

# 전략적 부도 유예를 고려한 비소구 주택담보대출 금리 산정\*

김봉준\*\* · 전두배\*\*\*

## 〈요 약〉

본 연구는 전략적 부도유예수준을 반영한 비소구 주택담보대출(non-recourse mortgage) 금리 산정 모형을 제시하였다. 구체적으로 전략적 부도유예수준을 베리어로 하는 다운엔인 풋옵션(down-and-in put option) 모형, 바닐라 모형 그리고 미국형 옵션 모형을 적용하여 비소구권(non-recourse right)의 가치를 산정하고 이를 가산금리로 전환하였다. 실증 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 비소구로 인한 가산금리는 주택담보대출 비율(LTV), 소구 주택담보대출 금리, 주택가격 변동성, 대출만기, 임대료 수익률, 전략적 부도유예 비율과 비례하였고 무위험 이자율과 반비례하였다. 둘째, 바닐라 모형과 베리어 모형의 금리차는 전략적 부도유예의 가치를 반영하며 이는 주택담보대출 비율, 소구 주택담보대출 금리, 주택가격 변동성, 대출만기와 비례하였고 전략적 부도유예 비율과 반비례하였다. 셋째, 외생변수화한 가산금리와 베리어 모형으로부터 내재 전략적 부도유예 비율(implied strategic default deferment ratio)을 도출하였으며 이와 대출조건과의 상관관계를 분석하였다. 이 경우 내재 전략적 부도유예 비율이 1로 갈수록 부도유예의 가치가 감소하고 전략적 부도유인은 커진다. 실증 결과 전략적 부도유인은 무위험 이자율과 비례하였고 주택담보대출 비율, 소구 주택담보대출 금리, 주택가격 변동성, 대출만기, 임대료 수익률과 반비례 하였다.

주제어 : 비소구 주택담보대출, 유한책임 대출, 전략적 부도, 전략적 부도 유예, 베리어 옵션

논문접수일 : 2023년 07월 07일 논문게재확정일 : 2023년 08월 01일

\* 이 논문은 2022년도 경상국립대학교 경영행정대학원 최고관리자과정 연구장학재단 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

\*\* 제1저자, 경상국립대학교 경영대학 경영학부 교수, 경영경제연구소, E-mail: bongjunkim1@gnu.ac.kr

\*\*\* 교신저자, 경상국립대학교 자연과학대학 수학과 교수, 기초과학연구소, E-mail: dbjun@gnu.ac.kr

## I. 서 론

2022년 말 기준 국내 가계신용 잔액은 약 1,867조였으며 이 중 주택담보대출은 약 1,012조 원으로서 전체의 54.2%를 차지하였다. 특히 코로나 19 기간인 2020~2021년 동안 풀린 세계적 유동성으로 인해 가계신용이 급증하였으며 가계신용의 상환능력을 나타내는 GDP 대비 가계신용 비율은 2022년 말 기준 105%까지 상승하였다. 그러나 최근 금리 및 물가 상승에 따른 경기 침체의 여파로 경기 민감도가 높은 부동산은 하락세로 전환하였으며 특히 한국은 전세라는 사금융 제도를 갖고 있어 주택가격의 하락은 연쇄 부도를 통해 체계적 위험으로 확대될 위험성이 있다. 따라서 주택가격의 하방 위험이 금융위기로 확대되는 것을 막을 수 있는 다양한 제도적 방안이 모색되어야 한다.

비소구(유한책임) 주택담보대출(non-recourse mortgage)은 채권자의 구상권이 담보물건으로 한정되는 대출상품을 말한다.<sup>1)</sup> 이 경우 비소구는 채무자의 부도를 전제 조건으로 하며 이 경우 부도는 순수 부도(naive default)와 전략적 부도(strategic default)로 구분된다. 전자는 채무자의 유동성 부족(cash flow insolvency)으로 발생하는 지급불능을, 후자는 채무자가 상환능력이 있음에도 의도적으로 부도를 일으키는 경우를 의미한다. 전략적 부도는 담보주택의 시장가치가 채무잔액에 미달하고 향후에도 회복될 가능성이 없다고 판단될 때 채무자의 고의적 연체를 통해 발생한다. 채무자는 전략적 부도를 통해 잔여채무와 담보물권을 상계 처리함으로써 추가적 자본손실을 채권자에게 이전시킬 수 있다.

비소구 주택담보대출의 전략적 부도는 은행 등 대출기관이 비소구 제도의 도입을 꺼리는 중요한 이유이다. 채권자의 입장에서는 순수 부도와 전략적 부도를 구분하기가 어렵고 구분할 수 있을 경우에도 비소구 계약에 따른 채무자의 전략적 연체를 막을 법적 구속력이 없기 때문이다. 따라서 비소구 제도를 도입하기 위해서는 전략적 부도의 가능성과 이의 가치를 반영한 사전적 금리 산정 모형이 필요하며 대출 계약이 성립된 이후에도 채무자의 전략적 부도유인을 차단 혹은 감소시킬 수 있는 유인 구조의 설계가 필요하다.

본 연구는 비소구 담보채무자의 전략적 부도가 실물 풋옵션(보험)적 성격을 가진다는 점에 착안하여 전략적 부도유예수준을 베리어로 하는 다운엔인 풋옵션(down-and-in put option) 모형을 적용하여 비소구 주택담보대출의 가산금리를 산정하는 모형을 제시하였다. 그리고 이로부터 현실의 가산금리를 정당화하는 내재 전략적 부도유예 비율(implied strategic

1) 비소구 담보대출 제도는 기업금융인 프로젝트 파이낸싱(project financing)에서 출발하여 소매금융으로 확대되었다. 국내의 경우 서민 주거 복지를 위한 정책 금융상품인 디딤돌대출, 보금자리론과 주택연금에 비소구 담보대출 제도가 적용되고 있다.

default deferment ratio)을 추정하고 이에 영향을 미치는 요소를 분석하였다. 실증 결과는 다음과 같다.

첫째, 베리어 모형에 의한 비소구 가산금리는 주택담보대출 비율, 주택담보대출 금리, 담보주택의 가격변동성, 대출만기, 임대료 수익률, 전략적 부도유예 비율과 비례하였고 무위험이자율과 반비례하였다. 둘째, 바닐라 모형과 베리어 모형의 금리차는 전략적 부도유예의 가치를 반영한다. 실증 결과 이는 주택담보대출 비율, 주택담보대출 금리, 담보주택의 가격변동성, 대출 만기와 비례하였고 전략적 부도유예 비율과 반비례하였다. 셋째, 한국의 지역별 주택가격 변동성을 차별화하여 비소구 가산금리를 추정한 결과 세종시, 인천시, 경기도 순으로 가장 높게 나왔으며 모형간 금리차는 세종시와 인천시가 상대적으로 높게 나왔다. 넷째, 외생변수화한 가산금리와 베리어 모형으로부터 내재 전략적 부도유예 비율을 추정하여 이와 대출조건과의 상관관계를 분석하였다. 그 결과 전략적 부도유인은 무위험 이자율이 커질수록 증가하였으며 주택담보대출 비율, 소구 주택담보대출 이자율, 주택가격 변동성, 대출 만기, 임대료 수익률이 커질수록 감소하였다.

한편 본 연구의 선행연구와의 차별성을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 다운앤인 베리어 풋옵션 모형을 적용함으로써 선행연구를 통해 확인된 전략적 부도유예수준을 고려한 가산금리 모형을 제시하였다. 둘째, 베리어 옵션 모형은 바닐라 옵션 모형의 일반화로서 양 모형의 금리차를 통해 전략적 부도유예의 가치를 계량적으로 추정할 수 있다. 셋째, 실무적으로 비소구 주택담보대출의 가산금리는 채무자의 신용점수와 정책 등 다양한 요소를 반영하여 결정된다. 이로부터 현실의 비소구 주택담보대출 금리를 정당화하는 베리어를 내생적으로 도출할 수 있다. 이렇게 도출된 베리어는 현실의 비소구 주택담보대출 금리를 정당화하는 채무자의 전략적 부도유예수준이라는 경제적 의미를 내포하며 이로부터 채무자의 전략적 부도유예 또는 전략적 부도유인에 영향을 미치는 요소를 파악할 수 있다. 넷째, 채무자의 전략적 부도 옵션은 매기 원리금 상환시점을 행사시점으로 하는 베뮤다 옵션이고 이는 거래비용이 없는 완전시장 가정하에 동일한 만기와 행사가격을 갖는 유럽식 풋옵션으로 복제 가능하다. 이에 본 연구는 일률일가의 법칙에 따라 유럽식 풋옵션의 가치 합으로 베뮤다 옵션의 가치를 산정하였다. 이 경우 유럽식 옵션은 해석해를 제공하므로 이를 통해 전략적 부도옵션에 대한 다양한 경제적 분석이 가능하다.

이하 본 연구의 전개 순서는 다음과 같다. 제Ⅱ장에서는 비소구 주택담보대출 제도와 관련된 선행 연구를 소개한다. 제Ⅲ장에서는 베리어 옵션 모형과 미국형 옵션 모형을 소개하고 이로부터 가산금리를 산정하는 방법을 제시한다. 제Ⅳ장은 모형에 의한 실증 분석 결과이고 제Ⅴ장은 결론이다.

## II. 선행연구

비소구 담보대출 제도는 담보자산의 가격 하락 위험이 채무자의 파산을 초래하는 것을 방지할 수 있다. 이에 미국의 일부 주는 주택담보대출에 한해 비소구 제도만을 허용하고 있다.<sup>2)</sup> 그러나 나머지 주들과 유럽계 은행을 비롯한 대부분의 대출기관은 소구 제도를 운영하고 있다. 이는 비소구로 인한 대손 위험의 증가를 감수하지 않으려는 대출기관과 개인의 파산보다 금융시스템의 안전성을 중시하는 금융당국의 이해관계가 부합한 결과로 해석할 수 있다. 그러나 최근에는 금융권의 가계 금융 비중이 증가함에 따라 부도 위험이 체계적 위험으로 확대될 수 있으며 이에 개인의 파산 위험을 막을 수 있는 비소구 제도에 대한 관심이 제고되고 있다. 이와 관련된 선행 연구를 소개하면 다음과 같다.

Ghent and Kudlyak(2011)는 미국의 주를 소구 제도와 비소구 제도로 구분하여 분석한 결과 비소구 제도를 채택한 주가 소구 제도를 채택한 주보다 부도 확률이 30% 정도 더 컸으며 특히 담보주택 가격이 50만 불에서 75만 불 사이에서 부도 확률이 두 배 정도 증가함을 보고하였다. 그들은 그 원인으로서 비소구 담보채무자의 전략적 부도를 제시하였다. 즉 담보주택의 가격이 채무잔액보다 하락할 경우 채무자는 주택가격 하락으로 인한 자본손실을 대출잔액과 상계 처리하려는 경제적 유인이 발생한다. 반면 소구 주택담보대출의 경우 담보주택의 경매 대금이 채무잔액에 미달하더라도 채권자는 소구권(recourse right)을 추가적으로 행사할 수 있으므로 채권자의 전략적 부도유인은 그 만큼 감소한다. 이는 비소구권이 담보채무자의 잔여재산에 대한 일종의 보험이라는 것을 시사한다. 즉 비소구권을 담보주택을 기초자산으로 하고 채무잔액을 행사가격으로 하는 베뮤다 형식의 풋옵션으로 해석할 수 있다. 따라서 비소구 주택담보대출의 금리는 이러한 풋옵션의 가치만큼 높게 책정되어야 한다. 그러나 실증 결과 소구 제도를 채택한 주와 비소구 제도를 채택한 주 사이의 금리 차이는 통계적으로 유의하지 않음을 보고하였다.<sup>3)</sup>

Harris(2010)는 법적, 제도적, 경제적 관점에서 소구 제도와 비소구 제도를 비교 분석하였다. 그 결과 비소구 주에서 전략적 부도가 빈번하며 2008년 한 해 동안 발생한 압류 건수의 약 20%는 전략적 부도에 해당한다고 주장하였다. 또한 Bajari et al.(2008)은 2008년 이후 금융위기 동안 부도가 증가한 원인으로서 담보주택의 가격 하락으로 인한 부(wealth)의

2) 비소구 주택담보대출 제도를 채택한 주는 11개로서 알래스카, 아리조나, 캘리포니아, 아이오와, 미네소타, 몬태나, 노스캐롤라이나, 노스다코타, 오레곤, 워싱턴, 위스콘신이다.

3) 이는 추가적인 조사가 필요하다. 그 이유는 동일 조건에서 가산금리가 아닌 다른 형태로 대출 제한 혹은 부채 조항(covenant)이 추가되었을 수 있기 때문이다.

감소를 막으려는 서브 프라임 채무자의 전략적 부도를 제시하였다. 구체적으로 담보주택의 가격이 약 20% 하락할 경우 채무자의 전략적 부도확률은 약 15% 증가함을 보였다. Guiso et al.(2013)은 담보채무자에 대한 설문 조사를 통해 전략적 부도에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 이로부터 채무자들은 담보주택의 가치 하락이 대출잔액 대비 약 10% 이내일 경우에는 부도 옵션을 행사하지 않으나 그 차이가 17% 이상일 경우 전략적 부도를 적극적으로 행사할 의사가 있음을 보고하였다. 이러한 전략적 부도 성향은 공정성과 도덕성에 대한 채무자의 인식에 의해서도 영향을 받으며 특히 전략적 부도를 실행한 채무자를 알고 있을 경우 전략적 부도 성향이 높아짐을 보고하였다.

Harris(2012)는 보험의 부작용 측면에서 비소구 주택담보대출 제도를 분석하였다. 비소구권을 보험으로 해석할 수 있다는 것은 역선택(adverse selection)과 도덕적 해이(moral hazard)로부터 자유로울 수 없다는 것을 시사한다. 즉 담보채무자가 소구와 비소구를 자율적으로 선택할 경우 지급불능위험이 높은 채무자만 비소구 주택담보대출을 선택하고 이는 보험료(가산금리)를 상승시키고 이는 다시 지급불능위험이 더 높은 채무자만 비소구권을 구매하여 결국 비소구 주택담보대출 제도가 퇴화하는 결과를 초래한다. 따라서 비소구 주택담보대출 제도를 도입하기 위해서는 일괄적인 적용이 필요하며 미국에서 소구와 비소구가 공존하는 주를 발견할 수 없는 것도 이 때문이라고 주장하였다.

Harris and Meir(2013)는 비소구 주택담보대출 제도의 사회적 순기능을 다양한 측면에서 분석하였다. 비소구권은 파산권과 달리 채무자가 자신의 신용을 상실하지 않고 사적자치의 원칙에 따른 면책을 통해 경제적 재기를 할 수 있게 한다. 그 이유는 채무자는 가산금리의 형태로 보험료를 사전에 지불하고 사후적으로 정당하게 잔여채무에 대한 면책권을 행사하기 때문이다. 개인회생이나 파산이 법원의 판결을 통해 면책되는 반면 비소구권은 채권자와 채무자간 사적 자치의 원칙에 따라 면책된다는 점에서 차이가 있다. 또한 비소구 제도에서 전략적 부도가 문제가 되는 것처럼 소구 제도에서는 전략적 파산(strategic bankruptcy)이 더 큰 문제가 될 수 있다. 즉 소구 제도의 경우 담보채무자는 채권자의 소구권 행사로 인한 압류와 경매로부터 자신의 기타 자산을 지키기 위해 이를 도피(tunnelling)시킨 후 전략적 파산을 선언할 수 있다. 이는 대출기관에게 파산비용, 감시비용, 추심비용을 발생시키고 채무자는 잔여재산의 도피에 따르는 비용을 부담해야 하고 신용상실로 인한 사회적 기회비용을 감수해야 한다. 이로부터 소구 제도가 비소구 제도에 비해 사회적 후생 손실이 결코 작지 않다고 주장하였다.

Castilla(2011)는 스페인에서 부동산 버블이 형성되고 붕괴된 배경에 소구 주택담보대출 제도가 있다고 주장하였다. 스페인은 유럽 단일 통화 체계가 시작된 1997년 이후 해외

자금의 국내 유입으로 부동산 경기의 호황을 경험하였다. 그러나 이는 주택의 과잉 공급을 초래하였으며 그 결과 서브프라임 금융위기가 발생한 2007년부터 주택가격이 하락하기 시작하여 2013년에는 주택가격지수가 약 37% 하락하였다. 주택가격의 폭락은 대출기관으로 하여금 소구권 행사에 나서도록 하였으며 그 결과 스페인은 순수 혹은 전략적 파산이 증가하고 경제는 극도의 불황을 경험하였다. 이로부터 부동산 특히 주택가격의 버블을 막기 위해서는 채권자와 채무자간 담보위험을 분담할 수 있는 합리적 제도가 필요하며 비소구 제도를 그 대안으로 제시하였다. 즉 채권자의 소구권이 제한될 경우 대출기관은 대출 심사에 보다 신중해질 수밖에 없으며 담보위험을 가산금리 또는 부채조항으로 반영함으로써 시장원칙에 의한 담보위험의 청산이 가능해진다. 또한 개인은 부도위험이 파산위험으로 전이되는 것을 방지함으로써 경제적 안정과 새 출발을 도모할 수 있다.

한편 전술한 연구와는 반대로 비소구 제도가 오히려 주택 투기를 조장할 수 있다는 주장도 제기되었다. Nam and Oh(2021)는 미국의 주택가격의 버블기(2003년~2006년)와 침체기(2007년~2011년)를 비교한 결과 비소구주의 주택가격 변화율이 소구주보다 훨씬 더 컸으며 이는 비소구권의 유한책임성이 레버리지에 의한 주택 투기를 조장하였기 때문이라고 주장하였다.

전술한 연구로부터 비소구 주택담보대출 제도의 필요성은 확인되며 이를 도입하기 위해서는 비소구권의 가치를 정확히 산정하고 동시에 채무자의 전략적 부도에 의한 투기적 유인을 감소시킬 수 있는 방안을 마련하는 것도 중요함을 알 수 있다. 이와 관련하여 유승동(2015)은 주택 임대료의 기하브라운 운동 가정하에서 비소구 주택담보대출의 자산가치와 소구 주택담보대출의 자산가치를 비교한 결과 전자가 후자보다 작았으며 이러한 차이는 차입자의 전략적 부도옵션의 가치를 반영함을 실증하였다. 또한 윤선중, 박창균(2016)은 주택가격의 기하브라운 운동 가정하에서 몬테카를로 베뮤다 옵션 모형을 이용하여 비소구권의 가치를 산정하고 이를 가산금리로 전환하였다. 그 결과 대출조건 중 주택담보대출비중(LTV)과 주택가격의 변동성이 가산금리에 가장 큰 영향을 미침을 실증하였다. 또한 김봉준, 전두배(2017)는 역진귀납법(backward induction)에 의한 아메리칸 옵션 모형을 이용하여 이를 재확인하였다.

한편 Guiso et al.(2013)은 미국의 주택담보 채무자에 대한 설문 조사로부터 담보주택의 시장가격이 채무잔액의 17% 이상으로 떨어지지 않는 한 채무자는 전략적 부도를 행사할 의사가 없음을 보고하였다. 이는 주택담보 채무자가 매기 원리금 상환시점에 주택가격이 대출잔액에 미달하더라도 일정한 용인수준(forbearance level of strategic default) 이하로 떨어지지 않는 한 전략적 부도를 실행할 의사가 없다는 것이다. 그들은 그 이유로서 전략적

부도로 인한 부도비용과 신용상실 등 기회비용 그리고 도덕적 책임감 등을 제시하였다.<sup>4)</sup> 이에 김봉준, 전두배(2017)는 베뮤다 옵션 모형에 부도유예수준이라는 개념을 도입하여 미국형 풋옵션과 일치하는 부도유예수준을 추정하였으며 이로부터 행사시점의 내재가치가 대출잔액 대비 약 10% 미만일 때에는 전략적 부도를 행사하지 않고 관망하는 것이 유리함을 실증하였다. 그러나 이는 다음과 같은 한계를 내포한다. 역진귀납법에 의한 미국형 옵션 가격과 일치하는 베뮤다 옵션 모형의 내재 부도유예수준은 기초자산의 가격이 더욱 하락할 가능성을 고려한 것이므로 이는 투기자(speculator)를 가정한 경우의 최적 전략적 부도유예수준이라는 경제적 의미를 갖는다. 그러나 현실의 비소구 담보채무자는 기초자산(담보주택)에 대해 매입 포지션을 가지고 있는 헛져(hedger)이며 따라서 이의 미래현금흐름은 방어적 풋(protective put) 전략의 미래현금흐름과 일치한다. 즉 비소구 주택담보채무자의 전략적 부도유예는 기초자산의 하락 가능성 아니라 상승(회복) 가능성에서 발생한다고 해석하는 것이 보다 타당하다.<sup>5)</sup> 이에 본 연구는 실수요자의 관점에서 전략적 부도유예수준을 베리어 옵션 모형의 베리어로 해석하여 비소구 가산금리를 산정하는 방법을 적용하였다.

### III. 이론적 모형

#### 1. 옵션 평가 모형

##### 1) 베리어 옵션(Barrier Option) 평가 모형

베리어 옵션은 기초자산의 가격이 일정 기간 동안에 미리 정해진 수준에 도달했는지 여부에 따라 이득이 결정되는 옵션이다. 장외 시장에서는 여러 종류의 베리어 옵션이 거래되고 있으며 베리어 옵션은 바닐라 옵션(vanilla option)보다 조건이 하나 더 있는 관계로 가격이 저렴해 시장참여자들이 자주 이용하고 있다.

Merton(1973)은 일부 경제 조건을 갖는 해당 편미분 방정식을 해결함으로써 다운엔아웃(down-and-out) 콜옵션의 가격 산정 모형을 개발하였으며 Reiner and Rubinstein(1991)은 다양한 유형의 베리어 옵션에 대한 폐쇄형 가격 결정 모형을 제시하였다. 또한 Rich(1997)는 베리어 옵션 평가를 위한 수학적 프레임워크를 제공하였다.

4) 전망이론(prospect theory)에 따른 개인의 손실회피(loss aversion) 성향을 고려할 때 레버리지(주택담보대출)를 동원한 주택의 자본손실을 조기에 확정하는 것이 더욱 쉽지 않다.

5) 방어적 풋 전략의 미래현금흐름은 하방 위험이 풋옵션에 의해 헛지되고 상방 위험은 무한대로 열려있다.

베리어 옵션은 기초자산의 가격이 계약 시점에 약정한 베리어에 도달하면 효력이 소멸되는 낙아웃 옵션(knock-out option)과 베리어에 도달하면 효력이 발생하는 낙인 옵션(knock-in option)으로 구분된다. 또한 베리어가 행사가격보다 크냐 작으냐, 만기 때 콜옵션 혹은 풋옵션이 주어지느냐에 따라 총 8종류로 세분할 수 있다. 이 중 본 연구와 관련된 옵션은 다운엔인 풋옵션(down-and-in put option)으로서 기초자산(담보주택)의 가격이 사전에 약정된 베리어(전략적 부도유예수준)에 도달하면 옵션보유자(담보채무자)에게 행사가격(채무잔액)에 기초자산(담보주택)을 옵션매도자(담보채권자)에게 팔 수 있는 권리가 주어진다. 이에 대해 설명하면 다음과 같다.

먼저 기초자산의 가격이 기하브라운 운동(geometric Brownian motion)을 한다는 가정하에 기초자산( $S$ )의 확률미분방정식은 다음과 같이 표현된다.

$$dS = \mu S dt + \sigma S dW \quad (1)$$

여기서  $\mu$ 는 상수,  $\sigma$ 는 주가의 변동성, 그리고  $W$ 는 표준브라운 운동(wiener process)이다. 현재시점의 기초자산의 가격이  $S_0$ 이고 행사가격이  $K$ , 만기가  $T$ 인 유럽형 풋옵션( $P$ )의 가치는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} P &= Ke^{-rT}N(-d_2) - S_0 e^{-qT}N(-d_1) \\ d_1 &= \frac{\ln(S_0/K) + (r-q+\sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} \\ d_2 &= \frac{\ln(S_0/K) + (r-q-\sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T} \end{aligned} \quad (2)$$

여기서  $r$ 은 무위험 이자율(연속복리),  $q$ 는 배당수익률, 그리고 함수  $N(x)$ 는 표준정규분포의 분포함수이다.

본 연구에 사용된 다운엔인 풋옵션(down-and-in put option)은 베리어( $H$ )가 행사가격( $K$ )보다 높으면 다운엔인 풋옵션의 가치는 표준풋옵션과 동일하다. 따라서 베리어가 행사가격과 같거나 작은 경우만 생각하자. 이 경우 다운엔인 풋옵션의 현재가치( $P_{di}$ )는 다음과 같다.

$H \leq K^\alpha$  일 때,

$$\begin{aligned} P_{di} &= -S_0 N(-d_4) + Ke^{-rT} N(-d_4 + \sigma\sqrt{T}) + S_0 e^{-qT} \left( \frac{H}{S_0} \right)^{2\alpha} [N(d_3) - N(d_5)] \\ &\quad - Ke^{-rT} \left( \frac{H}{S_0} \right)^{2\alpha-2} [N(d_3 - \sigma\sqrt{T}) - N(d_5 - \sigma\sqrt{T})] \end{aligned} \quad (3)$$

$$\alpha = \frac{r-q+\sigma^2/2}{\sigma^2}, \quad d_3 = \frac{\ln(H^2/(S_0K))}{\sigma\sqrt{T}} + \alpha\sigma\sqrt{T},$$

$$d_4 = \frac{\ln(S_0/H)}{\sigma\sqrt{T}} + \alpha\sigma\sqrt{T}, \quad d_5 = \frac{\ln(H/S_0)}{\sigma\sqrt{T}} + \alpha\sigma\sqrt{T}$$

한편 다운엔아웃 풋옵션(down-and-out put option)은 표준풋옵션과 다운엔인 풋옵션의 차를 통해 구할 수 있다.

$$P_{do} = P - P_{di} \quad (4)$$

식 (3)에서 베리어( $H$ )는 주택담보대출의 전략적 부도유예수준으로 해석할 수 있다. 즉 비소구 담보채무자는 매기 원리금 상환 시점에 담보주택의 가격이 채무잔액에 미달할 경우 두 가지 대안에 봉착한다. 하나는 전략적 부도를 일으킴으로써 담보주택의 자본손실을 확정하는 대신 담보대출 상환의무에서 벗어나는 것이고 나머지 하나는 주택가격의 회복을 기대하고 원리금 상환을 지속하는 것이다. 양자는 상호 대체적이며 주택가격의 회복 가능성은 위험성을 내포하는 반면 대출상환 의무는 고정금리 계약의 경우 확정된 현금흐름이다.

Guiso et al.(2013)와 김봉준, 전두배(2017) 등은 이러한 상황에서 담보채무자는 주택가격이 대출잔액 대비 일정 수준 이하로 하락하지 않는 한 채무상환을 지속하며 이로부터 전략적 부도유예 가설을 제시하였다. 이것이 사실이라면 비소구 담보채무자는 주택담보대출 계약시 일정한 부도유예수준(베리어)을 갖는 부도 옵션을 구매하였다고 해석하는 것이 보다 타당하다. 이에 본 연구는 다운엔인 풋옵션 모형을 이용하여 전략적 부도유예수준을 베리어로 고려한 옵션 가치를 산정하고 이를 가산금리로 전환하였다. 한편 현실적으로 주택담보대출 금리는 다양한 정책적 그리고 실무적 요소를 반영하여 결정된다. 이에 본 연구는 베리어 옵션 모형으로부터 비소구 가산금리를 정당화하는 내재 베리어(implied barrier)를 도출하고 이의 경제적 의미를 분석하였다. 이하에서는 베리어를 전략적 부도유예수준, 이를 채무잔액으로 나눈 비율을 전략적 부도유예 비율이라고 명명한다.

## 2) 미국형 옵션(American Option) 평가 모형

미국형 옵션의 가치를 평가하기 위해서는 매기 행사시점에서 권리를 행사할 경우에 얻을 수 있는 이득(내재가치)과 권리를 행사하지 않고 옵션을 보유할 경우에 얻을 수 있는 기대 이익(옵션가격)을 비교하여야 한다. 본 연구는 위험 중립 가정하에서 기초자산의 가격

경로로서 트리 모형을 가정하고 역진귀납법에 따라 미국형 옵션의 가치를 구하였다. 트리 모형은 수치해석 방법으로서 미국형 옵션을 평가할 때 유용하게 사용되고 있다(Cox et al., 1979). 이 경우 트리 전개는 상승과 하락만 있는 이항 트리 모형(binomial tree model)과 상승, 유지, 하락의 3가지 경우를 가정한 삼항 트리 모형(trinomial tree model)이 있으며 본 연구는 일반적인 삼항 트리 모형을 가정하고 미국형 풋옵션의 가치를 산정하였다.

먼저 부동산 가격의 과정을 삼항 트리로 구성하기 위해서 가격상승률( $u$ )과 가격하락률( $d$ )을 다음과 같이 정의한다.

$$u = e^{\sigma \sqrt{3\Delta t}}, \quad d = e^{-\sigma \sqrt{3\Delta t}} = \frac{1}{u} \quad (5)$$

식 (5)에 따라 현재의 부동산 가격이  $S_0$ 일 때  $i$ 시점의 부동산 가격은 다음과 같이 결정된다.

$$S(i, j) = S_0 u^j d^{i-j} \quad (j = 0, 1, 2, \dots, 2i) \quad (6)$$

위험 중립 세상 가정하에서 각 노드에서 기초자산 가격의 상승( $u$ ), 유지( $m$ ), 하락( $d$ ) 확률은 다음과 같다.

$$p_u = \sqrt{\frac{\Delta t}{12\sigma^2}} \left( r - \frac{1}{2}\sigma^2 \right) + \frac{1}{6}, \quad p_d = -\sqrt{\frac{\Delta t}{12\sigma^2}} \left( r - \frac{1}{2}\sigma^2 \right) + \frac{1}{6}, \quad p_m = \frac{2}{3} \quad (7)$$

미국형 옵션이므로 각 노드별 옵션 가치는 풋옵션을 행사했을 때의 수익(payoff)과 만기를 기준으로 역행으로 계산된 옵션 가치 중 큰 값이며 이를 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$f(i, j) = \max(D_i - S(i, j), e^{-r\Delta t} [p_u f_u + p_m f_m + p_d f_d]) \quad (8)$$

$$(j = 0, 1, 2, \dots, 2i)$$

여기에서  $\Delta t$ 는 단위 기간을,  $S_0$ 는 현재의 부동산 가격을,  $D_i$ 는  $i$ 시점의 대출잔액을 의미한다.

식 (8)로부터 미국형 풋옵션의 가격은  $i=0$ 일 때인  $f(0, 0)$ 이 된다.

## 2. 비소구 가산금리 산정 모형

비소구권(전략적 부도 옵션)은 법적 성격상 매기 원리금 상환시점을 행사시점으로, 채무잔액을 행사가격으로 하는 베뮤다 옵션으로 해석할 수 있다. 한편 거래비용이 없는 완전시장 가정 하에서 베뮤다 옵션의 미래현금흐름은 동일한 만기와 행사가격을 갖는 여러

개의 유럽식 옵션으로 복제할 수 있다. 따라서 일률일가의 법칙에 따라 베뮤다 옵션과 동일한 미래현금흐름을 갖는 유럽식 베리어 옵션의 가치의 합은 동일해야 하며 본 연구는 후자의 방식으로 비소구권(전략적 부도 옵션)의 가치를 산정하였다.<sup>6)</sup>

먼저 본 연구에서의 주택담보대출은 고정금리에 원리금 균등상환 방식을 가정하였으며 모형에 사용된 변수들에 대한 정의는 다음과 같다.

<표 1> 모형 투입 변수에 대한 정의

모형 투입 변수	정의
$S_0$	담보주택의 현재 가격
$\alpha$	담보주택 가격 대비 대출 비중(LTV)
$T$	대출 만기(연)
$r$	대출 이자율(고정금리)
$A$	매기 원리금 상환액(균등상환)
$n$	연간 원리금 상환 횟수

초기의 대출금액  $\alpha S_0$ 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\alpha S_0 = \sum_{i=1}^{nT} \frac{A}{(1+r)^i} = \frac{A}{r} \left\{ 1 - \frac{1}{(1+r)^{nT}} \right\} \quad (9)$$

여기에서  $r$ 은 외생변수로서 채권자가 채무자의 신용도 혹은 담보능력을 고려하여 산정한 소구 주택담보대출의 월 단위 적용 금리이다.<sup>7)</sup> 대출 원리금 상환 시점( $k$ )에서의 대출잔액은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$D_k = \alpha S_0 (1+r)^{nk} - A \left\{ \frac{(1+r)^{nk} - 1}{r} \right\}$$

$$k = \frac{1}{n}, \frac{2}{n}, \dots, T \quad (10)$$

6) 이는 선행연구(윤선중, 박창균, 2016; 김봉준, 전두배, 2017)가 몬테카를로 시뮬레이션(Monte Carlo method) 혹은 역진귀납법(backward induction)에 의해 비소구권의 가치를 산정한 것과 차이가 있다. 본 연구는 비교를 위해 미국식 옵션 모형에 의한 가산금리를 같이 제시하였다.

7) 본 연구는 실증 결과에서 월 단위 대신 연 단위 금리를 적용하였으나 월 단위를 적용할 경우에도 논지 전개의 차이는 없다.

비소구 담보채무자는 담보주택의 가격이 매기 원리금 상환 시점의 대출잔액보다 하락할 경우 전략적 부도를 선택할 수 있으므로 대출기관은 이로 인한 담보위험의 증가에 대해 가산금리를 부과하거나 부채조항을 추가해야 한다. 이 경우 비소구로 인한 가산금리는 부도시 담보채무의 잔액에서 담보자산의 가치를 뺀 것을 보험금으로 하는 풋옵션의 가격으로 해석할 수 있다. 따라서 초기 대출금액( $\alpha S_0$ )에 전술한 다운엔인 풋옵션의 가격( $P_{di}$ )을 부가하여 원리금 상환일에 상환해야 할 새로운 상환금액( $A_1$ )을 구한다.

$$\alpha S_0 + P_{di} = \frac{A_1}{r} \left\{ 1 - \frac{1}{(1+r)^{nT}} \right\} \quad (11)$$

이제  $A_1$ 을 이용하여 원리금 상환 시점( $k$ )에서의 대출잔액을 아래와 같이 다시 구할 수 있다.

$$D_k^1 = (\alpha S_0 + P_{di})(1+r)^{nk} - A_1 \left\{ \frac{(1+r)^{nk} - 1}{r} \right\} \quad (12)$$

각 시점에서의 대출잔액( $D_k^1$ )을 기준으로 베리어 옵션의 가격 ( $P_{di}^1$ )을 다시 구하고 이로부터 새로운 상환금액( $A_2$ )과 대출잔액( $D_k^2$ )을 다시 구한다. 이러한 과정을 상환금액이 수렴할 때까지 반복하여 수렴된 상환금액을  $A^*$ 라고 할 때  $A^*$ 는 베리어 옵션의 가격( $P_{di}^*$ )이 반영된 최종적인 원리금 상환액이다.<sup>8)</sup> 이로부터 원리금 상환시점에서의 비소구 주택담보대출의 대출잔액은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$D_k^* = (\alpha S_0 + P_{di}^*)(1+r)^{nk} - A^* \left\{ \frac{(1+r)^{nk} - 1}{r} \right\} \quad (13)$$

마지막으로 수렴된 베리어옵션의 가격( $P_{di}^*$ )이 반영된 비소구 담보대출 금리( $r^*$ )는 다음과 같다.

$$\alpha S_0 = \frac{A^*}{r^*} \left\{ 1 - \frac{1}{(1+r^*)^{nT}} \right\} \quad (14)$$

8) 본 연구는 실증 결과에서 완전한 수렴 대신 1차 수렴(first-step wise) 결과를 제시하였으나 완전한 수렴의 경우에도 논지 전개의 차이는 없다.

이제  $r^*$ 의 근사해를 수치해석 방법(Newton method)으로 구함으로써 비소구 가산금리 ( $r^* - r$ )를 계산할 수 있다. 이 경우  $r$ 은 소구 주택담보대출의 금리이다.

이로부터 풋옵션의 가치를 산정하는 모형으로서 어떠한 옵션 모형을 사용하였느냐에 따라 가산금리는 달라질 수 있으며 본 연구는 다운엔인 풋옵션 모형과 미국형 풋옵션 모형을 적용하여 가산금리를 추정하였다. 또한 베리어 옵션은 바닐라 옵션에서 출발하므로 바닐라 옵션 모형을 적용한 경우의 가산금리도 같이 제시하였다.<sup>9)</sup>

## IV. 실증 분석

### 1. 주택시장과 주택담보대출 현황

실증 분석에 사용된 자료는 가계신용 등 거시경제지표의 경우 한국은행에서 제공하는 ECOS DB를, 주택 관련 지표의 경우 KB 부동산에서 제공하는 주택종합매매가격지수 DB를, 경매 관련 지표의 경우 법원에서 제공하는 경매정보 사이트를 사용하였으며 그 외 OECD에서 제공하는 DB를 일부 이용하였다. 연구기간은 2007년 12월 28일에서 2021년 12월 30일까지이다.

비소구 주택담보대출 제도의 필요성은 주택담보대출과 주택가격의 높은 상관관계에서 찾아볼 수 있다. [그림 1]의 패널 A에서 전국 주택가격지수의 누적증가율은 2007년 이후 지속적으로 상승하였으며 특히 코로나 19 기간인 2019년~2021년 동안 29%에서 61%까지 상승하였다. 한편 주택담보대출의 누적증가율은 2007년 이후 가파르게 상승하여 2021년 186%를 기록하였다. 이로부터 양자의 상관계수는 0.94를 발견하였으며 이는 주택 수요 자금의 상당 부분이 가계대출 특히 주택담보대출을 통해 조달되었음을 시사한다.

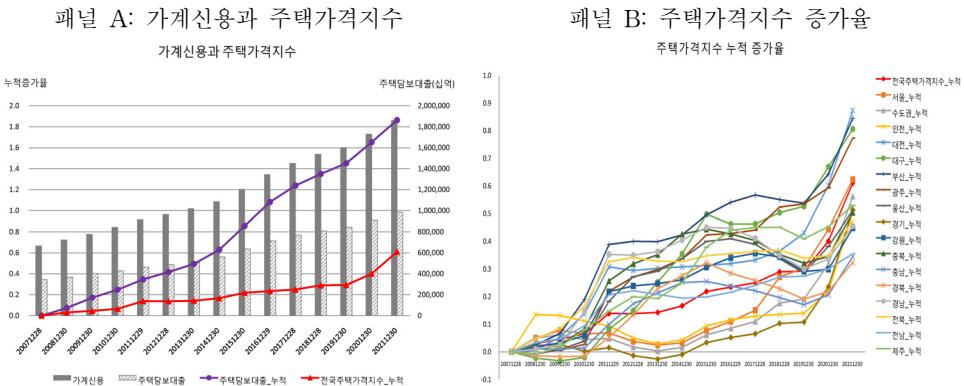
구체적으로 [그림 1]의 패널 B는 지역별 주택가격지수의 누적증가율로서 2007년을 기준시점으로 대전, 부산, 대구, 광주가 77.3%~87.3% 대에 분포하여 가장 높은 누적증가율을 기록하였고 서울은 전국 평균과 비슷한 62.4%를 기록하였다. 반면 경북, 충남, 전남은 32.3%~35.5% 대에 분포하여 누적증가율이 상대적으로 낮았다. 그러나 모든 지역의 주택가격지수가 지속적으로 상승하였으며 이에는 주택담보대출이 주택수요를 견인하는 주요 동인이었음을 알 수 있다.

---

9) 베리어 옵션은 바닐라 옵션을 포함한다. 즉 전략적 부도유예 비율(df)이 1인 베리어 옵션과 바닐라 옵션의 미래현금흐름은 같다.

[그림 1] 주택담보대출과 주택가격

패널 A는 ECOS DB의 가계신용과 전국주택가격지수를 비교한 것이고 패널 B는 지역별 주택가격지수의 누적증가율이다. 주택가격지수는 KB 부동산에서 제공하는 주택종합매매가격지수 DB를 이용하였다.



최근 금리 및 물가 상승으로 인한 경기 침체의 장기화로 가계 소득이 감소하고 있으며 그 결과 한계 가구를 중심으로 대출 상환에 문제가 발생하고 있다. [그림 2]의 패널 A는 가계의 부채상환능력을 나타내는 국내총생산 대비 가계신용의 비율로서 2008년 66%에서 2021년 96%까지 상승하였으며 이 중 주택담보대출은 동일 기간 34%에서 51%까지 상승하였다. 이러한 비율은 OECD 국가 중에서도 매우 높은 수준이며 가계부채가 국내총생산을 초과한다는 것은 대외 신뢰도 측면에서도 바람직하지 않다.

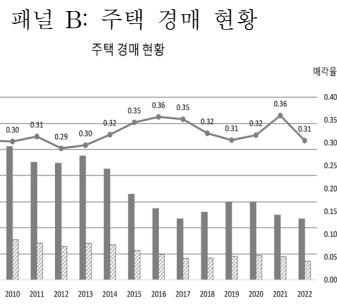
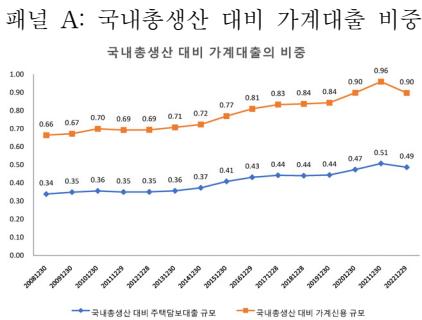
[그림 2]의 패널 B에서는 주택 시장의 경기를 나타내는 주택 경매 현황이 제시되어 있다. 이로부터 경매건수는 2008년 약 27만 건에서 2021년 약 12만 건으로 감소하였으며 경매건수 대비 매각건수의 비율(매각율)은 2008년 이후 29%~36% 대에 분포하였다. 경매건수가 지속적으로 감소하고 매각율이 30%대를 유지한다는 것은 경기 변동에도 불구하고 국내 가계가 주택담보대출 상환 의무를 충실히 이행하고 있다는 것을 시사한다. 그러나 가계 부채 규모의 계속적인 증가는 원리금 상환 부담을 증가시켜 소비 여력을 감소시킨다. 이는 내수 감소를 통해 경기 침체를 장기화하고 이는 다시 가계 소득의 감소를 통해 가계 부도 및 파산 위험을 증가시킬 수 있다. 2022년 매각율이 전년도 36%에서 31%로 감소하여 향후 주택 경기에 대한 부정적 신호로 해석된다.

전술한 결과는 가계부채 특히 가계신용의 과반을 차지하는 주택담보대출에 대한 사전적 그리고 사후적 관리가 더욱 중요해지고 있다는 것을 시사한다. 이에 금융당국은 DTI, LTV, DSR 규제를 강화하여 가계대출 총량을 관리하고 있으나 가계신용의 증가세는 꺾이지 않고 있다. 이는 사전적 규제와 동시에 사후적 위험 관리 방안이 병행될 필요가 있음을 시사한다.

즉 가계의 부도가 연쇄 파산을 통해 금융위기로 확대되지 않도록 비소구 주택담보대출 제도의 타당성을 검토하여야 한다.

[그림 2] 가계의 부채상환능력과 주택 경매 시장

패널 A는 ECOS DB를 이용하여 산출한 국내총생산 대비 가계대출의 비중이고 패널 B는 법원경매정보 사이트를 이용하여 산출한 주택 경매 현황이다.



비소구 주택담보대출 제도의 장점은 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 주택담보대출의 부도가 개인 파산으로 이어지는 것을 방지함으로써 가계의 경제적 안정을 도모하고 개인 파산과 연쇄 부도에 의한 금융위기의 발생을 차단한다. 둘째, 개인의 신용위험과 달리 주택담보위험은 차입자가 통제할 수 있는 성격의 위험이 아니다. 이는 조직력과 전문성을 갖춘 대출기관이 채무자의 담보위험을 적극적으로 평가하여 이를 가산금리(보험료) 또는 부채조항의 형태로 부과하는 것이 바람직하다. 셋째, 비소구 제도를 통해 담보위험이 채권자와 채무자 사이에 합리적으로 분담되고 시장 원리에 따른 담보위험의 정산이 가능하다.

## 2. 비소구 주택담보대출 금리 추정

본 절에서는 바닐라 옵션 모형과 전략적 부도유예수준을 베리어로 하는 베리어 옵션 모형에 의한 가산금리 추정 결과를 제시한다. 먼저 <표 2>는 옵션 투입 변수에 대한 정의 및 가정치로서 다음과 같다.  $\alpha$ (alpha)는 담보주택 가격 대비 대출수준의 비율(LTV)로서 90%를 가정하였다.<sup>10)</sup>  $P(S_0)$ 은 주택담보대출 시점의 담보주택의 가격으로서 1억원을

10) 보금자리론, 디딤돌 등 정책금융상품(모기지)의 LTV는 최대 70%(생애최초 보금자리론은 80%)이며, 은행권이 취급하는 일반적인 주택담보대출도 지역별로 차이가 있으나 최대 70%를 넘지 않는다. 그러나 비은행 예금수취기관의 주택담보대출과 사금융인 전세를 포함할 경우 실제의 LTV 수준은 이를 훨씬 초과할 수 있다.

가정하였다.  $r$ 은 소구 주택담보대출의 이자율로서 2021년 기준 3.63%를,  $r_f$ 는 무위험 수익률로서 동일 연도 기준 2.06%를 가정하였다.  $rs$ 는 소구 주택담보대출의 무위험 수익률 대비 가산금리( $r - r_f$ )로서 1.56%이다.  $T$ 는 주택담보대출의 만기로서 30년을 가정하였으며  $\mu(\mu)$ 와  $\sigma(\sigma)$ 는 담보주택 가격의 평균수익률과 변동성으로서 각각 3.33%와 11.62%를 가정하였다. 이 경우 평균수익률은 KB 부동산 주택종합매매가격지수(전국지수) 증가율의 연평균(2008년~2021년)을, 변동성은 동일 지수 증가율의 연간 표준편차의 3배를 가정하였다.<sup>11)</sup> 마지막으로  $\delta(q)$ 는 담보주택의 배당(임대료) 수익률로서 실수요자를 가정할 경우 0이다.

&lt;표 2&gt; 옵션 투입 변수에 대한 정의 및 가정치

약어	가정치	설명
alpha( $\alpha$ )	0.9	LTV: 기초자산(주택가격)의 90% 대출
df	0.8	전략적 부도유예 비율: 채무잔액 대비 전략적 부도유예수준의 비율
P( $S_0$ )	1억원	주택담보대출 시점의 주택의 시장가격
H	$df \times P$	전략적 부도유예수준(베리어 옵션 모형의 베리어)
r	0.0363	소구 주택담보대출 금리(2021년 기준)
$r_f$	0.0206	무위험 이자율(2021년 기준)
rs	0.0156	소구 주택담보대출의 무위험 이자율 대비 가산금리( $r - r_f$ )
T	30	대출만기(연)
$\sigma(\sigma)$	0.1162	주택가격 수익률의 변동성(KB 부동산 주택종합매매가격지수(전국지수) 증가율의 연간(2008년~2021년) 표준편차의 3배)
$\delta(q)$	0	주택의 배당(임대료) 수익률
$\mu(\mu)$	0.0333	주택가격 수익률의 평균수익률(KB 부동산 주택종합매매가격지수(전국지수) 증가율의 연평균(2008년~2021년))
$r_{vn}$	내생변수	바닐라 옵션 모형에 의한 비소구 주택담보대출 금리
$r_{di}$	내생변수	베리어 옵션 모형에 의한 비소구 주택담보대출 금리
$r_{am}$	내생변수	미국형 옵션 모형에 의한 비소구 주택담보대출 금리
spread_vn	내생변수	바닐라 옵션 모형에 의한 비소구 주택담보대출의 소구 주택담보대출 대비 가산금리( $r_{vn} - r$ )
spread_di	내생변수	베리어 옵션 모형에 의한 비소구 주택담보대출의 소구 주택담보대출 대비 가산금리( $r_{di} - r$ )
spread_am	내생변수	미국형 옵션 모형에 의한 비소구 주택담보대출의 소구 주택담보대출 대비 가산금리( $r_{am} - r$ )
spread	내생변수	금리 차이( $r_{vn} - r_{di}$ )

11) 주택가격의 변동성은 비소구 풋옵션의 가치에 중요한 영향을 미친다. 향후 국내 주택가격의 변동성이 더 커질 가능성이 있다고 판단하여 이를 상향 조정하였다.

한편 Guiso et al.(2013)은 담보채무자에 대한 설문 조사로부터 담보주택의 시장가격이 채무잔액의 17% 이상으로 떨어지지 않는 한 채무자는 전략적 부도를 행사할 의사가 없음을 보고한 바 있다. 이에 본 연구는 채무잔액 대비 전략적 부도유예수준(H)의 비율을 의미하는 전략적 부도유예 비율(df)로서 80%를 가정하였다. 이는 매기 원리금 상환 시점에 담보주택의 시장가격이 채무잔액의 80% 미만으로 떨어지지 않는 한 담보채무자는 전략적 부도를 실행하지 않는다는 것을 의미한다.

본 연구는 전술한 가정치를 바탕으로 바닐라 및 베리어 옵션 모형 그리고 미국형 옵션 모형을 적용하여 비소구 주택담보대출의 가산금리를 추정하였다. 구체적으로  $r_{vn}$ 은 바닐라 옵션 모형에 의한 비소구 주택담보대출 금리이고  $r_{di}$ 는 베리어 옵션 모형에 의한 비소구 주택담보대출 금리이며  $r_{am}$ 은 미국형 옵션 모형에 의한 비소구 주택담보대출 금리이다. 이로부터 spread<sub>vn</sub>은 바닐라 모형에 의한 가산금리( $r_{vn}-r$ )이고 spread<sub>di</sub>는 베리어 옵션 모형에 의한 가산금리( $r_{di}-r$ )이며, spread<sub>am</sub>은 미국형 옵션 모형에 의한 가산금리( $r_{am}-r$ )이다. 본 연구의 주안점인 금리차(spread)는 바닐라 모형에 의한 금리( $r_{vn}$ )에서 베리어 모형에 의한 금리( $r_{di}$ )를 차감한 것으로서 이는 전략적 부도유예의 가치를 반영한다.

이하에서는 전술한 모형에 따른 투입 변수별 민감도 분석 결과를 제시하며 이를 통해 비소구 주택담보대출 금리에 영향을 미치는 요소를 확인한다. 또한 전략적 부도유예 가설에 따른 부도유예의 가치를 가산금리(spread)의 형태로 추정한다.

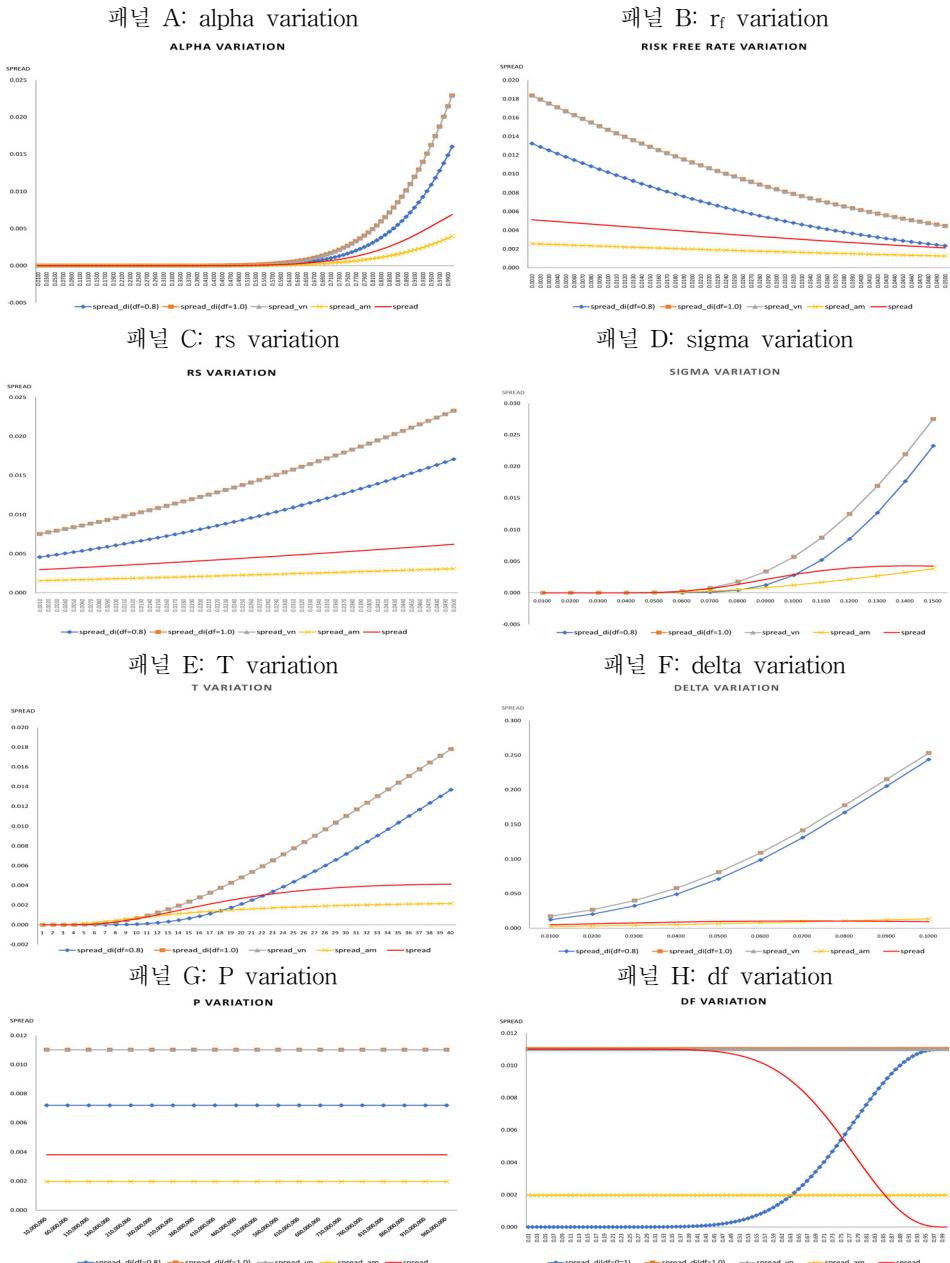
### 1) 비소구 주택담보대출 금리 산정

[그림 3]에서는 대출 조건에 따른 모형별 가산금리가 제시되어 있다. 먼저 패널 A는 주택가격 대비 대출수준의 비율(LTV)에 대한 민감도 분석 결과이다. 이로부터 LTV가 약 50% 수준에 도달할 때까지는 가산금리의 변화가 관측되지 않았으나 이를 초과하면서 가산금리가 체증적으로 증가하는 것을 확인할 수 있다. 구체적으로 대출수준(alpha) 증가에 따라 바닐라 모형의 가산금리는 2.29%, 베리어 모형( $df=0.8$ )의 가산금리는 1.6%, 미국형 옵션 모형의 가산금리는 0.4%까지 상승하였다. 이는 대출수준(행사가격) 증가에 따라 비소구 주택담보대출의 담보위험이 커지고 이는 비소구권(옵션)의 가치(내재가치)를 증가시키기 때문이다. 한편 바닐라 모형과 베리어 모형의 금리차(spread) 역시 69 베이시스까지 증가하였는데 이는 대출수준(LTV)이 증가할수록 채무자의 부도유예의 가치도 증가하여 전략적 부도유인이 감소할 것이라는 것을 시사한다.

패널 B는 무위험 수익률( $r_f$ )에 대한 비소구 가산금리의 민감도 분석 결과이다. 무위험 이자율이 0%에서 5%까지 증가함에 따라 가산금리가 체증적으로 감소함을 알 수 있다.

[그림 3] 비소구 주택담보대출 금리 산정: 옵션 모형별 민감도 분석

옵션 모형에 따른 비소구 주택담보대출의 소구 주택담보대출 대비 가산금리이다.  $spread_{vn}$ 은 바닐라 옵션 모형을 이용한 경우이고  $spread_{di}$ 는 베리어 옵션 모형을 적용한 경우이며  $spread_{am}$ 은 미국형 옵션 모형을 적용한 경우이다. 다른 조건은 동일한 상태에서 대출조건 중 하나를 변화시켰을 때의 모형별 가산금리가 제시되어 있다.  $spread$ 는 바닐라 옵션 모형의 가산금리에서 베리어 옵션 모형의 가산금리를 차감한 것이다.



구체적으로 바닐라 모형은 184 베이시스에서 45 베이시스까지 감소하였고 베리어 모형은 132 베이시스에서 21 베이시스까지 감소하였으며 미국형 옵션 모형은 26 베이시스에서 13 베이시스까지 감소하였다. 무위험 이자율의 증가는 행사가격의 현재가치를 감소시켜 비소구권(풋옵션)의 내재가치를 하락시키므로 이는 타당한 결과이다. 한편 금리차(spread) 역시 51 베이시스에서 21 베이시스까지 선형적으로 감소하여 전략적 부도유예의 가치가 무위험 이자율에 반비례하는 모습을 발견하였다. 이는 향후 기준금리가 상승할 경우 전략적 부도유예의 가치가 하락하여 전략적 부도유인이 증가할 것이라는 것을 시사한다.

패널 C는 무위험 이자율 대비 소구 주택담보대출의 가산금리(rs)에 대한 민감도 분석 결과이다. 가산금리(rs)가 0%에서 5%까지 상승함에 따라 비소구 주택담보대출의 가산금리도 체증적으로 증가하는 모습을 발견하였다. 구체적으로 바닐라 모형은 75 베이시스에서 2.33%까지 증가하였고 베리어 모형은 46 베이시스에서 1.71%까지 증가하였으며 미국형 옵션은 16 베이시스에서 31 베이시스까지 증가하였다. 이로부터 소구 주택담보대출의 금리(r)가 비소구권의 가치에 상당한 영향을 끼침을 알 수 있다. 일반적으로 채무자는 매기 원리금 상환시점에 주택가격의 향후 전망과 잔여채무에 대한 상환 의무를 형량하여 전략적 부도 여부를 결정할 것이다. 이 경우 전자는 위험을 내포하고 후자는 고정금리 계약을 맺었을 경우 확정 채무 계약이다. 따라서 주택담보대출 금리(r)가 증가할수록 원리금 상환 부담이 증가하고 이는 비소구권(전략적 부도 옵션)의 가치를 상대적으로 증가시켜 가산금리를 증가시킨다. 한편 금리차(spread)는 30 베이시스에서 62 베이시스까지 선형적으로 증가하여 전략적 부도유예의 가치가 소구 주택담보대출 금리에 비례하는 모습을 발견하였다. 이는 소구 주택담보대출 금리가 증가할 경우 전략적 부도유예의 가치도 증가하여 전략적 부도 유인이 감소할 것이라는 것을 시사한다.

패널 D는 담보자산의 가격 변동성에 대한 민감도 분석 결과이다. 주택가격의 변동성이 약 5%를 초과하면서 가산금리가 체증적으로 증가하는 모습이 발견되며 구체적으로 변동성이 5%에서 15%까지 증가함에 따라 바닐라 모형은 2.75%까지 상승하였고 베리어 모형은 2.33%까지 상승하였으며 미국형 옵션 모형은 0.42%까지 상승하였다. 이로부터 담보주택의 가격 변동성이 비소구권의 가치에 상당한 영향을 미침을 알 수 있다. 전술한 바와 같이 비소구 채무자의 방어적 풋 전략에서 주택가격의 변동성 증가는 하방 위험이 헛지된 상태에서 전략적 부도 옵션의 가치를 증가시키므로 이는 타당한 결과이다. 한편 금리차(spread)는 변동성 증가와 함께 증가하다가 약 42 베이시스에서 수렴하는 모습을 발견하였다. 따라서 담보주택의 가격 변동성이 커질 경우 채무자의 부도유예의 가치도 증가하여 전략적 부도유인이 감소할 것이라고 예상해 볼 수 있다. 그러나 금리차의 수렴이 관측되었다는

것은 전략적 부도유예의 가치(전략적 부도유인)가 더 이상 증가(감소)하지 않는 변동성의 임계점이 존재한다는 것을 시사한다. 즉 주택가격 변동성이 적정 임계수준을 넘어설 경우 전략적 부도유인이 급격히 증가할 수도 있다.

패널 E는 주택담보대출의 만기(T)에 대한 민감도 분석 결과이다. 만기가 5년을 초과하면서 가산금리가 체증적으로 증가하는 모습이 나타나며 구체적으로 만기가 40년까지 증가함에 따라 가산금리는 바닐라 모형이 1.78%, 베리어 모형이 1.37%, 미국형 옵션 모형이 0.22%까지 증가하였다. 부채 만기의 증가는 방어적 풋 전략에서 상방 위험을 증가시키므로 이는 타당한 결과이다. 한편 금리차(spread)는 선형적으로 증가하다가 약 40 베이시스 수준에서 수렴하였다. 따라서 대출 만기의 증가는 전략적 부도유예의 가치를 증가시켜 전략적 부도유인을 감소시킬 것으로 예상할 수 있다. 그러나 금리차의 수렴이 발생하였다는 것은 변동성의 경우와 마찬가지로 전략적 부도유예의 가치(전략적 부도유인)가 더 이상 증가(감소)하지 않는 대출 만기의 임계점이 존재한다는 것을 시사한다.

패널 F는 주택담보대출의 배당(임대료) 수익률(delta)에 대한 민감도 분석 결과이다. 임대료 수익률이 증가함에 따라 가산금리도 체증적으로 증가하며 구체적으로 임대료 수익률이 10%까지 증가함에 따라 가산금리는 바닐라 모형이 25.3%, 베리어 모형이 24.3%, 미국형 옵션 모형이 1.36%까지 증가하였다. 배당(임대료) 수익률의 증가는 주택의 자본환원률이 증가한다는 것을 의미하므로 전략적 부도 옵션의 가치가 증가하고 이는 가산금리의 증가로 이어진다. 그러나 차입자가 담보주택의 실수요자인 경우 배당(임대료) 수익률은 영이므로 이 경우 가산금리의 증가는 없다. 한편 금리차(spread)는 50 베이시스에서 93베이시스까지 증가하여 전략적 부도유예의 가치가 임대료 수익률에 비례하였다. 따라서 임대료 수익률의 증가는 전략적 부도유예의 가치를 증가시켜 전략적 부도유인을 감소시킨다고 해석할 수 있다.

패널 G는 담보주택의 가격(P)에 대한 민감도 분석 결과이다. 주택의 절대가격과 가산금리 사이의 상관관계는 발견되지 않으며 금리차 역시 38 베이시스를 유지하여 주택의 절대가격은 전략적 부도유예 또는 전략적 부도유인에 영향을 주지 못한다고 해석할 수 있다.

패널 H는 전략적 부도유예 비율(df)에 대한 민감도 분석 결과이다. 이론적으로 전략적 부도유예 비율이 1로 갈수록 베리어 옵션은 바닐라 옵션에 수렴하며 그 결과 가산금리도 바닐라 옵션의 가산금리에 수렴하는 것을 확인할 수 있다. 구체적으로 전략적 부도유예 비율(df)이 40%를 초과하면서 베리어 모형의 가산금리가 증가하기 시작하여 100%에 도달할 경우 베리어 옵션과 바닐라 옵션의 가산금리는 같아진다. 그 결과 금리차(spread)는

전략적 부도유예 비율과 반비례하는 모습이 발견되며 이는 전략적 부도유예 비율이 증가할수록 전략적 부도유예의 가치가 감소하고 전략적 부도유인이 증가할 것이라는 것을 시사한다.

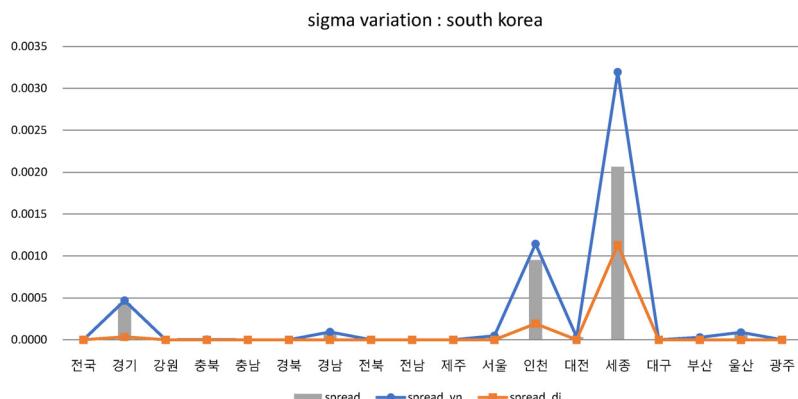
전술한 결과로부터 비소구 주택담보대출의 가산금리가 대출조건에 따라 민감도가 상이함을 알 수 있다. 특히 주택담보대출 비율, 소구 주택담보대출 금리, 주택가격 변동성이 많은 영향을 끼치며 이외에도 만기, 임대료 수익률, 그리고 전략적 부도유예수준 등 다양한 요소가 비소구 가산금리 산정에 영향을 끼침을 알 수 있다.

## 2) 비소구 주택담보대출 금리 추정: 지역별 비교

[그림 4]에서는 다른 조건은 동일한 상태에서 주택가격의 변동성(sigma)만 국내 지역별로 차별화시켰을 때의 모형별 가산금리가 제시되어 있다. 연구기간 동안 국내 지역 중 세종시, 인천시, 경기도 순으로 주택가격의 변동성이 가장 커졌으며 그 결과 해당 지역의 비소구 주택담보대출 금리가 가장 크게 산출되었다. 특히 세종시의 경우 바닐라 모형의 가산금리가 32 베이시스, 베리어 모형의 가산금리가 11 베이시스, 양 모형의 금리차는 20 베이시스를 발견하였다. 서울지역의 경우 절대가격은 높았으나 이는 가산금리에 영향을 주지 않았으며 주택가격의 변동성은 연구기간 동안 낮은 편에 속하여 비소구 가산금리가 미세한 양수를 발견하였다.

[그림 4] 비소구 주택담보대출의 지역별 금리 추정

옵션 모형을 이용한 비소구 주택담보대출의 소구 주택담보대출 대비 가산금리를 제시하였다. spread\_vn은 바닐라 옵션 모형을 이용한 경우이고 spread\_di는 베리어 옵션 모형을 이용한 경우이다. spread는 전자에서 후자를 차감한 것으로 양 모형에 의한 금리 차와 같다. 다른 조건은 동일한 상태에서 대출조건 중 지역별 주택가격지수의 변동성만 차별화시킨 후 모형에 따른 가산금리를 추정하였다.



가산금리의 지역별 차이는 비소구 주택담보대출 제도를 적용할 경우 지역별 주택가격의 변동성 차이를 반영할 필요가 있음을 시사한다. 물론 전술한 바와 같이 주택가격의 변동성 외에도 LTV, 소구 주택담보대출 금리, 만기, 전략적 부도유예수준 등 다양한 대출조건이 비소구권의 가치를 통해 가산금리에 영향을 미치므로 이를 종합적으로 반영하여 금리를 산정하여야 할 것이다.

### 3. 비소구 주택담보대출의 전략적 부도유예 비율 추정

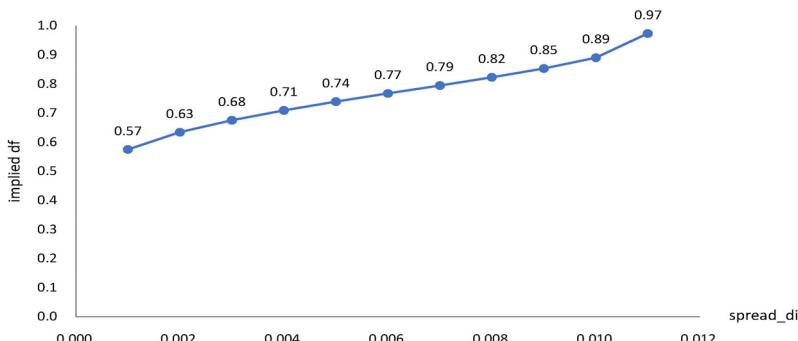
실무적으로 비소구 주택담보대출 금리는 이론적 모형 외에 채무자의 신용, 담보자산의 가치, 정책적 요소 등을 종합적으로 고려하여 결정된다. 따라서 베리어 옵션 모형에 현실의 비소구 가산금리를 적용하여 전략적 부도유예수준(H)을 역산(reverse engineering)하고 이것이 갖는 경제적 의미를 분석해 볼 필요가 있다. 이 경우 기타 모형 투입 변수에 대한 가정치는 <표 2>와 같으며 내재 전략적 부도유예 비율(implied strategic default deferment ratio)은 역산된 전략적 부도유예수준(implied H)을 채무잔액으로 나눈 값이다.

[그림 5]에서는 외생적으로 주어진 비소구 주택담보대출의 가산금리에 따른 내재 전략적 부도유예 비율의 추정 결과가 제시되어 있다. 이로부터 가산금리가 1.1%까지 증가함에 따라 내재 전략적 부도유예 비율이 1로 수렴하는 것을 확인할 수 있다. 이는 이론적으로 전략적 부도유예 비율이 1로 갈수록 베리어 옵션은 바닐로 옵션의 미래현금흐름으로 수렴하고 그 결과 베리어 모형의 가산금리 역시 바닐라 모형의 가산금리(1.1%)로 수렴하기 때문이다.

[그림 5] 비소구 주택담보대출의 내재 전략적 부도유예 비율

비소구 가산금리를 외생변수화하고 이를 정당화하는 베리어 옵션 모형에 의한 전략적 부도유예 비율을 내생적으로 도출하였다.

implied strategic deferment ratio of default



그러나 전략적 부도유예 가설에 따라 담보채무자가 일정한 부도유예 구간을 갖는다면 현실의 비소구 가산금리( $r_{di}-r$ )로부터 이를 정당화하는 전략적 부도유예 비율(df)을 추정할 수 있다. 즉 [그림 5]에서 비소구 가산금리가 0.1%에서 1.1%까지 증가함에 따라 전략적 부도유예 비율은 채무잔액 대비 57.4%에서 97.3%까지 증가하였다. 이는 비소구 가산금리가 증가할수록 전략적 부도유인도 그 만큼 커진다는 것을 의미한다. 즉 비소구 담보채무자는 소구 담보채무자에 비해 가산금리(spread)를 비소구권의 대가(보험료)로 지불하므로 이것이 증가할수록 전략적 부도를 실행할 가능성이 그만큼 커진다고 해석할 수 있다.

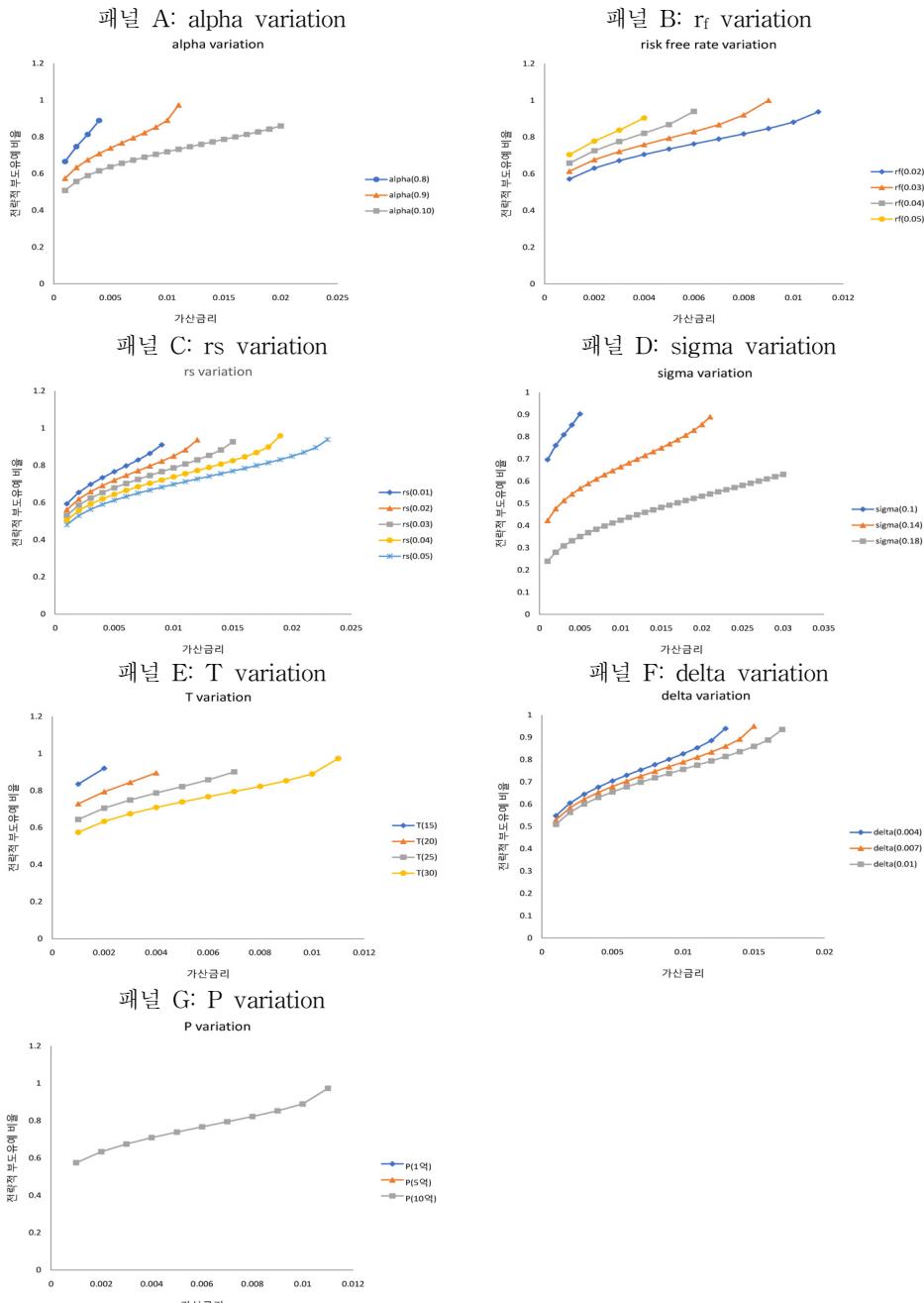
[그림 6]에서는 내재 전략적 부도유예 비율에 대한 대출조건별 민감도 분석 결과가 제시되어 있다. 이를 통해 비소구 주택담보대출의 대출조건이 담보채무자의 전략적 부도유인에 어떠한 영향을 미치는지 분석할 수 있다. 이하에서는 채무잔액에서 내재 전략적 부도유예수준(implied H)을 차감한 것을 전략적 부도유예 구간으로 명명한다.

패널 A에서 주택담보대출 비율(LTV)이 증가함에 따라 전략적 부도유예 비율(df)이 감소하였다. 따라서 주택담보대출 비율의 증가는 채무자의 전략적 부도유예 구간을 증가시켜 전략적 부도유인을 감소시킨다고 예상할 수 있다. 패널 B에서 무위험 이자율이 증가함에 따라 전략적 부도유예 비율이 증가하였다. 따라서 기준금리의 상승은 채무자의 전략적 부도유예 구간을 감소시켜 전략적 부도유인을 증가시킨다고 해석할 수 있다. 패널 C에서 소구 주택담보대출 이자율이 증가함에 따라 전략적 부도유예 비율은 감소하였다. 이로부터 소구 주택담보대출 금리의 증가는 채무자의 전략적 부도유예 구간을 증가시켜 전략적 부도유인을 감소시킨다고 해석할 수 있다. 패널 D에서 담보주택의 가격 변동성 증가는 전략적 부도유예 비율을 감소시켰다. 따라서 주택가격의 변동성 증가는 채무자의 전략적 부도유예 구간을 증가시켜 전략적 부도유인을 감소시킨다고 해석할 수 있다.

패널 E에서 주택담보대출의 만기가 증가함에 따라 전략적 부도유예 비율이 감소하였다. 따라서 대출만기의 증가는 채무자의 전략적 부도유예 구간을 증가시켜 전략적 부도유인을 감소시킨다고 예상할 수 있다. 패널 F에서 담보주택의 임대료 수익률이 증가함에 따라 전략적 부도유예 비율은 감소하였다. 따라서 임대료 수익률의 증가는 채무자의 전략적 부도유예 구간을 증가시켜 전략적 부도유인을 감소시킨다고 해석할 수 있다. 패널 G에서 담보주택 가격의 변화는 전략적 부도유예 비율에 아무런 영향을 미치지 않았다. 즉 주택가격의 횡단면적 차이는 채무자의 전략적 부도유인과 상관이 없다고 해석할 수 있다.

[그림 6] 비소구 주택담보대출의 내재 전략적 부도유예 비율: 민감도 분석

비소구 가산금리를 외생변수화하고 이를 정당화하는 베리어 옵션 모형에 의한 전략적 부도유예 비율을 내생적으로 도출하였다. 아래는 내재 전략적 부도유예 비율의 대출조건에 따른 민감도 분석 결과이다.



## V. 결 론

최근 가계부채가 급증하는 상황에서 가계부도 및 가계파산 위험에 대한 우려가 증가하고 있다. 이에 본 연구는 주택담보대출의 부도가 파산으로 이어지는 것을 방지하는 제도로서 비소구 주택담보대출 제도의 타당성을 검토하였다. 구체적으로 바닐라 옵션과 베리어 옵션 모형을 이용하여 비소구권의 가치를 산정하고 이를 반영한 가산금리 산정 모형을 제시하였다. 특히 베리어를 전략적 부도유예수준으로 해석하여 이를 반영한 금리 모형을 제시하고 이로부터 현실의 금리와 일치하는 내재 전략적 부도유예 비율을 추정하고 이의 경제적 의미를 분석하였다. 실증 결과는 다음과 같다.

첫째, 바닐라 및 베리어 모형에 의한 비소구 가산금리는 주택담보대출 비율(LTV), 소구 주택담보대출 금리, 담보주택의 가격변동성, 대출만기, 임대료 수익률, 전략적 부도유예 비율과 비례하였고 무위험 이자율과 반비례하였다. 둘째, 바닐라 모형과 베리어 모형간 금리차는 전략적 부도유예의 가치를 반영한다. 실증 결과 양 모형의 금리차는 주택담보대출 비율, 주택담보대출 금리, 담보주택의 가격변동성, 대출 만기와 비례하였고 무위험 이자율, 전략적 부도유예 비율과 반비례하였다. 셋째, 한국의 지역별 주택가격 변동성을 차별화하여 비소구 가산금리를 추정한 결과 세종시, 인천시, 경기도가 가장 높은 금리를 발견하였다. 넷째, 외생변수화한 가산금리와 베리어 모형으로부터 전략적 부도유예 비율을 내생적으로 추정하고 이와 대출조건과의 상관관계를 분석하였다. 이 경우 내재 전략적 부도유예 비율이 커진다는 것은 채무자의 전략적 부도유인이 커진다는 것을 의미한다. 실증 결과 전략적 부도유인은 무위험 이자율이 커질수록 증가하였으며 주택담보대출 비율, 소구 주택담보대출 이자율, 주택가격 변동성, 대출 만기, 임대료 수익률이 커질수록 감소하였다.

본 연구는 비소구 주택담보대출의 미래현금흐름이 기초자산(담보주택)과 전략적 부도유예 수준을 베리어로 하는 베리어 옵션으로 구성된 방어적 풋(protective put)이라는 사실에 착안하여 이에 내재된 전략적 부도 옵션의 가치를 평가하고 이를 가산금리로 전환하였으며 이로부터 채무자의 전략적 부도에 영향을 미치는 요인을 분석하였다.

한편 비소구 주택담보대출 제도와 관련하여 가산금리 산정과 전략적 부도 외에도 법적, 경제적, 사회적 측면에서 다양한 연구가 필요하다. 특히 최근 전세사기를 비롯한 깡통전세, 역전세의 우려는 비소구 주택담보대출 제도가 주택 투기에 악용될 수 있음을 시사한다. 그럼에도 불구하고 주택 실수요자를 위한 사회적 안정망을 구축하고 국내 금융산업의 경쟁력을 강화하기 위해 비소구 주택담보대출 제도를 도입할 필요가 있으며 이와 관련된 연구가 계속 진행되길 바란다.

## 참 고 문 헌

- 김봉준, 전두배, “비소구 주택담보대출 금리 산정에 관한 연구”, *한국증권학회지*, 제46권 제5호, 2017, 1061–1088.
- 유선동, “비소구 주택담보대출의 도입에 대한 연구: 가치평가를 중심으로”, *금융연구*, 제29권 제2호, 2015, 37–62.
- 윤선중, 박창균, “책임한정 주택담보대출에 내재된 비소구권의 가치에 대한 연구”, *경제분석*, 제22권 제1호, 2016, 63–92.
- Bajari, P., C. S. Chu, and M. Park, “An Empirical Model of Subprime Mortgage Default from 2000 to 2007,” Working paper, 2008, <https://www.nber.org/papers/w14625>.
- Castilla, M., “Non-recourse Mortgages and The Prevention of Housing Bubbles: A Proposal for a Reverse in the Default Rule on Mortgage Liability in Spain,” Working paper, 2011, <http://ssrn.com/abstract=2291066>.
- Cox, J. C., S. A. Ross, and M. Rubinstein, “Option Pricing: A Simplified Approach,” *Journal of Financial Economics*, 7(3), (1979), 229–264.
- Ghent, A. C. and M. Kudlyak, “Recourse and Residential Mortgage Default: Evidence from US states,” *Review of Financial Studies*, 24(9), (2011), 3139–3186.
- Guiso, L., P. Sapienza, and L. Zingales, “The Determinant of Attitudes toward Strategic Default on Mortgages,” *Journal of Finance*, 68(4), (2013), 1473–1515.
- Harris, R. and A. Meir, “Non-recourse Mortgages—A Fresh Start,” *American Bankruptcy Institute Law Review*, 21, (2013), 119–154.
- Harris, R., “Recourse and Non-recourse Mortgages: Foreclosure, Bankruptcy, Policy,” Working paper, 2010, <http://ssrn.com/abstract=1591524>.
- Nam, D. and S. Oh, “Non-recourse Mortgage Law and Housing Speculation,” *Journal of Banking and Finance*, 133, (2021), 1–20.
- Merton, R. C., “Theory of Rational Option Pricing,” *Bell Journal of Economics and Management Science*, 4, (1973), 141–183.
- Reiner, E. and M. Rubinstein, “Breaking Down the Barriers,” *Risk*, 4, (1991), 28–35.
- Rich, D., “The Mathematical Foundations of Barrier Option Pricing Theory,” *Advances in Futures and Options Research*, 7, (1997).

THE KOREAN JOURNAL OF FINANCIAL MANAGEMENT  
Volume 40, Number 4, August 2023

# Interest Spread Determination of Non-Recourse Mortgage with Strategic Default Deferment

Bongjoon Kim\* · Doobae Jun\*\*

## 〈Abstract〉

We estimated the interest spread of non-recourse mortgage with strategic default deferment. Specifically, we assessed the value of non-recourse rights using down-and-in barrier option model and transformed it into the interest spread. Empirical results are summarized as follows.

First, the interest spread of non-recourse mortgage was proportionate to loan-to-value(LTV) ratio, the interest rate of recourse mortgage, the volatility of housing price, the maturity of loan, rental yield, and the strategic default deferment ratio. But it was inversely proportionate to risk-free interest rate.

Second, the interest spread between vanilla option model and barrier option model reflects the value of strategic default deferment. We found that this was proportionate to LTV ratio, the interest rate of recourse mortgage, the volatility of housing price, and the maturity of loan. But it was inversely proportionate to the strategic default deferment ratio and risk free interest rate.

Third, we analyzed the correlation between the implied strategic default deferment ratio and loan conditions. We found that the incentive of strategic default increased with risk-free interest rate, while decreased with LTV ratio, the interest rate of recourse mortgage, the volatility of housing price, the maturity of loan, and rental yield.

Keywords : Non-recourse Mortgage, Strategic Default, Strategic Default Deferment, Down-and-In Barrier Option, Interest Spread

\* First Author, Professor, Department of Business Administration, Gyeongsang National University,  
E-mail: bongjunkim1@gnu.ac.kr

\*\* Corresponding Author, Professor, Department of Mathematics, Gyeongsang National University, E-mail:  
dbjun@gnu.ac.kr