

# 생명보험회사의 역모기지론 운용리스크 분석

## An Analysis of the Life Insurer's Risks in Operating Reverse Mortgage Loan System

성주호\*

Sung Joo-Ho

김준석\*\*

Kim Joon-Seok

우리나라는 고령화속도가 세계에서 가장 빨리 진행되고 있지만, 노후생활의 장수리스크(longevity risk)에 대한 사회적 보장 장치가 미흡한 실정이다. 본고에서는 노후생활의 필수적 요소인 주거보장과 생활자금지급보장을 동시에 해결할 수 있는 주택자산 유동화 금융기법인 종신 역모기지론(tenure reverse mortgage loan) 운용에 관련된 리스크를 생명보험회사 관점에서 분석하였다.

관련 운용리스크를 상환부족리스크(repayment shortfall risk)로 정의하고 분석을 위한 척도로서 계리적 손익분기시점, 계리적 손실확률, 계리적 기대손실액 및 계리적 기대듀레이션 등을 사용하고 있다. 분석의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 종신역모기지연금액 산정원칙으로 수지상등의 원칙을 100% 적용하기 보다는 80% 수준 내외를 적용함이 총체적 운용리스크 관리 관점에서 적합하다는 것이다. 둘째, 사업방법으로는 단생계약보다는 연생계약에 초점을 두는 것이 총체적 운용리스크관리 차원에서 효율적이다. 셋째, 역모기지시장의 활성화를 위한 전제조건은 주택가격상승률이 부과이자율보다 작아야 한다는 것이다. 이러한 분석의 결과가 실물경제에 적용된다면 역모기지론 제도는 노후생활의 안정은 물론 소비증대, 내수확대, 경기진작, 주택금융시장 활성화 등에 상당부분 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

※ 국문색인어 : 장수리스크, 주택자산 유동화, 종신역모기지론, 상환부족리스크, 계리적 손익분기시점, 계리적 손실확률, 계리적 기대듀레이션, 총체적 운용리스크 관리

\* 경희대학교 경영대학 경영학부 부교수(e-mail: jhsung@khu.ac.kr)

\*\* 경희대학교 경영대학 경영학부 전임강사(e-mail: jkimuta@khu.ac.kr)

# I. 서론

## 1. 연구의 배경 및 목적

우리나라는 현재 저출산, 평균수명 증가 등으로 선진국에서 유례를 찾기 힘들 정도로 고령화 속도가 빠르게 진행되고 있다<sup>1)</sup>. 따라서 사회보장제도가 미비한 우리의 현실, 더 나아가 선진국에서 진행되고 있는 사회보장 축소 추세(즉, 국가차원의 광범위 노후보장에서 개인차원의 선별적 노후준비로의 전이) 등을 고려하면, 노후생활 보장 문제는 사회적 이슈로 더욱 확산될 것이다. 일반적으로 노후생활 보장은 '자녀에 의한 부양보조금', '개인 스스로 준비한 노후 자산', '근로기간 형성된 연금(개인연금, 기업연금 및 국민연금 등)' 그리고 '노후 근로에 의한 임금' 등에 의해 주로 이루어진다. 이와 같은 네 가지 재원조달 수단이 상호보완적으로 운용되어 예측 가능한 지속적 현금흐름을 창출할 수 있어야 수명연장을 위한 생명공학(BT)의 발전에 기인한 재무적 장수리스크(financial longevity risk)에 합리적으로 대처할 수 있을 것이다. 그러나 주지하는 바와 같이, 핵가족의 보편화로 인하여 자녀에 의한 현금흐름은 갈수록 미약할 것이다. 아울러, 중간정산제의 확대, 조기 퇴직 및 잦은 이직 등에 의한 고용의 불안정성 그리고 국민연금 재원의 불안정성 등으로 인

### 1) 인구 고령화 속도 국제비교

고령인구 비율 국가	진입(예상)년도			진입 소요 연수	
	7% (고령화사회진입)	14% (고령사회진입)	20% (초고령사회진입)	7% → 14%	14% → 20%
프랑스	1864	1979	2019	115	40
미국	1942	2014	2030	72	16
영국	1929	1976	2020	47	44
독일	1932	1972	2010	40	38
일본	1970	1994	2006	24	12
한국	2000	2019	2026	19	7

자료: OECD(2004), 「OECD Health Data」 재구성.

하여 연금에 의한 현금흐름 또한 그 안정성을 담보하기가 더욱 힘들 것으로 예상된다. 더욱이 고령자고용촉진법(1991.12.31 제정; 1992.07.01 시행) 및 고용보험법(1993.12.27 제정; 1995.07.01 시행) 등에서 고령자<sup>2)</sup> 고용을 촉진하는 세제지원 및 장려금의 혜택을 부여하고 있지만 현실적 한계성이 있다.

따라서 개인, 정부 및 금융기관 등 경제주체의 최근 관심사는 노후생활 현금흐름의 안정성을 제고할 수 있는 마지막 자원, 즉 노후 부동산 특히 주택자산의 유동화(liquidization of home equity)에 집중되고 있다<sup>3)</sup>. 이를 위한 금융기법중 하나가 최근 정부 및 금융기관에서 관심의 대상이 되고 있는 역모기지론(reverse mortgage loan)이다. 왜냐하면 역모기지론 제도는 기타 주택관련 금융상품<sup>4)</sup>과는 달리, 주택자산 외에 특별한 소득이 없는 저소득 고령자의 주거보장(residency guarantee) 및 수입보장(income guarantee) 등을 주된 목적으로 도입되었기 때문이다. 일반모기지론(regular mortgage loan)이 IMF 외환위기 이후 금융권의 자금 경색 완화 및 부동산 경기 활성화를 도모하여 주택금융 기반 확충을 목적으로 1998년에 정부적 차원에서 도입되었다. 한편<sup>5)</sup> 역모기지론은 1995년에 국민은행이 자체적으로 개발, 시판하였지만 주택 소유와 상속을 동일시하는 국민정서, 정책적 세제지원 부재 등으로 활성화되지 못하고 2002년 판매를 중단한 바 있어<sup>6)</sup> 우리에

2) 고령자고용촉진법시행령 제2조에서 고령자는 55세 이상으로 규정하고 있지만, 국민연금법에서 노령연금수급연령을 60세 이상(단, 2013년부터 2033년까지 매5년마다 1세씩 상향조정하여 2033년 이후 65세로 연장됨)으로 규정하고 있으므로 60세 이상을 현행 고령자라 해석할 수 있다. 또한 통계청 인구조사에서도 60세 이상을 고령자로 다루고 있다. 그러나 연금개혁을 통한 전 세계적 추세가 UN의 기준인 65세 이상을 노령연금수급연령으로 상향조정하고 있음에 주목할 필요가 있다.

3) 매 5년마다 시행되는 통계청 「2000 인구주택총조사」에 의하면 65세 이상 고령자의 약 67%가 주택을 소유하고 있는 것으로 조사되었다. 특히 주택소유관련 채무관계가 없는 완전주택소유자는 65세 이상 고령자의 약 50% 수준이다.

4) 현재 시행되고 있는 은행권 및 보험권의 주택금융상품은 모기지론, 근로자·서민주택자금대출 그리고 주택담보대출로 대별된다.

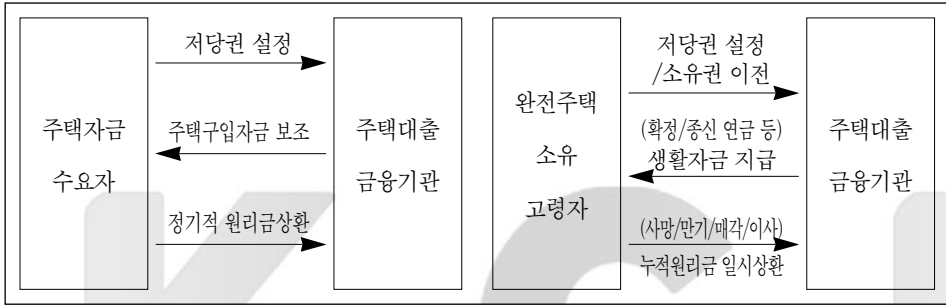
5) 「자산유동화에 관한 법률(1998. 9. 16 제정)」 및 「주택저당채권유동화회사법(1999. 1. 29 제정)」에 의해 법적, 제도적 기반이 완비되었다.

6) 조흥은행 및 일부 보험사에서 2000년 판매하였지만 실적이 저조하여 판매 중지하였다. 현재는 2004년 5월 10일부터 판매를 시작한 신한은행, 조흥은행 또한 판매실적은 극히 저조하다.

계는 여전히 새로운 금융제도로 이해된다. 그러나 노후생활 보장문제가 사회적 이슈로 등장한 선진국에서는 이미 1960년대에 도입되어 점차적으로 그 중요성이 확대되어 왔다<sup>7)</sup>.

아래의 <그림 1>에서 알 수 있듯이, 역모기지론은 주택소유 고령자를 대상으로 한 노후생활자금 조달형 금융상품으로서 소유주택의 가치를 특별한 형태의 현금흐름(주로 연금, annuity)으로 소득화 하는 일종의 '주택 담보부 연금형 대출'로서, 모기지론과는 현금흐름이 반대로 전개됨을 강조한 표현이다.

<그림 1> 일반모기지론 vs. 역모기지론 현금흐름 일반도



- 주: 1) 주택대출금융기관으로 상업은행 (commercial bank), 상호저축은행 (mutual savings bank), 보험사, 특정 정부금융기관, 신용조합 (credit union) 등을 들 수 있다.  
 2) 일반모기지론은 계약기간이 경과함에 따라 주택대출금의 규모가 감소하지만, 역모기지론은 그 반대임을 알 수 있다.

실제로 적용되는 역모기지론은 일반적으로 계약기간, 자금지급방식 및 지급기간, 채무상환방식 등 대출계약 유형에 따라 아래의 세 가지 형태로 대별된다(Boehm & Ehrhardt(1992, 1994) 그리고 Tse(1995) 각자의 분류를 재구성하고, 연금채무론 관점에서 보완 설명함). 즉,

7) 미국의 경우 HECM(Home Equity Conversion Mortgage), 영국의 경우 HIP(Home Income Plan), 프랑스의 경우 SLB(Sale Lease-Back) 상품 등이 대표적으로 시판되고 있으며, 영미의 경우는 담보대출형식(저당권설정 방식)을 취하지만 프랑스는 매각한 후 매각대금으로 연금화하는 매각방식을 취하고 있음이 운용상의 큰 차이이다.

(i) 정기형(term reverse mortgage): 연금수령기간이 확정되어 있고 대출원리금 상환사건이 만기로 한정된 확정연금형(annuity certain)인 은행권 상품과 상환사건이 만기 혹은 연금수령기간 중 사망으로 설정된 정기생명연금형(temporary life annuity)인 보험권 상품으로 구분된다(물론 계약기간중 대출 원리금을 일시에 상환하는 저당권 설정자의 권리(조기상환권리, prepayment option). 즉, 부채에 대한 콜옵션(call option)은 담보 주택의 매각 혹은 이사 등에 의해 주로 행해질 것이다). 따라서 연속적으로 잔여 주택 가액에 대하여 정기형 계약을 갱신하지 않는다면, 일회성 정기형은 위에서 언급한 주거보장 및 수입보장 측면에서 제도적 활성화의 어려움이 내재한다고 볼 수 있다. 이러한 단점을 상당부분 개선한 형태가 아래에서 설명할 종신형과 분할형이다.

(ii) 종신형(tenure reverse mortgage): 연금수령기간은 생존기간이며 상환사건은 사망에 의해 행해지는 종신연금형(whole life annuity)으로 생명보험사에서 개발된 특화상품이다(물론 계약기간중 필요시 주택매각, 이사 등에 의한 조기상환이 가능함). 부연하면, 생명보험사에 주택을 담보한 대출금으로 일시납 종신연금을 구입하여 정기적으로 생활자금을 수급하고 사망시 주택 매각을 통하여 누적원리금을 상환함이 일반적이다. 물론, 계약에 따라서는 매각대금과 원리금 차액을 상속자에게 유산으로 남길 수도 있다. 이는 사망시까지 상환유예가 보장(repayment-suspension guarantee)되므로, 주거보장이 가능하며 아울러 생존 전 기간에 걸쳐 연금수령이 이루어져 수입보장이 가능하므로 선진국에서 가장 보편적<sup>8)</sup>이다.

(iii) 분할형(split-term reverse mortgage): 연금수령기간이 확정되어 있지만 상환사건은 사망으로 한정되어 있다(단, 조기상환사건은 매각, 이사 등에 의해 주로 행해짐). 즉, 수입보장은 정기형이지만 주거보장은 종신형인 일종의 하이브리드

8) 종신역모기론의 주요 특성은 Tse(1995)가 언급한 주요 4대 보장내용에 잘 나타나 있다. 즉, ㉓ 주거보장(residency guarantee): 역저당 주택에서 상환사건(사망, 매각 등)이 발생하기까지 거주할 수 있음을 의미함; ㉔ 수입의 보장(income guarantee): 노후생활자금은 상환사건이 발생하기까지 지속적, 정기적으로 지급함을 의미함; ㉕ 상환유예보장(repayment guarantee): 상환사건이 발생하기까지 대출 채무의 상환이 유예됨을 의미함; 그리고 ㉖ 상계번제금지(nonrecourse guarantee): 대출 원(리)금의 상환은 역저당 주택에 한하며 역저당 주택 이외의 기타 재산에 의한 대출채무 변제는 금지됨을 의미한다.

형(hybrid type)이라고 이해할 수 있다. 이는 특정기간동안 별도의 현금흐름이 요구되어지는 경우(예를 들어, 자녀 유학생활동자금보조, 가족의 장기간병 치료비 보조 등 일정기간에 걸쳐 발생하는 추가자금을 충당할 필요성이 있는 경우)에 적합한 일종의 절충형 상품이지만 상품의 대중성은 미약한 것으로 평가된다.

(iv) 신용형(credit reverse mortgage): 미국 및 일본에서 주로 활용되는 유형으로, 계약당사자간의 협정금액만큼을 저당권 설정자가 필요할 경우 그 범위 내에서 언제나 현금인출 가능하도록 설계되었다. 상환사건은 종신행과 같아 주거보장이 이루어진다. 현금흐름의 융통성 관점에서는 가장 우수하지만, 역모기지론제도의 기본 취지와는 상당부분 부합하지 않는다. 그러나 별도의 생활자금 재원이 있는 노년층의 경우(여유 혹은 비상)별도적립금 조성이라는 자금수요측면에서 그 효용성이 충분하다.

우리는 상기의 네가지 유형 중에서 역모기지의 활성화/대중화를 위해 필요하다고 판단되는 종신 역모기지론에 초점을 두고자 한다. 이는 최근 정부의 도입 방향과 상당부분 일치한다고 판단하기 때문이다. 부연하면, 고령자를 위한 사회보장제도를 보완하기 위하여 2003년 9월 청와대직속 「인구고령대책 TFT」가 구성되어 역모기지론 제도 도입을 적극 검토하였다. 최근 정부는 기존의 역모기지론 상품이 주택담보대출의 한계를 벗어나질 못함을 인지하고, 역모기지론을 보험상품화 방안을 적극 추진하겠다고 밝힌 바 있다(2004.11.22 머니투데이). 구체적 언급은 없지만, 기존의 주택저당권 설정에서 소유권을 금융기관으로 이전하는 방안이 핵심적 내용이다. 이는 기존의 은행권 중심의 정기 역모기론 제도에서 보험권 중심의 종신 역모기론 제도로 그 정책적 중요성을 옮기는 과정으로 해석된다. 따라서 모기지 유동화 증권(mortgage-backed securities: MBS)이 개별 금융기관에 의해 직접 발생되기보다는(다수 금융기관의 모기지론 대출채권을 유동화 중개기관에 양도하여 발행하는 것처럼) 이전된 주택을 기초로 역모기지 유동화 증권(reverse-mortgage-backed securities: RMBS)을 유동화 중개기관(예를 들어, 2004년 3월 설립된 한국주택금융공사)을 통하여 발행할 수 있을 것이다. 당해 금융기관은 자금 조달 부담을 조기에 해소할 수 있어 활성화에 크게 기여할 것으로 기대된다. 한편 수요자에게는 주거보장이 이루어지고, 아울러 소유권이 금융기관으로 이전되므로 재산세, 보유세,

양도소득세, 상속세 등의 조세부담이 없어지므로 소득보장이 한층 더 강화될 것으로 예상된다.

## 2. 연구의 범위 및 구성

이상의 논의에서 살펴본 것처럼, 우리는 종신 역모기지론을 연구의 대상으로 설정하고 계리적 관점에서 이와 관련된 금융기관의 운용리스크(operational risk)를 정의하고 측정함에 주된 목적을 두고 있다. 이는 Phillips & Gwin(1992) 및 Tse(1995)가 지적한 것처럼 연금계리 분야의 새로운 연구 분야임에도 불구하고, 국내 연구는 조덕호·하성규(1997), 임경수·조덕호(1999a, 1999b), 박상범(2000, 2004) 등에서처럼 일반이론 및 제도 도입방안 등에 집중되어 있는 실정이다. 최근, 유선중(2002)의 역모기지론의 경제효과 분석, 마승렬·조덕호(2003)에 의해 역모기지론 운용과 관련된 부동산가격의 장기예측 계량방법론이 실증적으로 수행된 바 있다. 본고의 방법론은 종신 역모기지론 관련 이자율과 주택가격상승률을 주요 변수로 설정하고 수리모형화 과정을 통하여 운용리스크 측도로서, 계리적 손익분기시점(actuarial break-even time), 계리적 손실확률(actuarial shortfall probability), 계리적 기대손실액(actuarial shortfall expectation), 계리적 기대듀레이션(actuarial mean duration) 등을 새로이 도입, 정의하고 그 수치적 결과를 예시한다<sup>9)</sup>. 또한 다양한 시나리오 상에서 합리적 연금액을 계리적 관점에서 산출하고 이들 결과들을 경제학에서 자주 언급되는 등곡선(contour line) 개념을 차용하여 예시한다.

본고는 모두 5개의 장으로 구성되어 있다. 제Ⅱ장은 역모기지론 운용과 관련된 리스크에 대해 살펴본다. 제Ⅲ장은 본론에 해당하며 연구 모형화를 위한 기본가정들과 이에 근거한 연구모형을 설정한다. 그리고 종신 역모기지론의 운용리스크를

9) 계리적(actuarial)이라는 용어는 저자가, 계량보험경영학(actuarial science and management) 관점에서 “관련 위험률을 고려한”이라는 의미를 강조하기 위해 도입하였다.

측정할 수 있는 다양한 측도들을 정의하고 그 각각의 의미를 부여한다. 제Ⅳ장은 수치예시를 통하여 실제적 시사점을 도출하고 제Ⅴ장은 본 연구의 결론을 도출한다.

## Ⅱ. 종신 역모기지론 운용리스크

주택대출 금융기관은 종신 역모기지론 채권을 유동화 중개기관에 양도하여 종신 연금을 지급하기 위한 연기금(pension fund)을 조성할 수 있다. 완전주택 자가 소유 고령자<sup>10)</sup>(저당권 설정자, mortgagor) 및 해당 금융기관(저당권자, mortgagee) 등 계약당사자는 계약의 장기성에 기인한 채권 채무의 신의성실 관계를 지속적으로 유지하기 위해 제3자에 의한 보장이 필요할 수 있다. 즉, 역모기지론 제도의 활성화를 위하여, 미국의 연방주택청 보증역모기지제도(FHA-Insured Reverse Mortgage)처럼, 금융기관에 대해서는 기지급 연금 누적액과 담보주택의 평가액과의 차액을(일정 수준 이상) 보상할 수 있고, 연금수령자에 대해서는 금융기관이 파산할 경우 계약관계를 대행할 수 있는 정부보증제도가 필요할 것이다. 따라서 이러한 채권·채무 관계의 보장 필요성은 바로 역모기지 운용과 관련된 리스크가 내재함을 의미한다. 여기에서 우리는 종신 역모기지론 운용과 관련된 금융기관 즉 저당권자의 관점에서 제기되는 운용리스크에 대해서만 살펴보기로 한다<sup>11)</sup>. 종신 역모기지론 저당권자 입장에서는 저당권 설정자 입장에서 보다 더 다양하고 복잡한 리스

10) 역모기지론의 특성상 가입대상 연령군은 일반적으로 국민연금의 재직자 혹은 완전 노령 연금의 최초수급가능연령과 밀접한 관련성이 있다. 예를 들어, 미국은 만62세 이상으로, 이는 미국 국민연금의 노령연금의 최초수급가능연령(재직자노령연금의 경우, 완전노령 연금은 만65세임)과 일치하며, 영국은 만65세 이상으로 이는 영국 국민연금의 완전노령 연금 최초수급가능연령과 일치한다(재직자노령연금에 대한 규정은 없음). 현행 우리의 국민연금의 (재직자 및 완전)노령연금 최초수급가능연령은 공히 만60세이므로, 영미에서처럼 만60세 이상을 역모기지론 가입대상 연령군으로 설정함이 타당할 것으로 판단된다.

11) 저당권 설정자의 입장에서의 리스크는 저당권자가 파산할 리스크가 가장 큰 리스크라 할 수 있다. 금융기관 파산은 본고의 논의를 벗어나며, 단지 이하 언급될 개별 운용리스크들의 총체적·최악적 발현(realization of integrated worst-case operational risk)에서 유발될 가능성이 높다.

크를 안게 된다. 본고에서의 정의는 조기상환과 관련된 운용리스크(소위 말하는 조기상환리스크, prepayment risk)는 배제하며 사망에 의한 정상상환과 관련된 운용리스크를 다룬다<sup>12)</sup>.

#### 〈정의〉 종신 역모기지론의 저당권자의 운용리스크

: 종신 역모기지론의 저당권자가 안게 되는 운용리스크는, 저당권 설정자의 사망에 의한 상환시점에서의 총대출금이 역저당 주택가격을 초과하게 되어 저당권자에게 잠재적 담보손실을 야기하는 상환부족리스크(repayment shortfall risk)<sup>13)</sup>로 정의된다.

위 정의상의 운용리스크에 영향을 미치는 주요 리스크들로는 크게 장수와 관련된 생존리스크, 이자율리스크, 주택 가격평가와 관련된 감정평가리스크, 주택처분비용 리스크 등이 언급될 수 있다.

#### ㉠ 장수와 관련된 생존리스크(survival risk)

: 저당권 설정자의 생존기간이 상환부족리스크(repayment shortfall risk) 발생 시점(즉, 기대수준) 이후까지 지속되는 일종의 장수리스크(longevity risk)를 의미한다. 현대 의료기술 및 생명공학의 급속한 발전 속도 그리고 종신 역모기지론의 장기 계약 속성을 고려한다면, 수요의 증가와 역선택(adverse selection)가능성은 높은 개연성이 상존할 것이다. 왜냐하면, 생존기간이 기대수준 이상으로 길어질수록 저당권자가 직면하는 상환부족리스크도 증가할 것이기 때문이다.

#### ㉡ 이자율리스크(interest rate risk)

: 저당권자가 역모기지론 대출자금을 조달하기 위해 지불하는 (금융)시장이자율(대출자금의 금융비용, market interest rate)이 저당권 설정자에게 부과된 이자율(charged interest rate)보다 높을 경우(즉, 기대수준 이상일 경우), 즉 마이너스

12) 조기상환리스크는 향후 연구과제로 두고자 한다. 현재까지 보편적 정의는 없지만, 우리는 저당권자의 중국적 손익 관점에 초점을 두어 정의하였다.

13) 자산-부채 비대칭(asset-liability mismatching)에 의해 야기되는 채무불이행리스크(default risk)로서, 저당권자의 상환부족리스크를 부보하는 역모기지보험(reverse mortgage insurance)에 관한 선행적 연구로는 Szymanoski(1994)를 언급할 수 있다.

수익률스프레드(negative yield spread)에 의해 저당권자에게 잠재적 손실을 야기하는 이자율리스크는 대출유형이 고정이자형(fixed rate reverse mortgages)인가 아니면 변동이자형(variable rate reverse mortgages)인지에 따라 다르게 나타난다. 고정이자형인 경우, 대출시점에서 향후 주택가격 상승률을 고려한 상환시점의 주택 추정액을 고정이자율로 할인한 주택의 현재가치와 계약시점에서 상환시점까지 지급될 총 연금 급여액을 고정이자율로 할인한 현재가치가 일치하게끔 연금액인산정된다(제III장 분석모형에서 수리적으로 명확히 설명될 것임). 계약이 체결된 이후 시장이자율이 상승하게 되면, 연금 급여액은 고정이자율로 부리 되지만 저당주택의 실제가치는 하락하게 됨으로 이자율리스크는 바로 저당권자에게 담보손실을 끼치게 되는 상환부족리스크로 나타나게 된다. 한편 변동금리형인 경우, 원칙적으로 이러한 리스크를 줄일 수 있다. 그러나 종신장기계약 특성을 고려한다면, 대출시점에서 상환시점에서의 주택 추정액 산정의 어려움으로 인해 불확실성이 존재하게 된다. 따라서 시장이자율 상승은 연금 누적액의 기하급수적 증가로 나타나게 되므로 결국 상환부족리스크에 직면하게 될 것이다. 장기(생명, 손해)보험계약의 가격산정 및 준비금 적립 과정에서 잘 알 수 있듯이, 장기계약의 부과이자율은 고정이자율이 변동이자율보다 외적 타당성 및 보편성을 한층 더 함유하게 된다.

◎ 주택 감정평가 리스크(house appraisal risk)

: 저당권자는 저당주택의 상환시점 및 (상환시점에서의) 평가액에 대한 장기 추정의 어려움이 상존한다. 여기에서, 상환시점의 불확실성은 장수리스크에 반영되지만, 상환시점에서의 주택가격 추정액은 주택시장에서 형성되는 주택가격 상승률에 의해 지배되므로 장기 추정의 어려움이 내재한다. 또한 주택은 위치의 불변성으로 인하여 국지적 시장이 형성되는 차별성이 강한 이질적 상품(heterogenous commodity)이다. 부동산 투기억제, 경기부양 등 정책목표에 의해 정부가 시장 개입할 수 있는 불완전시장 요소가 또한 존재하며, 더욱이 계약기간이 경과함에 따라 주택보수 등에 소요되는 저당권 설정자의 수익적 지출(revenue expenditures)이 요구되지만 이를 무시하는 도덕적 위태(moral hazard)가 커질 가능성이 많다. 즉, 전반적인 주택의 가치가 예상한 대로 상승한다고 하더라도 저당 주택의 감정평가액은 그러하지 않을 개연성이 충분히 있다. 따라서 추정된 가격상승률보다 낮게 상환

시점에서 주택의 감정평가액이 형성되는 주택 감정평가리스크는 바로 저당권자에게 담보손실을 끼치게 되는 상환부족리스크로 직결된다.

㉔ 주택처분비용 리스크(sale-transaction cost risk)

: 역모기지론 시장 형성과정에서 발생하는 마케팅 비용, 규제 관련 비용 그리고 효과적인 전략을 선택하는 과정에서 발생하는 시행착오 비용 등은 궁극적으로 저당권자의 초기 투자비용으로 설정된다. 여기에서 우리가 주목하는 것은 계약당시 저당주택의 감정평가에 관련된 필요경비<sup>14)</sup>는 저당권 설정자의 몫이지만, 상환시점에서의 주택 처분 관련 필요경비는 저당권자의 부담이다. 즉, 저당주택 평가가액의 차감 효과로 나타나게 될 것이다. 따라서 계약당시 누락된 처분비용요소, 실제보다 낮게 설정한 처분거래비용, 자본이득세(capital gain tax) 등에 의해 야기되는 주택처분비용리스크는 상환부족리스크의 한 구성요소가 될 수 있다. 그러나 상대적으로 상기의 리스크에 비해 큰 비중을 차지하지 않을 것이므로, 별도로 분리하기보다는 주택 감정평가 리스크의 한 요소로 간주할 수 있을 것이다.

어떤 특정 금융상품을 판매하기에 앞서 금융상품에 내재된 손익에 관련된 리스크를 측정하고 분석하는 것은 필수 과정이다. 다음 장에서 우리는 분석의 대상으로 설정한 계약유형, 이에 기초한 수리모형 그리고 (저당권자의 입장에서) 서론에서 언급한 것처럼 운용리스크 관련 측도들을 설정하고 계량적으로 분석하고자 한다.

### Ⅲ. 기본가정 및 분석모형

Capozza & Megbolugbe(1994)에서 잘 알 수 있듯이, 종신역모기지론 운영체계는 인구 통계적 변수, 경제적 변수 및 개인별 재무설계 방법 등이 상호 연관되어 구성되는 일종의 복잡계(complex world)이다. 이러한 실제 세계를 모두 반영하기 보

14) 현행 부동산 감정평가의 평가수수료(appraisal fee)는 건설교통부 공고 제2002-55호 (감정평가업자의 보수에 관한 기준)에 의해 감정평가액 범위별 일정%로 규정되어 있고, 기타필요경비로는 공부발급비, 부가가치세, 출장비, 사진촬영비 등이 있지만 전체 경비는 대체적으로 감정평가액의 약 0.1% 수준이다.

다는 단순화 과정을 통하여 주요 변수만을 고려함으로써 분석의 유용성을 제고할 필요가 있다. 이하의 논의는 생명보험사업자가 종신 역모기지론의 활성화를 주도할 것으로 예견되는 유형(아래의 분석모형에서 설명될 순수종신형)을 분석대상으로 설정하고, 이를 근거로 한 분석용 수리모형을 구축하며, 이에 관련된 운용리스크를 측정하는 순서로 전개된다.

## 1. 기본가정

- (A1) 적용되는 단위기간(basic time unit)은 1년이며 현재시점은 0으로 한다.
- (A2) 저당권 설정자는 남성 및 여성 등 단생(single life) 그리고 부부연생(couple-joint-life) 각각을 가정하고, 계약시점은 남자는  $x$ 세, 여자는  $y$ 세에 계약이 이루어진다.
- (A3) 계약 유형은 고정이자형 종신 역모기지론이며, 계약 즉시 기시에 연금이 지급되는 기시급 즉시종신연금형(immediate whole life annuity-due scheme)이다.
- (A4) 계약시점 및 상환시점에서의 제반 거래비용 및 세금은 없다.
- (A5) 적용되는 사망률은 통계청(2002) 완전생명표(complete life table)를 따르며, 연생에서 남아 개인별 사망사건은 상호 독립적이다. 또한, 상환사건은 사망으로 한정하며, 상환시점은 사망 발생 연도 말에 이루어진다.
- (A6) 적용되는 주택가격상승률 및 이자율 등 경제변수는 연중 일정하고 상수이다. 단, 거래시점 기초자산(주택)의 가격은  $H_0(> 0)$ 로 표시하고, 연간 주택가격상승률은  $g$ , 적용되는 연 부과이자율은  $i$ 이다.

## 2. 분석모형

모지기론 시장의 활성화는 점차적으로 역모기지론 시장의 활성화로 전이될 가능

성이 높다. 왜냐하면 젊은층 중심의 모기지론 활성화는 노년층 중심의 역모기지론 활성화로 시간적 차이를 두고 전이될 것이기 때문이다. 여기에서 우리는, 다양한 형태의 상품과 다양한 운용기관의 출현이 예견되지만, 생명보험시장에서 신규 특화 상품으로 그리고 생명보험사업자가 주도적으로 운용할 것으로 예상되는 종신형 역모기지론 계약유형을 설정하고, 분석을 위한 수리모형을 구축한다.

### 가. 분석 대상

우리는 종신형 역모기지론의 활성화 차원에서 설계 가능한 아래의 계약유형을 설정하고 분석한다. 즉,

순수종신형: 저당권 설정가가 연금을 받다가 사망할 경우 주택 가치의 전부를 금융기관에게 지급하는 계약 유형<sup>15)</sup>(단, 부부연생인 경우 모두 사망시에 상환이 이루어지는 최종생존자 옵션(last-survivor option)이 설정됨).

### 나. 손익 수리 모형

종신형 역모기지론 제도는 다양한 불확실성이 존재하고, 상환금이 상환되는 시점에 따라 잠재적인 손익의 측정값이 다르게 나타난다. 우선, 특정(사망) 상환시점의 저당주택가격의 현가(present value: 이하 PV)를 설정하고, 수지상등의 원칙(actuarial equivalence principle)에 근거한 기대값 원리(expected value principle)를 적용하여 공정한 연금 급여액(actuarially fair annuity benefit)을 산정하게 된다. 위의 기본가정 (A1)~(A6)에 근거한 종신 연금 급여액을 산정하는 과정은 다음과 같다<sup>16)</sup>:

먼저, 계약당시  $x$ 세 저당권 설정자의 불확정적 미래 특정 사망 상환시점의 저당 주택가격의 현가를 나타내는 확률변수를  $HP(x)$ 라고 하면,

15) 대출원리금이 주택의 가치보다 작더라도 주택의 가치 전부를 금융기관에 지급하고, 반대로 대출원리금이 주택의 가치를 초과하더라도 주택의 가치만 금융기관에 지급하는 것이 주된 계약 내용이다. 이는 일반 종신연금계약의 특성을 반영하는 유형이라는 점을 강조하여 순수종신형이라 이름 붙여졌다.

16) 이하 도입되는 수리적 기호는 특별한 언급이 없으면 국제계리기호(international actuarial notation)의 정의를 준용한다(Bowers et al. (1997) 참조).

$$HP(K(x)) = H_0 \cdot \frac{(1+g)^{K(x)+1}}{(1+i)^{K(x)+1}} \equiv H_0 \cdot v(h)^{K(x)+1} \quad (1)$$

여기에서,

$K(x) \equiv$  계약당시  $x$  세인 저당권 설정자가 사망할 때까지 생존한 완전연수 (number of completed future years lived by  $(x)$ ), 즉 개산여명 (curtate future lifetime) 을 나타내는 이산확률변수 ( $K(x) = k \in \{0, 1, 2, \dots\}$ ); 그리고

$$v(h) \equiv \frac{1+g}{1+i} = \frac{1}{1+\frac{i-g}{1+g}} = \frac{1}{1+h} \text{ 로 정의되는 순할인율 (net discount rate)}^{17}$$

$$h \equiv \frac{i-g}{1+g} \text{ 의 함수값이다. 일반적으로, } i > g > 0 \text{ 이므로 } h > 0.$$

따라서,

$$\begin{aligned} Pr[HP(K(x)) = H_0 \cdot v(h)^{K(x)+1}] &= Pr[K(x) = k] \\ &= {}_k p_x \cdot q_{x+k}, \quad \forall k = 0, 1, 2, \dots \end{aligned} \quad (2)$$

물론 식(2)은 단생 역모기지론 계약에 적용되는  $HP(K(x))$  혹은  $K(x)$ 의 확률(질량) 함수이다.

한편, 위식(1) & (2)에 대응되는 부부연생 역모기지론 계약에 적용되는 현가확률변수 및 확률함수는 아래와 같이 표현된다. 즉,

$$HP(K(\overline{xy})) = H_0 \cdot \frac{(1+g)^{K(\overline{xy})+1}}{(1+i)^{K(\overline{xy})+1}} \equiv H_0 \cdot v(h)^{K(\overline{xy})+1}$$

그리고

17) 마승렬 · 조덕호(2003)의 '순할인율' 용어를 원용하였다.

$$\begin{aligned}
 Pr[HP(K(\bar{xy}))=H_0 \cdot v(h)^{k+1}] &= Pr[K(\bar{xy})=k] \\
 &= {}_k p_x \cdot q_{x+k} + {}_k p_y \cdot q_{y+k} - {}_k p_x \cdot {}_k p_y \cdot (q_{x+k} + q_{y+k} - q_{x+k} + q_{y+k}), \\
 \forall k &= 0, 1, 2, \dots
 \end{aligned} \tag{3}$$

여기에서,

$K(\bar{xy}) \equiv$  계약당시  $x$ 세,  $y$ 세 저당권 부부 설정자의 마지막 생존자가 사망할 때까지<sup>18)</sup> 생존한 완전연수, 즉 개산최종생존자여명(curtate last-survivor future lifetime of  $(x, y)$ )을 나타내는 이산확률변수 ( $K(\bar{xy}) = k \in \{0, 1, 2, \dots\}$ ).

이하 논의의 편의상, 단생 계약에 대해 다루기로 한다(물론 연생 계약에 대한 논리적 전개는 식(3)에 의해 지배되므로 이하 논의와 유사하며, 단지 제Ⅳ장 수치예시를 통하여 그 차이를 보이고자 한다).

다음으로,  $x$ 세 저당권 설정자의 연 평균 기시 연금 급여액을  $A$ 라고 하고 미래 특정 사망 상황시점까지 지급된 연금 급여액 현가의 확률변수를  $AP(x)$ 라고 표기하면 다음과 같다. 임의의  $K(x) = k \in \{0, 1, 2, \dots\}$ 에 대하여,

$$AP(K(x)) = A \cdot \frac{(1+i) \cdot [1 - (1+i)^{-(K(x)+1)}]}{i} = A \cdot \ddot{a}_{\overline{K(x)+1}|} \tag{4}$$

그러므로, 종신역모기지론 운용과 관련된 저당권자의 잠재적 담보 손실액의 현가를 나타내는 확률변수를  $LP(K(x))$ 라고 하면 아래와 같이 정의된다<sup>19)</sup>.

$$LP(K(x)) = AP(K(x)) - HP(K(x)) \tag{5}$$

18) 이를 “최종 생존자상태(last-survivor status)”라고 하며 가입자중 최종 한명이 생존하는 한 계약이 유효하고 마지막 사망자가 발생하는 순간 계약이 종료되는 상태를 의미한다. 국제계리기호는  $(\bar{xy})$ 라고 표기한다.

19)  $LP(K(x))$ 의 결과치가 양수이면 저당권자의 담보손실(collateral loss), 음수이면 저당권자의 담보이익(collateral profit)으로 회계처리됨을 의미한다.

결론적으로  $LP(K(x))$ 는 저당권자가 직면하게 되는 운용리스크(즉, 제Ⅱ장 정의의 상환부족리스크)를 규정하는 확률변수이다. 이런 확률변수를 활용하여 금융상품 도입에 앞서 관련된 운용 리스크 및 손익에 대한 분석은 필수적이다. 분석에 앞서, 저당권자는 확정되지 않은 연금 급여액  $A$ 를 먼저 산출할 필요성이 있다. 실제에 있어 금융기관의 가격산정전략(pricing strategy)에 의해 다양한 연금액이 산출 가능하지만, 이미 설명한 바와 같이 수치상등의 원칙에 근거한 다음과 같은 기대값원리를 적용함이 금융상품 가격산정의 일반원칙이다(계약 전 기간에 대한 (저당권자 및 저당권 설정자 각자의) 기대손익=0에 의해  $A$ 값 산정됨).

$$E[LP(K(x))] \equiv \pi = \sum_{k=0}^{w-x-1} LP(k) \cdot Pr[K(x)=k] \text{ (단, } w \text{는 한계연령)}$$

$$= \sum_{k=0}^{w-x-1} [A \cdot \ddot{a}_{\overline{K(x)+1}|} - H_0 \cdot v(h)^{k+1}] \cdot {}_k p_x \cdot q_{x+k} = 0 \quad (6)$$

따라서 식(6)에 의해 기대 손익이 영이 되도록 산출되는  $A$ 를 국제계리기호를 차용하여 간략히 표현하면 다음과 같다.

$$A = A \cdot \frac{H_0 \cdot A_x(h)}{\ddot{a}_x(i)} \quad (7)$$

여기에서,  $A_x(h)$ 는 식(1)에서 정의된 순환인율  $h$ 를 적용하는 사망보험금 1인 종신보험의 계리적현재가(actuarial present value; 이하 APV)를 나타내며,  $\ddot{a}_x(i)$ 는 할인율  $i$ 를 적용하는 매년 기시 연금액 1씩 지급하는 종신연금의 APV를 의미한다.

### 3. 운용리스크 측도

이상의 논의 과정을 활용하여 우리는 순수 종신형 운용리스크를 측정하고자 한다. 물론 가용 가능한 여러 가지 리스크 측정 지수(risk-metrics)가 있겠지만 본고에서 제I-2장에서 언급한 아래의 네 가지 운용리스크 관련 측도(operational risk

measures)에 대해 고찰한다.

첫째, 관리회계의 손익분기분석기법인 손익분기점은 손익이 없는 판매량(매출액)을 의미하므로, 이를 적용하면 우리의 계리적 손익분기시점(actuarial break-even time: 이하 *abet*)은 담보 손익의 *APV*가 0이 되는 시점으로 정의하는 것이 개념적으로 일치한다. 그러나 가정 (A1)에서처럼 우리가 다루는 시간축은 이산형 ( $t=0, 1, 2, \dots$ )이므로 정확한 정수형 손익분기시점이 도출되지 않을 가능성이 높다. 이러한 경우, 우리는 직선보간법(linear interpolation)을 적용하여 근사적으로 도출하도록 한다. 따라서 우리의 정의는 다음과 같다.

$$abet = \frac{LP(n)}{LP(n)-LP(m)} \cdot m + \frac{-LP(m)}{LP(n)-LP(m)} \cdot n \quad (8)$$

여기에서,

$$m \equiv \max \{k+1 : LP(k) \cdot Pr[K(x)=k] \leq 0, \forall k=0, 1, 2, \dots, w-x-1\}$$

$$n \equiv \max \{k+1 : LP(k) \cdot Pr[K(x)=k] \geq 0, \forall k=0, 1, 2, \dots, w-x-1\}$$

부연하면, 미래의 특정 상환시점까지 지급된 대출원리금의 *APV*가 상환주택의 *APV*와 같은 최초의 시점을 의미하며, *abet* 이전시점은 잠재이익(i.e.  $LP[t < abet] < 0$ )이 발생하며 이후부터는 잠재손실(i.e.  $LP[t > abet] > 0$ )이 발생하게 된다.

둘째, Haberman et al.(2003)에서처럼<sup>20)</sup> 보편성을 해하지 않는 범위에서, 우리의 계리적 손실확률(actuarial shortfall probability: 이하 *ASP*)을 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$ASP \equiv Pr[LP(K(x)) \geq 0] = Pr[AP(K(x)) \geq HP(K(x))] \quad (9)$$

20) 그들의 정의에 의하면 부족확률(shortfall probability: *SP*)는 다음과 같이 정의되고 있다: 즉, 확률변수  $X$ , 목표값(deterministic benchmark)  $x$ 에 대하여,  $SP(x) = Pr[X \leq x]$ .

위식(9)은 저당권자인 금융기관이 담보손실이 발생할 가능성을 지수화한 것으로, 이는  $abet$  시점 이후 담보손실이 발생하게 된다. 부연하면,  $x$ 세 저당권 설정자가  $[x, x+abet]$  기간 생존하고,  $x+abet$  세 이후에 사망하게 되면 담보손실이 발생하게 됨을 의미한다. 따라서

$$\begin{aligned} ASP &\equiv Pr[LP(K(x)) \geq 0] = Pr[K(x) \geq abet] \\ &= {}_{abet}P_x \cdot {}_{w-x-abet}q_{x+abet} = {}_{abet}P_x \end{aligned} \quad (10)$$

따라서 잠재 담보이익이 발생할 가능성은 '1-ASP' 임을 알 수 있다.

셋째, Maurer & Schlag(2002)의 기대부족액(shortfall expectation) 정의<sup>21)</sup>를 응용하여, 우리는 계리적 기대손실액(actuarial shortfall expectation: 이하 ASE)이라고 명명하고 다음과 같이 정의한다.

$$ASE \equiv E[\max(LP(K(x)), 0)] \quad (11)$$

위식(11)의 수리적 의미는 잠재적 손실액을 나타내는 확률변수  $LP(K(x))$ 가 음수(즉, 이익이 발생)인 경우를 배제하는 경우의 (수리적)기대값<sup>22)</sup>이다. 따라서, 식(11)은 조건부 기대값과 위식(10)을 적용하면 아래와 같이 새로이 정의될 수 있다. 즉,

$$\begin{aligned} ASE &= E[LP(K(x)) | LP(K(x)) > 0] \cdot ASP \\ &= E[LP(K(x)) | LP(K(x)) > 0] \cdot {}_{abet}P_x \end{aligned} \quad (12)$$

21) 그들의 정의에 의하면 기대부족액(shortfall expectation: SE)는 다음과 같이 정의되고 있다: 즉, 확률변수  $X$ , 목표값  $x$ 에 대하여,  $SE(x) = E[\max(x-X, 0)]$ .  
 22) 기대값 용어는 저자의 편의에 따라 다양하게 표현되고 있어 혼돈의 여지가 있다. 정리하면, expected value(기대값) = mean(평균) = mathematical expectation(수리적 기대값).

실제에 있어서, 위식(12)은 주13)에서 언급한 역모기지보험제도에서 담보손실의 실제가치(actual cash value)를 보상하는 보험계약의 순보험료 가격 산정 공식으로 활용될 수 있을 것이다.

마지막으로, 우리는 채권의 가격리스크(price risk), 재투자리스크(reinvestment risk) 등 채권투자리스크를 적절하게 잘 나타내는 측도인 Macaulay 듀레이션(duration)<sup>23)</sup> 개념을, 종신형 역모기지론 관점에서 새로이 정의하고자 한다. 우리는 이를 계리적 기대듀레이션(actuarial mean duration: 이하 AMD)이라 명명하고, 그 특성은 아래의 수리모형과 같다(물론, 저당권자를 투자자로 설정하였음).

$$AMD \equiv \frac{\sum_{k=0}^{w-x-1} (k+1) \cdot HP(k) \cdot Pr[K(x)=k]}{\sum_{k=0}^{w-x-1} AP(k) \cdot Pr[K(x)=k]} \quad (13)$$

위식(13)의 의미를 기존의 Macaulay 듀레이션 개념 관점에서 살펴보면, 분모는 미래의 불특정 상환시점에서의 회수가 가능한 저당주택 상환채권을 구입하기 위해 상환시점 직전까지 지불해야하는 연금 급여액 현금흐름의 APV로서 이는 Macaulay 듀레이션 수리모형에서 채권 현금흐름의 PV(즉, 구입시점의 채권가격 혹은 투자액)에 대응된다. 물론 채권의 만기는 종신형 역모기지론에서는 기대만기(maturity expectation)의 의미를 갖는 (개산/완전)평균여명(curtate/complete expectation of life)에 해당한다고 볼 수 있다. 한편, 분자는 분모의 투자액을 회수하는 발생가능한 모든 현금흐름에 대하여 각 회수시점에서의 회수가액의 APV에 회수에 걸린 기간을 곱하여 총합한 값이다. 따라서 기존의 투자론에서 도입되는 듀레

23) 듀레이션은 F.R. Macaulay에 의하여 1938년 처음 도입된 개념으로 이는 채권투자로부터 발생하는 모든 (발생시점, 발생액) 현금흐름과 회폐의 시간가치를 동시에 고려한 평균회수기간의 개념으로, 채권현금흐름의 현재가치로부터 투자액을 회수하는데 소요되는 가중평균만기(weighted average term-to-maturity)를 뜻한다. 현대 투자론에서 채권투자전략(bond portfolio strategy) 및 면역화 전략(immunization strategy) 등에서 주로 사용되는 채권 관련 리스크 측도로서 구체적 유용성 및 한계점, 수리모형 등은 김건우(2002) 참조.

이선 개념은 현금흐름 시점 및 현금흐름 규모 모두가 확정적인 상태(deterministic cash flows)에서 정립된 반면, (계량보험경영학 관점에서 도입된) 우리의 계리적 기대듀레이션은 현금흐름 시점 및 현금흐름 규모 모두가 불확정적인 상태(stochastic cash flows)에 적용될 수 있는 기존 듀레이션의 대안적 측도라는 점에서 그 근본적 차별성이 있다 하겠다.

이상에서 살펴본 것처럼 AMD를 제외한 위의 세 가지 운용리스크 측도들은 상호 연관성이 높은 것을 알 수 있다. 더욱이 제 II 장에서 정의한 운용리스크 즉 상환부족 리스크의 궁극적 측도는 계량적 관점에서 살펴보면 식(12)에 의해 정의된 ASE로 집약됨을 알 수 있다.

#### IV. 수치예시 및 해설

수치예시를 위한 기본 가정들은 다음과 같다.

- (a1) 계약시점의 역모기지론 저당권 설정자의 나이:  $x, y = 60$ 세
- (a2) 거래시점 기초자산(주택)의 가격:  $H_0 = 2$ 억
- (a3) 적용되는 (장기) 연 부과이자율:  $i = 6\%$
- (a4) 적용되는 (장기) 주택가격 연상승률:  $g = 0.5\%, 1\%, 1.5\%, 2\%, 2.5\%, 3\%$ .
- (a5) 적용되는 생명표: 통계청(2002)의 완전생명표(complete life table).

위의 기본 가정(a1)~(a5) 각각을 운용리스크 측도에 적용한 측정값 결과를 <표 1>와 <표 2>에서 예시하고 있다. 수치예시를 통하여 우리는 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있다.

첫째, 수지상등의 원칙을 100% 적용한 결과 전 계약기간에 대한 기대담보손익( $\pi$ )은 0이지만, 손실이 발생할 가능성(ASP)이 모두 50%를 초과하고 있음에 주목할 필요성이 있다. 특히, ASP는 주택가격상승률( $g$ )에 대하여 역의 관계가 성립함을

잘 보여주고 있다. 이는 수지상등의 원칙을 적용한다하더라도 부동산시장의 경기 침체가 예상되는 상황에서는, 순수 종신행 역모기지론 상품의 운용 손실이 발생할 가능성이 높음을 의미한다. 아울러 인간 수명을 연장하는 일련의 생명공학의 발전을 고려한다면, 수지상등의 원칙을 80% 내외로 적용(즉, <표 2>에서 잘 나타나 있듯이 담보주택의 가치를 80% 내외로 인정)하는 것이, 향후 심각하게 대두될 장수 리스크(longevity risk)에 대응하는 금융기관의 가격산정전략(pricing strategy)으로 권고될 수 있다. 부언하면, 수지상등의 원칙을 100% 적용시  $\pi=0$  이지만 'ASP>50%' 라는 결과는 사망곡선(curve of deaths)이 고연령 방향으로 더 긴 꼬리(skewed to the right) 형태를 하고 있음을 시사한다(즉, 생명표상에서 고연령 생존자는 일종의 특이치(outlier)로 간주할 수 있음). 향후 장수리스크가 발현되면 될 수록 이러한 오른쪽 꼬리 형태는 점점 더 명확하게 나타날 것이므로 가격산정의 완충적 요소가 필요하다. 이와 같은 측면을 반영하여 본고는 <표 2>에서 알 수 있듯이 'ASP $\approx$ 50%' 수준, 즉 '수지상등 80% 적용' 필요성을 제시하고 있다. 대부분의 선진국 역모기지론 시장에서 주택가액의 약 80% 내외 범위에서 연금액을 산정하는 실무적 관례와 상당부분 일치한다는 점에서 그 이론적 기여성을 찾을 수 있을 것이다.

둘째, 판매전략(sales strategy)관점에서는 개인형(단생)보다는 부부형(연생) 계약을 주로 판매하는 것이 현금 유동성 측면뿐만 아니라 장기적 손익 측면에서도 유리하다. 즉, <표 1>에서, 「A(개인)»A(부부)」이지만 「ASP(개인)>ASP(부부)」 그리고 「ASE(개인)»ASE(부부)」임을 알 수 있다. 부언하면, 장기계약관계에 의한 잠재 손실확률 및 손실액이 상대적으로 부부형이 작게 측정됨은 저당권자 입장에서 상환부족리스크에 대한 부담이 상대적으로 적을 것이다. 또한 이러한 상환부족리스크를 주13)에서 언급한 역모기지보험으로 처리하는 경우에도 저소득 노년층 관점에서는 부부형 보험료부담이 상대적으로 적으므로 연생계약의 상품성이 더 한층 높을 것으로 판단된다.

셋째, 종신 계약기간에 대한 명목적 만기 개념인  ${}^{\circ}e_x$ , 잠재손익의 균형시점 개념인 'abet' 및 연금지급액의 기대회수기간 개념인 'AMD' 상호 간에는 「 ${}^{\circ}e_x > abet > AMD$ 」 관계가 성립함을 알 수 있다. 일반 국공채의 결과와 비교하면 국공채의 손익

분기점은 만기시점(우리 개념으로 표현하면,  $e_x = abet$ )이고, 일반적으로 듀레이션은 만기 이전 시점(우리 개념으로 표현하면,  $e_x > AMD$ )인 점을 감안한다면 분명한 차이가 있음을 알 수 있다. 마지막으로, <표 2>에서 ASE가 수지상등 적용 비율에 대한 민감도(sensitivity)가 가장 높게 나타나고 있다(즉, 10%씩 수지상등원칙을 차등 적용시  $\{abet, AMD, ASP, ASE\}$  측도 중에서 ASE의 변화율이 가장 높게 나타나고 있음). 이는 제Ⅲ-3절 마지막 부분에서 언급한 것처럼, ASE가 상환부족리스크들의 총합적 측도(integrated-risk measure)로서 언급될 수 있는 근거를 제공하는 결과로 해석할 수 있다. 반면  $abet$ 가 가장 민감도가 낮게 나타나고 있는데, 이는 상환부족리스크 측정의 가장 기초적 측도로서 활용되고 있음에 기인한 것으로 판단된다.

다음으로, <그림 2>는 계약기간이 경과함에 따른 금융기관의 잠재 담보이익의 계리적 현가 누계액을 나타낸다. 여기에서 곡선의 극대점에서 잠재 손익의 균형이 이루어지며, 경과기간 말(저당권자가 한계연령  $\omega$ 에 도달하는 시점)에 누적액이 0이다. 즉, 극대점에 대응하는 경과시점이  $abet$ 이며 한계연령에서 '누적액=0'이 됨은 수지상등에 의한 총기대손인 ' $E(LP(K(x))) = \pi = 0$ '과 일치함을 알 수 있다. 또한 곡선의 기울기에서 알 수 있듯이, 남자의 경우가 증가와 감소의 기울기가 가장 크게, 부부의 경우가 가장 낮게 나타나고 있다. 이는 단위시간당 손익의 변화폭이 남자가 가장 심하고 부부가 가장 약함을 의미하는데, 이는 금융기관이 재정 안정성 차원을 강조한다면 부부형이 가장 적합할 것이다(상기 두 번째 시사점과 개념적으로 일치함). 한편, 수지상등의 원칙에서  $abet$ 가 낮게 설정됨은 연금액이 높게 산출됨을 나타내고 연금액은 적용된 부과이자율과 반비례 관계가 성립한다(<그림 3> 참조). <그림 4>는 동일한  $abet (= 20)$ 에 대한 부과이자율, 연금액, 주택가격 상승률간의 상호 관계를 보여주고 있다. 즉, 동일한  $abet$ 를 유지하기 위해서 연금액은 부과이자율과 반비례, 주택가격 상승률과는 비례 관계, 따라서 부과이자율과 주택가격 상승률간의 상호효과가 존재하여야 함을 의미한다. 물론 <그림 3>, <그림 4>의 선은 직선이 아니며(단지 단위가 백만 단위인 관계로 직선으로 보이고 있음), 이자율이 증가할수록 더욱 완만한 하향 곡선임을 주지할 필요성이 있다.

〈표 1〉 운용리스크 측정값 예시

(단위: 원, 년)

주택가격 연 상승률	저당권 설정자	A	$\ddot{e}_x$	$\pi$	$abet$	AMD	ASP	ASE
0.5%	남	7,644,873	18.10	0	16.44	14.5	0.575	15,478,538
	여	5,206,184	22.72	0	21.08	19.0	0.603	10,920,779
	부부	3,926,327	25.77	0	24.89	23.5	0.568	6,110,179
1%	남	8,222,811	18.10	0	16.55	14.9	0.571	15,646,481
	여	5,726,899	22.72	0	21.20	19.4	0.598	11,147,188
	부부	4,415,659	25.77	0	24.98	23.8	0.563	6,326,307
1.5%	남	8,857,235	18.10	0	16.64	15.2	0.568	15,807,510
	여	6,309,283	22.72	0	21.32	19.8	0.593	11,340,494
	부부	4,969,551	25.77	0	25.07	24.1	0.558	6,527,232
2%	남	9,554,412	18.10	0	16.72	15.6	0.564	15,899,907
	여	6,961,249	22.72	0	21.42	20.2	0.589	11,511,732
	부부	5,596,820	25.77	0	25.14	24.3	0.554	6,710,514
2.5%	남	10,321,355	18.10	0	16.79	16.0	0.562	16,000,719
	여	7,691,773	22.72	0	21.51	20.6	0.585	11,632,122
	부부	6,307,518	25.77	0	25.21	24.6	0.550	6,852,508
3%	남	11,165,916	18.10	0	16.84	16.3	0.560	16,045,460
	여	8,511,044	22.72	0	21.58	21.0	0.582	11,709,954
	부부	7,113,100	25.77	0	25.26	24.8	0.547	6,953,794

주: 1) 연 부과이자율=6%.

2)  $\ddot{e}_x$ (완전평균여명)은 UDD(uniform distribution of deaths throughout the year)가정에 의해 산출됨( $abet$  값이 직선 보간에 의해 산출됨과 논리적 일관성을 유지함).

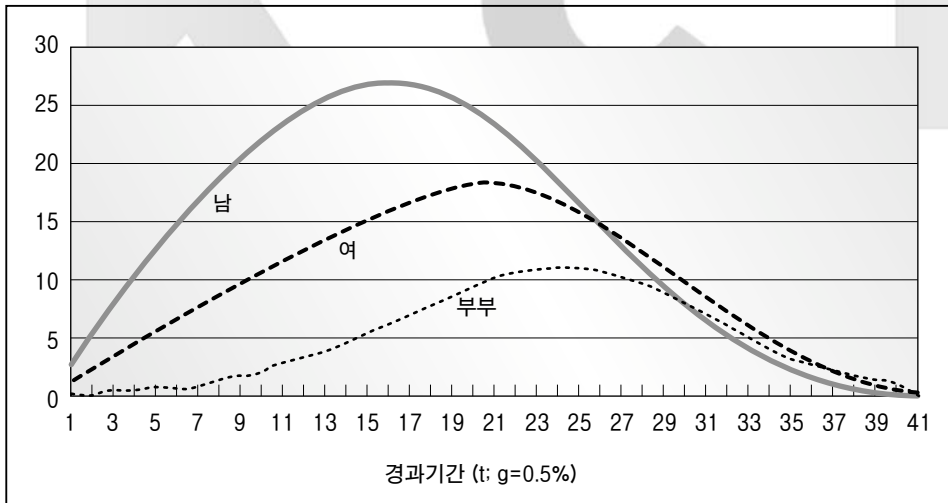
〈표 2〉 수지상등원칙 적용 비율에 따른 운용리스크 측정값 민감도

수지상등 100% 적용	A	<i>abet</i>	AMD	ASP	ASE
	7,644,873	16.44	14.5	0.575	15,478,538
수지상등 90% 적용	A×90%	<i>abet</i> ×107%	AMD×111%	ASP×92%	ASE×72%
	6,880,386	17.66	16.1	0.527	11,111,504
수지상등 80% 적용	A×80%	<i>abet</i> ×116%	AMD×125%	ASP×82%	ASE×48%
	6,115,898	19.06	18.1	0.470	7,369,536
수지상등 70% 적용	A×70%	<i>abet</i> ×126%	AMD×143%	ASP×70%	ASE×28%
	5,351,411	20.73	20.7	0.402	4,373,521

- 주: 1) 주택가격 연 상승률=0.5%, 저당권 설정자=60세 남.  
 2) 표 내부의 %는 수지상등 적용비율을 변경할 경우(90%, 80%, 70% 등) 수지상등 100% 적용시의 값 A, *abet*, AMD, ASP, ASE 각각에 대한 상대적 비율로서, 편의상 소수점 셋째 자리에서 반올림한 수치임(예: [수지상등 90% 적용시 *abet* = 17.66]/[수지상등 100% 적용시 *abet* = 16.44] ≒ 107%).

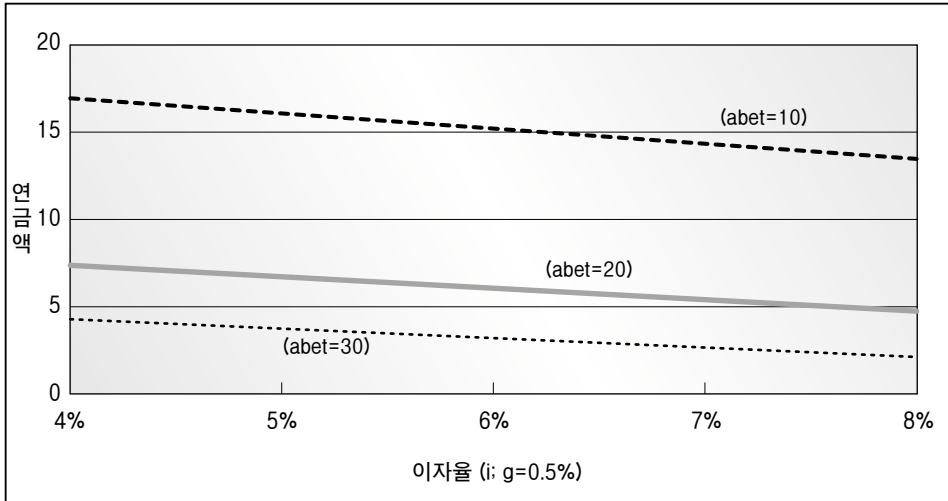
〈그림 2〉 경과기간별 담보이익 APV의 누적액

(단위: 백만)



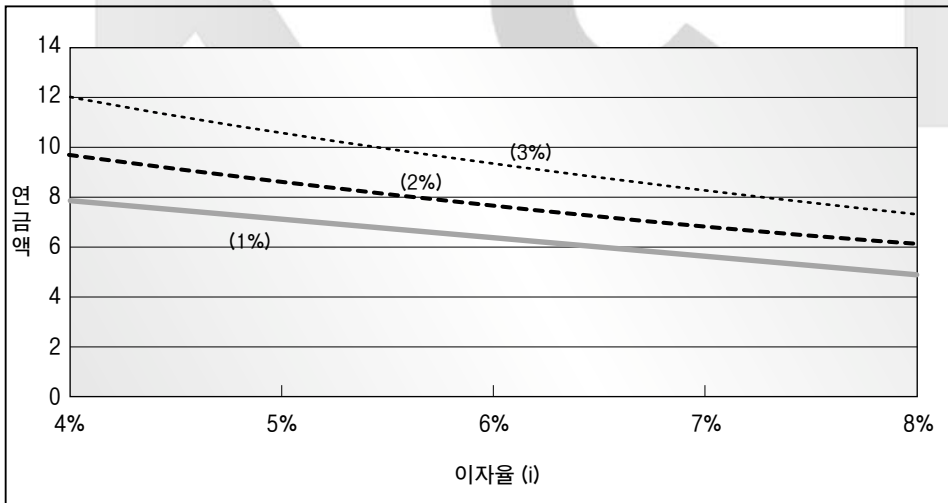
〈그림 3〉 이자율, 연금액에 대한 abet 등곡선

(단위: 백만)



〈그림 4〉 (이자율, 연금액, 주택가격 상승률 | abet=20) 상호관계

(단위: 백만)



## V. 결론 및 향후 연구과제

최근 우리사회는 선진국에서 일찍이 경험한 것처럼, 가족구성 단위의 핵가족화, 평균수명의 연장, 근로기간의 축소 및 은퇴기간의 증가 등으로 개인별 생활주기(life cycle)에 따른 재무설계(financial planning)의 재구성이 필요한 시점에 처해 있다. 특히 세계에서 가장 빠른 속도로 인구고령화가 진행됨에 따라 노후 안정 생활 자급에 대한 재원조달이 국가적 주요 복지정책으로 부상하고 있는 실정이다. 이와 같은 사회경제적 환경에서 금융기관이 특히 관심을 가지는 분야는, 노후 소득 보장의 4대 재원으로 언급되는 ‘자녀에 의한 부양 보조금’, ‘노후 금융 및 부동산 자산’, ‘노후(재취업) 근로에 의한 임금’ 및 ‘근로기간의 연금 재원’에서 여전히 현금 유동화가 이루어지고 있지 않은 부동산, 특히 주거주택 자산의 유동화이다. 최근 통계청 자료에 의하면 우리의 65세 이상 고령자의 약 50%가 부채가 없는 완전 주택을 소유하고 있는 것으로 조사되었다. 이러한 제반 사회경제적 환경을 반영하여, 본고에서는 재산상으로는 부유하지만 일정한 소득이 없는 저소득 고령자의 평생 주거보장과 평생 수입보장 모두를 제공할 수 있는 역모기지론(이를 본고에서는 「순수종신형 역모기지론(reverse whole-life annuity mortgage loan system)」이라 부름)을 설정하고, 금융기관의 관점에서 운용리스크를 정의하고 측정하였다.

우선, 운용과 관련된 다양한 리스크가 내외적으로 존재하지만 이들의 총체적 리스크(integrated risk)는 상환부족리스크로 함축됨을 설명하였다. 더 나아가 순수종신형을 위한 수리모형을 구축하고 상환부족리스크로 대변되는 운용리스크의 측도들을 정의하고 수치적 결과를 제시하였다(〈표 1〉 참조). 본 연구에서 정의된 주요 측도로는 계리적 손익분기시점, 계리적 손실확률, 계리적 기대손실액 및 계리적 듀레이션 등 네가지 유형을 제시하였으며, 특히 이들의 총체적 측도(integrated measure)로 계리적 기대손실액을 언급하였다(〈표 2〉 참조). 본 연구에서 강조하고자 하는 주요 시사점으로는 첫째, 가격산정전략으로 수지상등의 원칙을 100% 적용하기 보다는 80% 내외를 적용함이 총체적 운용리스크 관리 관점에서 적합하다는 것이다(〈표 2〉 참조). 둘째, 판매전략으로는 한 개인만 부보하는 단생계약보다는 부부 모두를 부보하는 연생계약에 초점을 두는 것이 금융기관의 총체적 운용리스크

관리 차원에서 효율적이다(〈표 1〉, 〈그림 2〉 참조). 셋째, 역모기지시장의 활성화를 위한 전제조건은 주택시장의 장기 예측치인 주택가격상승률이 금융시장의 장기 예측치인 부과이자율보다 작아야 한다는 것이다. 이는 식(1)에서 명확하게 알 수 있듯이, 주택자산의 금융자산화가 역모기지론이므로 금융시장의 수익률이 주택시장의 수익률보다 적다면 주택자산의 유동화 수요가 없을 것이다. 아울러, 주택시장의 수익률을 보장할 수 있는 금융기관도 존재하기 힘들 것이다. 마지막으로, 노년층 주거자산의 유동화로 생활의 안정은 물론 소비증대, 내수확대, 경기 진작 등 부외 효과를 가져 올 수 있으며, 더 나아가 주택금융시장의 활성화 및 주택경기의 활성화를 기대할 수 있다는 것이다. 궁극적으로는 현행 국민연금을 비롯한 공적연금의 재정적자 부담을 어느 정도 국가에서 개인으로 이전(즉, 「저부담, 고급여」 현행 체계에서 「적정 부담, 적정 급여」 체계로의 전이)을 용이하게 하는 복지 정책적 매개체로 활용될 수 있다는 것이다.

끝으로, 우리는 본고에서 다루지 못한 주요 향후 연구 과제를 제시하는 것으로 마무리하고자 한다. 다양한 형태의 역모기지론 유형이 있지만 생명보험회사 관점에서 특화될 수 있는 종신형 역모기지론 연구 분야에 대해서 언급하기로 한다.

(i) 상속종신형 역모기지론 리스크와 측도에 관한 연구가 필요할 것이다. 즉, 저당권 설정자가 연금을 받다가 사망할 경우 대출 원리금을 상환하고 남은 잔액은 상속권자에게 귀속되는 계약 유형(단, 최종생존자 옵션이 설정됨)에 대한 계량적 분석. 여기에서는 본고의 내용인 순수종신형과의 비교연구가 주요 내용이어야 할 것이다.

(ii) 분할종신형 역모기지론 리스크와 측도에 관한 연구를 언급할 수 있다. 즉, 저당권 설정자가 연금을 받다가 사망할 경우 대출 원리금을 상환하고 남은 잔액은 상속권자 및 저당권자간에 일정 비율로 분할하는 계약 유형(단, 최종생존자 옵션이 설정됨)에 대한 계량적 분석. 여기에서 어떠한 분할비율이 총체적 운용리스크 관리 관점에서 최적인지를 도출하는 것이 주요 내용이어야 할 것이다.

(iii) 역모기지론 시장의 활성화를 위하여 정책적으로 금융기관의 운용 담보손실을 보전하는 역모기지보험제도의 도입이 필요할 것이다. 여기에서는 손실보전을 위한 합리적 보험료 산정 문제가 총체적 운용리스크 관리차원에서 다양하게 접근될

필요성이 있다. 특히 옵션가격산정모형(option pricing model)에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

(iv) 일반모기지론제도와 역모기지론제도의 상호 비교 분석. 여기에서 제도적 차별성에 근거한 금융기관의 운용리스크 및 그 측도에 대한 비교 분석이 수행되어야 할 것이다.

역모기지론 시장이 신규 금융보험시장으로 성장할 것으로 기대하며 본 연구가 이를 위한 작은 출발점이 되기를 희망한다.

## 참 고 문 헌

- 김건우, 『투자론』, 서울: 홍문사, 2002.
- 마승렬·조덕호, 「역저당연금제도를 위한 부동산가격의 장기 예측방법」, 『보험학회지』 제66집, 2003, pp.55~83.
- 박상범, 「역저당연금제도 도입의 필요성」, 『생명보험』, 2000. 11, pp.23~31.
- \_\_\_\_\_, 「리버스모기지론의 운영사례와 도입방안」, 『손해보험』, 2004. 4, pp.36~51.
- 유선중, 「역저당제도가 국민경제에 미치는 경제효과분석에 관한 연구」, 『국토계획』, 제37권 2호, 2002, pp.147~157.
- 임경수·조덕호, 「노인주거안정을 위한 역저당(Reverse Mortgage) 제도의 도입가능성」, 『한국노년학회』, Vol. 19, No. 1, 1999a, pp.1~13.
- \_\_\_\_\_, 「역저당제도와 노인복지모형개발」, 『지역사회개발연구』, Vol. 24, No. 1, 1999b, pp.65~85.
- 조덕호·하성규, 「평생주택모형개발에 관한 연구」, 『국토계획』, 제32권, 1호, 1997, pp.143~161.
- Boehm, T.P. & Ehrhardt, M.C., "Reverse Mortgages and Interest Rate Risk", *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, Vol. 22(2), 1994, pp.387~408.
- Bowers et al., *Actuarial Mathematics*, Illinois: The Society of Actuaries, 1997.
- Capozza, D.R. & Megbolugbe, I.F., "Editors' Introduction", *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, Vol. 22(2),

1994, pp.197~203.

Haberman et al., "A Stochastic Approach to Risk management and Decision making in Defined Benefit Pension Schemes", *British Actuarial Journal*, Vol. 9, No. 42, 2003, pp.493~618.

Maurer, R. & Schlag, C., "money-back guarantees in individual pension account: evidence from the German pension reform", *Center for Financial Studies working paper*, No. 2002-3, Johan Wolfgang Goethe-Universitat., 2002.

Szymanoski, E.J.Jr., "Risk and the Home Equity Conversion Mortgage", *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, Vol 22(2), 1994, pp.347~366.

Tse, Y. K., "Modelling reverse mortgages", *Asia Pacific Journal of Management*, Vol. 12, No. 2, 1995, pp.79~95.



## Abstract

The process of converting home equity into cash is called the reverse mortgage loan, which is designed to allow elderly homeowner to borrow living money (in a form of annuity) by using the equity as collateral, without having to move out of his property. In this paper, we define the life insurer's risk in operating the tenure reverse whole-life annuity mortgage system as a repayment shortfall risk and then estimate the potential collateral loss that would occur if the value of outstanding loan balance exceeds the value of the net collateral at the time of the death of the borrower. To analyze the risk and potential loss, we introduced four-type risk measures as indicators of the appropriateness of a reverse mortgage contract: actuarial break-even time, actuarial shortfall probability, actuarial shortfall expectation and actuarial mean duration.

We find out three main results through numerical illustrations: Firstly, in a view of integrated risk management, it could be recommended to employ 80% more or less (i.e. approximate 80%) equivalence principle as a pricing strategy. Secondly, the reverse mortgage contract with last-survivor option would be more profitable than single-life contract. Lastly, in order to vitalize the tenure reverse mortgage market, the financial market should be even more activated rather than the real estate market.

※ Key Words: home equity, tenure reverse whole-life annuity mortgage, repayment shortfall risk, actuarial break-even time, actuarial shortfall expectation, last-survivor option, integrated risk management.