(백만원) | | 옵션가치 | |
| | Call | Put | Call | Put | Call | Put | Call | Put |
| 0.0001 | 11.3 | 0.0 | 3.8% | 0.0% | 95.9 | 0.0 | 32.0% | 0.0% |
| 0.0051 | 17.2 | 5.9 | 5.7% | 2.0% | 95.9 | 0.0 | 32.0% | 0.0% |
| 0.0101 | 27.1 | 15.7 | 9.0% | 5.2% | 95.9 | 0.0 | 32.0% | 0.0% |
| 0.0151 | 37.2 | 25.9 | 12.4% | 8.6% | 96.0 | 0.1 | 32.0% | 0.0% |
| 0.0201 | 47.4 | 36.1 | 15.8% | 12.0% | 96.8 | 0.9 | 32.3% | 0.3% |
| 0.0251 | 57.5 | 46.2 | 19.2% | 15.4% | 98.4 | 2.5 | 32.8% | 0.8% |
| 0.0301 | 67.5 | 56.2 | 22.5% | 18.7% | 100.7 | 4.8 | 33.6% | 1.6% |
| 0.0351 | 77.4 | 66.1 | 25.8% | 22.0% | 103.7 | 7.8 | 34.6% | 2.6% |
| 0.0401 | 87.2 | 75.9 | 29.1% | 25.3% | 107.1 | 11.2 | 35.7% | 3.7% |
| 0.0451 | 96.9 | 85.6 | 32.3% | 28.5% | 110.8 | 15.0 | 36.9% | 5.0% |
| 0.0496 | 105.4 | 94.1 | 35.1% | 31.4% | 114.4 | 18.5 | 38.1% | 6.2% |

<그림 4>는 3억원의 주택가격(기초자산)을 기준으로 기초자산변동성이 0.0001 수준에서 0.0496 수준까지 변화할 때 60세와 80세의 콜옵션 및 풋옵션의 가치변화를 도식화 한 것이다. Panel A의 60세 및 Panel B의 80세 모두에서 기초자산 변동성이 증가할수록 콜옵션과 풋옵션의 가치는 증가한다. 하지만 80세의 경우에는 기초자산 변동성이 일정수준 이상인 경우(약 0.0221)부터 옵션가치가 증가하여 60세와 차별적인 결과를 보인다.

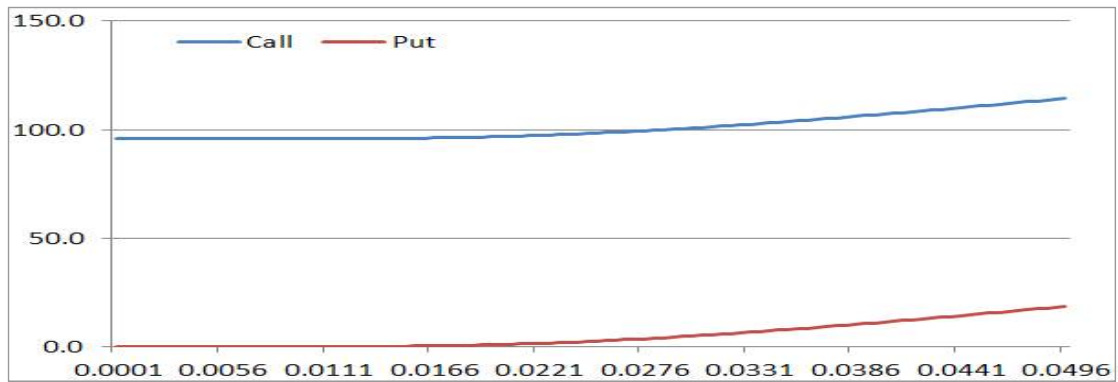
<그림 4> 주택가격 변동성 변화와 옵션가격

기초자산인 주택가격 변동성 변화에 따른 옵션가치 변동을 도식화 한 것이다. Panel A는 60세 기준 그리고 Panel B는 80세 기준을 의미한다.

Panel a: 60세



Panel B: 80세



5. 잔존만기 변화와 역모기지 옵션가치

본 절에서는 주택연금 가입자의 잔존만기(기대여명) 변화에 따른 콜옵션과 풋옵션의 가치변화를 분석한다. 주택연금 상품의 경우에 기대여명 수준을 고려하여 월지급금액을 산정한다. 하지만, 가입자의 경우에 기대여명 수준보다 오래 생존해 있거나 반대로 보다 일찍 사망할 가능성이 존재하므로 옵션가치에 영향을 미칠 수 있다.

<표 8>은 100세까지를 기준으로 잔존만기(기대여명) 변화에 따른 60세와 80세의 콜옵션과 풋옵션 가치 변화를 분석한 결과이다. 기본적으로 옵션 가격의 변동요인에 있어 잔존만기가 증가할수록 옵션의 가치는 상승하므로 콜옵션과 풋옵션 모두에서 가치가 상승할 것으로 기대해 볼 수 있다.

분석결과를 보면, 60세의 경우에 잔존만기가 증가할수록 콜옵션의 가치는 하락하며 288개월(24년) 수준부터는 콜옵션의 가치가 거의 없어지고 풋옵션에서만 가치가 발생한다. 한편, 80세의 경우에도 60세와 유사하게 잔존만기가 증가할수록 콜옵션의 가치가 감소하며, 192개월(16년)부터 풋옵션의 가치가 발생한다. 따라서 잔존만기 변화에 따라 콜옵션 또는 풋옵션에 상이한 가치가 발생하고 있다. 특히, 60세의 경우에 100세까지 생존하는 경우에 영위할 수 있는 풋옵션의 가치는 주택가격 대비 95.8%로 추정되며, 80세의 경우에 100세까지 생존 시 **풋옵션의 가치는 주택가격 대비 57.5%로 추정된다.**

이와 같은 분석결과는 주택연금 가입자의 현금흐름 특성에 기인한 결과로 판단해 볼 수 있다. 전술한 바와 같이 주택연금의 경우에 잔존만기가 증가할수록 대출금 총액(행사가격)이 누적되는 구조이다. 하지만, 주택연금 계약 만기의 정산시점(가입자 사망)에 주택가격이 대출금 총액보다 하회하더라도 가입자는 추가적인 채무부담을 지지 않는다. 따라서 잔존만기가 길어질수록 행사가격이 증가하므로 콜옵션보다는 주로 풋옵션 측면에서 가치가 발생하는 것으로 추론해 볼 수 있다.¹¹⁾

11) 잔존만기 변화에 따른 옵션가치의 변화는 <표 5>의 행사가격 변동과 일부 유사한 측면이 존재한다. 전술한 바와 같이 주택연금의 상품 구조 상 잔존만기가 증가할수록 대출금 잔액이 증가하므로 행사가격에 영향을 미쳐 유사한 결과가 나타난 것으로 판단해 볼 수 있다.

<표 8> 잔존만기 변화에 따른 옵션가치 추정결과

무위험금리 변화에 따른 옵션가치를 분석한 결과이다. 기초자산(주택가격)은 3억원을 기준으로 한 것이고, 잔존만기는 60세의 경우에 25년(300개월), 80세의 경우에 9년(108개월)을 가정한 것이다.

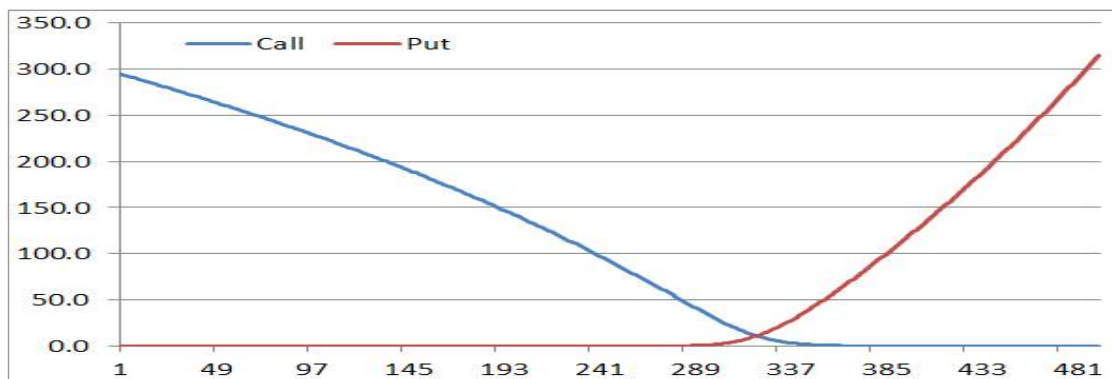
| 개월 | 60세 | | | | 80세 | | | |
|-----|-----------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|
| | 옵션가격(백만원) | | 옵션가치 | | 옵션가격(백만원) | | 옵션가치 | |
| | Call | Put | Call | Put | Call | Put | Call | Put |
| 1 | 294.9 | 0.0 | 98.3% | 0.0% | 294.0 | 0.0 | 98.0% | 0.0% |
| 48 | 264.6 | 0.0 | 88.2% | 0.0% | 221.7 | 0.0 | 73.9% | 0.0% |
| 96 | 230.4 | 0.0 | 76.8% | 0.0% | 140.0 | 0.0 | 46.7% | 0.0% |
| 144 | 192.0 | 0.0 | 64.0% | 0.0% | 48.4 | 0.0 | 16.1% | 0.0% |
| 192 | 148.7 | 0.0 | 49.6% | 0.0% | 0.1 | 55.0 | 0.0% | 18.3% |
| 240 | 99.3 | 0.0 | 33.1% | 0.0% | 0.0 | 172.6 | 0.0% | 57.5% |
| 288 | 43.1 | 0.4 | 14.4% | 0.1% | | | | |
| 336 | 3.8 | 26.3 | 1.3% | 8.8% | | | | |
| 384 | 0.0 | 97.9 | 0.0% | 32.6% | | | | |
| 432 | 0.0 | 185.5 | 0.0% | 61.8% | | | | |
| 480 | 0.0 | 287.4 | 0.0% | 95.8% | | | | |

<그림 5>는 3억원의 주택가격(기초자산)을 기준으로 잔존만기(기대여명)가 1개월(주택연금 가입 직후)에서 480개월(100세 기준) 수준까지 변화할 때 콜옵션과 풋옵션의 가치가 어떻게 변화하는지를 도식화 한 것이다. 우선 Panel A를 보면, 60세는 잔존만기 증가에 따라 콜옵션의 가치는 점차 감소한다. 이후 약 310개월(26년) 수준에서 콜옵션과 풋옵션 가치가 상호 교차하며, 이후부터는 풋옵션 가치가 증가하고 있다. 또한, Panel B의 80세 경우에도 60세와 유사한 결과를 보인다. 잔존만기가 증가함에 따라 콜옵션 가치는 점차 감소하고 있으며, 약 169개월(14년) 수준에서 콜옵션과 풋옵션 가치가 상호 교차하고 이후에는 풋옵션에서만 가치가 발생하고 있다.

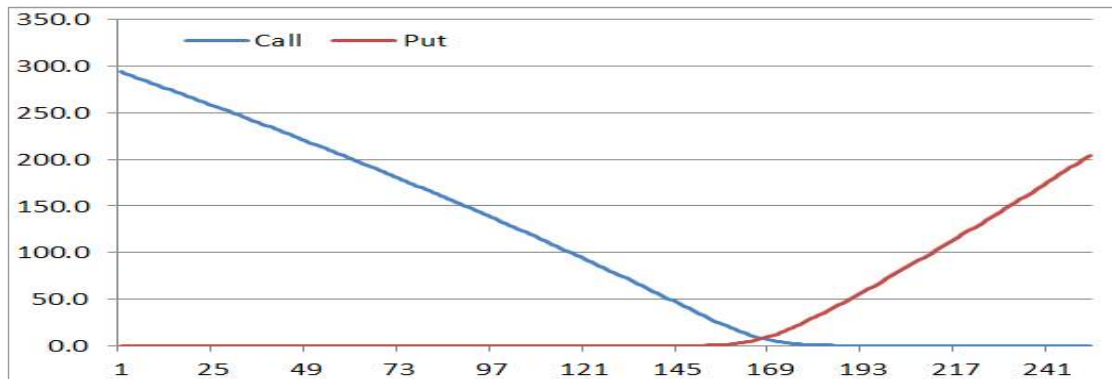
<그림 5> 잔존만기 변화와 옵션가치

잔존만기 변화에 따른 옵션가격 변동을 도식화 한 것이다. Panel A는 60세 기준 그리고 Panel B는 80세 기준을 의미한다.

Panel a: 60세



Panel B: 80세



V. 결 론

현재 우리나라는 인구고령화 시대에 접어든 가운데, 급격한 고령화 추이 그리고 노후 빈곤은 심각한 사회문제로 대두되고 있는 실정이다. 한편, 60세 이상 은퇴가구의 경우에 금융자산 보다는 부동산 등 실물자산 비중이 높은 수준을 차지하고 있다. 따라서 역모기지 상품은 은퇴가구의 안정적인 거주를 보장할 뿐만 아니라, 부족한 생활자금을 보전해 줌으로써 노후 빈곤문제를 완화해 줄 수 있는 방안이 될 수 있다.

본 연구는 한국주택금융공사의 역모기지 상품인 주택연금에 대상으로 가입자가 만기까지 해당계약을 유지하는 경우에 영위할 수 있는 재무적 가치에 대해 분석하였다. 주택연금은 종신지급이 가능하며, 가입자 사망 시 대출금 총액과 주택 처분가액을 기초로 사후정산이 이루어지는 구조이다. 그런데 주택연금 가입자는 계약 만기시점에 주택가격(기초자산)이 상승하면 처분이익을 영위할 수 있으며, 주택가격이 하락해도 추가적인 채무금액에 대해 상환의무를 부담하지 않는다. 따라서 주택연금 가입자는 향후 주택가격 변동성 리스크에 노출되지 않으며, 주택연금 가입자의 만기시점 페이오프는 동일한 만기일과 행사가격을 가진 유럽형 콜옵션과 풋옵션을 매수하는 스트래들(straddle) 매수 포지션과 유사한 것으로 판단해 볼 수 있다.

본 연구의 주요 분석결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 3억 원의 주택가격을 기준으로 60세 가입가구의 콜옵션 가치는 주택가격 대비 5.8% 그리고 풋옵션은 2.0%로 나타나나, 80세는 콜옵션 가치만 존재하는 것으로 나타난다. 따라서 가입연령이 늦을수록 가입자의 옵션 가치는 주로 풋옵션보다는 콜옵션 측면에서 발생한다. 둘째, 옵션가격에 영향을 미치는 민감도 분석에 의하면 행사가격이 증가할수록 풋옵션(콜옵션)의 가치는 상승(하락)한다. 그리고 무위험이자율이 상승할수록 콜옵션(풋옵션)의 가치는 상승(하락)하며, 주택가격 변동성이 증가할수록 콜옵션과 풋옵션의 가치는 모두 상승한다. 반면, 잔존만기가 증가할수록 콜옵션의 가치는 감소하나 풋옵션의 가치는 증가한다. 이는 주택연금의 특성 상 기대여명이 증가할수록 행사가격(대출잔액)이 증가하는 특징에 기인한 것으로 판단된다.

전체적으로 주택연금 계약을 만기까지 유지하는 경우에 콜옵션 또는 풋옵션 측면에서 가치가 있는 것으로 사료된다.¹²⁾ 특히, 주택연금 가입 및 만기까지의 계약유지로 인한 재무적 가치는

12) 만약 주택가격이 상승하는 경우에 주택연금 가입자는 계약해지 이후에 주택연금을 재가입할 가능성을 배제할 수 없다. 하지만, 해지 후 재가입이 만기까지 계약을 유지하는 경우보다 재무적 가치가 더 낮을 수 가능성이 있다. 왜냐하면 첫째, 주택연금 해지 후 재가입은 일정한 제한이 적용된다. 주택연금 관련 규정에 의하면, 주

가입연령이 낮을수록 더 큰 것으로 판단된다. 본 연구는 주택연금 가입가구가 영위할 수 있는 재무적 가치를 주택가격 상승과 하락 시기를 종합적으로 감안하여 분석하였다는 점에서 의의를 찾아볼 수 있다.

택연금을 중도에 해지하는 경우에 해지일을 기준으로 3년 동안 동일한 주택에 대해 재가입이 제한된다. 둘째, 해지 후 재가입 하는 경우에 가입시점의 보증료를 재차 부담해야 한다. 셋째, 기대여명 증가 등의 사유에 기 인하여 2012년부터 매년 월 지급금액이 하향 조정되고 있는 추세이다. 따라서 주택가격 상승률이 월지급금액 조정비율보다 작다면 주택연금 계약 해지 및 일정기간 후에 재가입하는 경우에 월 지급금액이 이전 기간 대비 감소할 가능성 있기 때문이다.

〈참 고 문 헌〉

- 강병진, “주가지수 스트래들 수익률의 결정요인,” 「선물연구」, 21, 4, 2013, 411-434.
- 김정주, “주택역저당대출제도의 경제적 가치 추정에 관한 연구,” 「서울도시연구」, 13, 1, 2012, 77-98.
- 김채린, 심규철, 김용식, 현종석, “역모기지 내재옵션 및 역모기지 가치 평가,” 2015 재무금융 5개 학회 학술발표회.
- 마승렬, “즉시연금과 역모기지(주택연금, 농지연금)의 수익비 비교,” 「리스크관리연구」, 22, 2, 2011, 3-39.
- 안세룡, “주택연금 제도의 재무적 가치,” 「한국증권학회지」, 47, 5, 2018, 823-847.
- 엄영호, 임웅기, 정종락, 지현준, “확률적 이자율 모형을 통한 역모기지 론의 적정 보증율에 관한 연구,” 「연세경영연구」, 44, 2, 2007, 823-847.
- 여윤경, “주택연금의 가치분석,” 「한국증권학회지」, 42, 2, 2013, 341-371.
- 윤선중, 박창균, “책임한정 주택담보대출에 내재된 비소구권의 가치에 대한 연구,” 「경제분석」, 22, 1, 2016, 63-92.
- 왕평, 김지표, “주택연금의 옵션가치 평가 연구,” 「경영과학」, 32, 1, 2015, 1-13.
- 장운옥, 엄영호, 김계홍, “주택연금 보증료와 월지급금에 대한 연구: 이자율위험과 장수위험 모형의 적용,” 「보험학회지」, 89, 2011, 1-39.
- 한용석, 이주형, 한용호, “지역별 주택가격의 변동성에 관한 연구,” 「대한부동산학회지」, 28, 2, 2010, 9-27.
- Alai, D. H., H. Chen, D. Cho, K. Hanewald, and M. Sherris, “Developing equity release markets: Risk analysis for reverse mortgages and home reversions,” *North American Actuarial Journal*, 18, 2014, 217-241.
- Bardhan, A., R. Karapandza, and B. Urosevic, “Valuing mortgage insurance contracts in emerging market economies,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 32, 2006, 9-20.
- Black, F., and M. Scholes, “The pricing of options and corporate liabilities,” *Journal of political economy*, 81, 1973, 637-654.
- Chinloy, P., and I. O. F. Megbolugbe, “Reverse mortgages: contracting and crossover risk,” *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, 22, 1994, 367-386.
- Han, W., P. Wang, X. Hao, and J. S. Choi, “Evaluation of the reverse mortgage option in Hong Kong,” *Asian Economic Journal*, 31, 187-210.
- Li, J. S. H., M. R. Hardy, and K. S. Tan, “On pricing and hedging the no-negative-equity guarantee in equity release mechanisms,” *Journal of Risk and Insurance*, 77, 2010, 499-522.
- Michelangeli, V., “Does It Pay to Get a Reverse Mortgage?,” 2010, *Working paper*.
- Nakajima, M., and I. A. Telyukova, “Reverse mortgage loans: A quantitative analysis,” *Journal of Finance*, 72, 2017, 911-950.

- Shao, A. W., K. Hanewald, and M. Sherris, "Reverse mortgage pricing and risk analysis allowing for idiosyncratic house price risk and longevity risk," *Insurance: Mathematics and Economics*, 63, 2015, 76-90.
- Szymankoski, E. J., "Risk and the home equity conversion mortgage," *Real Estate Economics*, 22, 1994, 347-366.
- Wang, L., E. A. Valdez, and J. Piggott, "Securitization of longevity risk in reverse mortgages," *North American Actuarial Journal*, 12, 2008, 345-371.