

주택담보대출에서 연체 및 채무불이행의 발생시기별 위험률 : DTI와 LTV 비율의 교차효과를 중심으로*

An Analysis on Timing and Hazard Rate of Arrears and Default
in Residential Mortgages

: Focus on Cross Effect between Original DTI and LTV Ratio

김문년 Kim Moonyeun**, 이용만 Lee Youngman***

Abstract

This study empirically analyzes the timing and hazard rates of arrears and default as well as the cross effects between the original DTI and LTV ratios, using individual residential mortgage dataset from a large commercial bank in Korea. This study utilizes the Cox's proportional hazard model for its empirical research methodology. First, the results demonstrate that the arrears hazard rate stably maintains 0% from the issue date of mortgages for up to 12 months, gradually increases after that, and then sharply accelerates after 60 months. Moreover, the default hazard rate steadily retains 0% from the issue date of mortgages for up to 17 months, slowly grows after that, and then dramatically rises after 60 months as well. Second, the results show that both the original DTI and LTV ratio have critical values. The critical values of the original DTI ratio may be 30% in the arrears hazard rate and 40% in the default hazard rate. In addition, that of the original LTV ratio may be 40% in the arrears hazard rate and 50% in the default hazard rate. Third, the results demonstrate that more than 30% of the original DTI ratio and more than 40% of the original LTV ratio individually may be a trigger factor that ultimately increases arrears hazard rate. Furthermore, the results show that more than 40% of the original DTI ratio and more than 50% of the original LTV ratio respectively may be a trigger factor that rapidly swells default hazard rate. More importantly, the highest peak of default hazard rate is depicted when these two trigger factors appear simultaneously, which may therefore be called the "double-trigger effect". Also, the results illustrate that the arrears hazard rate is more affected by the original DTI ratio than LTV ratio, and the default hazard rate is influenced thanks to both of them.

Keywords: Residential Mortgage, Arrears Hazard Rate, Default Hazard Rate, Proportional Hazard Model

I. 서론

금융당국은 은행권 주택담보대출의 건전성을 관리할 때 어느 일정 시점을 기준으로 주택담보대출 금액

중에서 연체 및 채무불이행 금액이 차지하는 비율을 주로 사용하고 있다. 이에 따라 은행권도 일정 시점을 기준으로 한 연체와 채무불이행 비율을 관리하는 데 초점을 두고 있다. 기준일 시점의 연체와 채무불이행

* 본 논문은 한성대학교의 연구지원금을 받아 작성되었으며, 김문년(2015)의 박사학위 논문 '주택담보대출의 연체와 채무불이행확률에 관한 연구'의 일부를 수정·보완한 것임.

** 한성대학교 부동산경제학 박사(제1 저자) | Ph.D., Dept. of Real Estate, Hansung Univ. | Primary Author | mason27@naver.com

*** 한성대학교 경제·부동산학과 교수(교신저자) | Prof., Dept. of Real Estate, Hansung Univ. | Corresponding Author | ymlee@hansung.ac.kr

위험에 대한 관리를 위해서는 이러한 관리 지표가 유용하게 사용될 수 있다.

그럼에도 불구하고 연체와 채무불이행은 대출 초기에 거의 발생하지 않다가, 일정 시간이 경과한 다음에 발생하는 경향이 있다. 이런 점에서 일정 시점의 연체와 채무불이행 비율뿐만 아니라 일정 기간 동안의 누적적인 연체와 채무불이행 비율 등 시간의 경과에 따른 위험관리도 소홀히 해서는 안 될 것이다. 일정 시점을 기준으로 하는 경우, 연체와 채무불이행 위험이 과소평가될 수도 있기 때문이다.¹⁾

한편, 금융당국은 2014년 8월, 침체된 주택시장을 회복시키기 위하여 DTI(Debt to Income) 및 LTV(Loan to Value) 비율 규제를 완화하는 조치를 취하였다. 그동안 지역별·금융업권별로 차별적으로 적용하던 것을 완화하여 DTI 비율은 수도권·전 금융업권 60%로 통일하고, LTV 비율은 전국·전 금융업권 70%로 통일하였다(금융위원회 2014). 이는 은행권의 건전성이 안정적이라고 보고, 주택시장의 활성화에 초점을 맞춘 조치인 것으로 보인다.²⁾ 이처럼 금융당국은 주택금융시장의 흐름에 따라 DTI와 LTV 비율의 강화와 완화를 거듭하고 있다.

그러나 은행권의 연체와 채무불이행 위험관리는 금융시스템을 안정적으로 관리한다는 측면에서 매우 중요한 과제이므로, DTI와 LTV 비율이 주택담보대출의 연체와 채무불이행에 미치는 영향에 대한 보다 세밀한 분석과 이를 통한 철저한 관리가 필요할 것이다. 주택담보대출의 건전성 측면에서만 볼 때, 연체와 채무불이행 위험에 유의적인 차이를 가져오는

DTI와 LTV 비율의 임계치(critical value)가 있는지, 그리고 두 가지 비율을 동시에 반영했을 때의 연체 및 채무불이행 위험은 어떻게 변하는지 등을 분석하여 그 결과를 적극적으로 금융기관의 위험관리에 반영할 필요가 있다는 것이다.

본 논문의 목적은 주택담보대출의 시간의 경과에 따른 누적적인 연체 및 채무불이행 위험률³⁾을 추정하는 데 있다. 이 과정에서 연체 및 채무불이행 위험률 결정요인들 중에 DTI와 LTV 비율의 임계치를 찾아보고, 이 변수들 간에 교차효과(cross effect)가 있는지도 함께 분석한다.

분석방법은 해저드모형 중에서 Cox의 비례위험모형(Proportional Hazard Model)을 사용한다. 비례위험모형은 개별 대출의 생존기간(survival time)을 반영하여 연체나 채무불이행 위험에 영향을 미치는 결정요인과 발생시기별 위험률을 분석하는 데 유용하게 사용된다. 비례위험모형은 연체나 채무불이행 위험의 결정요인이 여러 개 존재할 때 가장 일반적으로 사용되는 다변량 분석모형이다.

분석자료는 김문년, 이용만(2015)에서 사용된 시중은행의 차입자별 주택담보대출 자료를 이용하였다. 이 자료에는 이미 상환되었거나 부실로 처리되는 등 종결된 대출도 포함되어 있다. 시간적으로는 2005년부터 2012년까지의 자료를 대상으로 하였고, 공간적으로는 수도권과 5대 광역시를 대상으로 하였다.

본 논문이 갖는 차별성은 다음과 같다. 첫째, 시중은행 주택담보대출의 연체와 채무불이행의 발생시기별 위험률을 분석하였다는 점이다. 일반적으로

1) 예를 들어, 어느 시점에 100건의 대출이 실행되었는데, 매년 5건의 연체가 발생한다고 가정할 때 매년 말 연체비율은 5%, 5.3%, 5.5%이지만, 누적 연체비율은 5%, 10%, 15%가 된다.

2) 물론 금융당국은 금융시스템의 잠재적인 위험을 줄이고자 2015년 3월, 기존의 시중은행 주택담보대출을 안심전환대출로 전환할 수 있는 제도를 전격적으로 시행하기도 하였음. 안심전환대출이란 기존의 '변동금리 또는 이자만 지불하고 있는 주택담보대출'을 '장기·고정금리 분할상환대출'로 전환한 후, 한국주택금융공사로 대출자산을 양도하는 대출임(금융위원회 2015).

3) 여기에서 '위험률'이란 시간의 경과에 따른 위험률로서, 어느 시점까지 생존한 개별 대출이 그 시점 직후에 연체나 채무불이행이 발생할 확률을 말한다. 2장의 '1. 연구방법' 참조.

미시자료를 사용한 연체나 채무불이행 위험 분석은 선택모형(Choice Model)이나 해저드모형(Hazard Model)을 많이 사용하는데, 선택모형은 이들을 추정함에 있어 시간을 고려하지 않는 반면, 해저드모형은 시간을 고려하기 때문에 연체나 채무불이행의 발생 시기별 위험률도 추정할 수 있다.

해저드모형으로 주택담보대출의 연체나 채무불이행 위험을 분석한 국내 연구가 있기는 하지만, 발생 시기별 위험률을 직접 분석한 연구는 방두완(2009) 정도다.⁴⁾ 방두완(2009)은 한국주택금융공사가 유도화 목적으로 인수한 모기지론 대출 자료를 이용하여 채무불이행의 발생시기별 위험률을 추정하였다. 따라서 한국주택금융공사로 양도되는 모기지론과 다소 다른 특징을 갖고 있는 시중은행의 주택담보대출에 대한 연체나 채무불이행의 발생시기별 위험률은 서로 다를 수 있다.⁵⁾

둘째, 기존의 국내 연구에서 확인된 연체 및 채무불이행 위험 결정요인들 중 DTI와 LTV 비율의 임계치를 추정하고, 이 변수들 간의 교차효과를 분석하였다는 점이다. 은행권의 건전성 측면에서 추정된 DTI와 LTV 비율의 임계치를 기준으로 하여 두 개의 결정요인이 겹칠 때 연체와 채무불이행 위험이 어떻게 변

화하는지를 보았다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 연구방법 및 실증분석 모형을 설정하고, 3장에서는 실증분석 결과를 설명한다. 끝으로 4장에서는 결론을 제시한다.

II. 연구방법 및 실증분석 모형 설정

1. 연구방법

본 논문에서 사용하는 비례위험모형은 Cox(1972; 1975)가 제시한 모형⁶⁾으로서, 중도절단된 자료에 대한 분석에서 유용하다.⁷⁾ 비례위험모형은 해저드비율(hazard ratio)⁸⁾이 기간(time)의 영향을 받지 않고 항상 비례적으로 일정하다고 가정한다. 즉 모든 차입자는 기간의 경과에 따라 일정한 해저드 비율을 유지한다는 것이다. 이러한 특성 때문에 Cox가 제시한 해저드모형을 비례위험모형이라고 한다.

또한 생존기간은 상호 독립적이라고 가정한다. 생존기간의 분포(distribution)에 대해서는 아무런 가정을 하지 않는데, 이는 분포의 특성 등에 대하여 제한하는 것이 없다는 것을 의미한다. Cox 비례위험모형은 생존기간의 분포에 대한 가정이 없기 때문에, 생

4) 이 밖에 해저드모형으로 채무불이행 위험률을 분석한 연구로 신승우(2008)와 방두완, 박세운, 박연우(2010)의 연구가 있음. 방두완, 박세운, 박연우(2010)는 방두완(2009)의 박사학위 논문을 수정·보완한 논문임. 이외에도 다양한 분석모형으로 주택담보대출의 연체위험을 연구한 국내 연구는 다수 존재함. 박연우, 방두완(2011), 서민석, 김진(2013), 심종원, 정의철, 정현정(2009), 위정범, 백홍기(2008), 이동걸, 전성인, 정재욱, 변동준(2014), 조만(2012), 지규현, 김정인, 최창규(2006), 지규현, 최창규(2007), 허석근(2012) 등이 있음.

5) 한국주택금융공사로 양도되는 모기지론은 장기대출이면서 원리금 균등분할상환이고, 고정금리 대출이 대부분임. 시중은행의 주택담보대출은 이와 비교했을 때 단기대출이면서 일정기간의 거치기간을 거친 후 원금상환을 시작하거나 만기일시상환이며, 변동금리 대출이 대부분임(금융감독원 2015).

6) Cox 비례위험모형은 준모수적모형(Semi-parametric Model)으로서 모수적 모형(Parametric Model)과 비모수적 모형(Non-parametric Model)을 동시에 반영하는 모형임. 모수적 모형은 모집단의 생존기간에 대한 분포를 알고 있을 때 생존함수를 추정하는 모형으로서 Exponential distribution, Weibull distribution, Log-normal distribution, Log-logistic, Linear exponential 등이 있음. 비모수적 모형은 모집단의 생존기간에 대한 분포를 모를 때 생존함수를 추정하는 모형으로서 Life table method, Kaplan-Meier method, Nelson-Aalen method 등이 있음(송경일, 최중수 2008).

7) '중도절단된 자료'란 분석기간 동안 특정한 사건(event)이 발생하지 않은 자료를 말함. 본 논문에서 '특정한 사건'이란 연체나 채무불이행 사건을 말함.

8) '해저드 비율(hazard ratio)'은 기저위험률(baseline hazard rate)과 어떤 시점에서의 위험률(hazard rate)의 비율을 말함. '기저위험률'이란 연체나 채무불이행 위험률에 영향을 미치는 요인들을 전혀 고려하지 않은 상태에서 오직 기간의 경과에 의해서만 발생하는 위험률을 말함.

존기간의 분포에 대하여 확률밀도함수(probability density function), 생존함수(survival function), 그리고 해저드함수(hazard function)를 통해 모집단의 생존확률과 위험률(hazard rate)을 추정한다. 확률밀도함수는 다음과 같다.

$$f_i(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Pr(t \leq T_i \leq t + \Delta t)}{\Delta t} \quad \langle \text{식 1} \rangle$$

$f_i(t)$ 는 개별 대출 i 가 t 시점 직후($t + \Delta t$)에 사망이라는 사건(event)이 발생할 확률이다. 여기에서 사망확률(probability of death)이란 연체 또는 채무불이행이 발생할 확률을 말한다. 즉 개별 대출이 t 시점까지는 연체 또는 채무불이행이 발생하지 않다가(생존) 시점 직후에 연체 또는 채무불이행될 확률이라는 것이다. T_i 는 대출 i 의 생존기간이다. $f_i(t)$ 의 누적분포함수(cumulative distribution function)는 다음과 같다.

$$F_i(t) = \Pr(T_i \leq t | X_i') = \int_0^t f_i(t) dt \quad \langle \text{식 2} \rangle$$

$F_i(t)$ 는 t 시점까지 대출 i 가 연체 또는 채무불이행될 누적확률분포다. X_i' 는 대출 i 에 영향을 미치는 설명변수의 벡터다. 이러한 누적확률분포를 이용하여 생존함수를 유도하면, 다음과 같다.

$$S_i(t) = \Pr(T_i > t | X_i') \\ = 1 - F_i(t) = \int_t^{\infty} f_i(t) dt \quad \langle \text{식 3} \rangle$$

$S_i(t)$ 는 대출 i 가 t 시점까지 생존할 확률(probability of survival), 즉 연체나 채무불이행을 하지 않을 확률

이다. 생존함수를 이용하여 해저드함수를 유도하면 <식 4>와 같다.

$$h_i(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Pr(t \leq T_i \leq t + \Delta t | T_i > t)}{\Delta t} \\ = \frac{1}{\Pr(T_i > t)} \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Pr(t \leq T_i \leq t + \Delta t)}{\Delta t} \\ = \frac{f_i(t)}{S_i(t)} = \frac{f_i(t)}{1 - F_i(t)} \quad \langle \text{식 4} \rangle$$

$h_i(t)$ 는 위험률(hazard rate)로서, t 시점까지 생존한 개별 대출들이 t 시점 직후에 연체 또는 채무불이행될 조건부 위험률이다. 위험률은 어떤 시점(t)에서의 생존확률 대비 사건 발생확률의 비율이기 때문에 확률(probability)이 아니며, 따라서 0에서 무한대의 값을 가질 수 있다.⁹⁾ 일반적으로 생존확률이 감소할수록 위험률은 증가하게 된다. 따라서 생존확률과 위험률은 서로 음(-)의 관계에 있다.

비례위험모형은 해저드비율이 기간의 경과에 관계없이 비례적으로 유지된다(개별 연체 또는 채무불이행 위험률이 기저위험률에 비례한다)는 특성을 갖고 있기 때문에 다음과 같이 모형화할 수 있다.

$$\frac{h_i(t)}{h_0(t)} = \exp(\beta X_i') \quad \langle \text{식 5} \rangle$$

$$h_i(t) = h_0(t) \cdot \exp(\beta X_i') \quad \langle \text{식 6} \rangle$$

$h_0(t)$ 는 t 시점에서의 기저위험률을 말한다. 기저위험률이란 t 시점에서 개별 대출 i 의 X_i' 값이 모두 0일 때($\exp(\beta X_i')=1$)의 위험률이다. β 는 설명변수 벡터인 X_i' 의 계수 벡터다.

9) 위험률은 1보다 클 수도 있음. 예를 들어, 대출 i 가 t 시점까지 생존해 있을 확률이 40%이고, t 시점 직후에 사망(연체나 채무불이행)할 확률이 50%라면 위험률은 1.25(=0.5/0.4)가 됨.

2. 실증분석 모형의 설정

1) 분석 자료

분석 자료는 ○○은행¹⁰⁾의 차입자별 주택담보대출 자료를 사용하였는데, 2005년 1월부터 2012년 9월까지 취급된 주택담보대출을 2012년 12월 말을 기준으로 중도절단하였다. 여기에는 이미 상환되었거나 부실로 처리된 대출도 모두 포함되어 있다. 주택담보대출의 연체나 채무불이행 위험률에 대한 정확한 해저드모형 분석을 위해서는 분석기간 동안 취급된 모든 개별 대출 건에 대하여 취급일로부터 연체 또는 채무불이행이 발생될 때까지 관측해야 하나, 이것은 현실적으로 불가능하므로 중도절단된 자료를 사용하게 된다.¹¹⁾

공간적으로는 서울, 인천, 경기 등 수도권과 부산, 대구, 대전, 광주, 울산 등 5개 광역시로 한정하였다. 담보주택의 유형은 아파트와 단독주택, 그리고 연립주택으로 한정하였다. 단독주택에는 다가구주택을 포함하고, 연립주택에는 다세대주택을 포함하였다. 또한 DTI와 LTV 비율이 과도하게 높아 이상치로 생각되는 자료는 분석에서 제외하였다. DTI 비율은 빈도분석 결과에 따라 200% 초과를 이상치로 보

았고,¹²⁾ LTV 비율은 2005년 이후 지금까지 70% 이하에서 규제가 이루어지고 있으므로 70% 초과를 이상치로 보았다. 최종적으로 4만 4,553건을 분석 자료로 사용하였다.

분석 자료는 크게 두 가지 유형으로 구성되어 있다. 첫째, 사건(event)이 관찰된 완전한 자료(complete data)다. 완전한 자료는 원금이나 이자 지불이 지체된 경험이 있는 자료를 말한다. 금융기관은 원리금 지불이 지체된 후 단기에 해소되어 정상으로 돌아올지, 아니면 장기적으로 계속되어 채무불이행으로까지 갈지 알기가 어렵다. 그러나 금융기관의 입장에서 원리금 지불의 지체는 기간에 관계없이 대손충당금을 쌓아야 하고, 특히 장기연체(채무불이행)의 경우에는 더 많은 대손충당금을 쌓아야 하는¹³⁾ 등 BIS 자기자본 비율¹⁴⁾에 크게 영향을 미치므로 중요한 문제라고 할 수 있다.

따라서 여기에서는 먼저 2012년 말을 기준으로 원금 1일 이상 또는 이자 30일 이상 지불이 지체된 경험이 있는 대출을 사건(event)이 발생한 경우로 보고,¹⁵⁾ 이를 다시 지체기간에 따라 연체와 채무불이행으로 나누었다. 지체기간 90일 미만의 단기연체를 연체로 정의하고, 90일 이상의 장기연체를 채무불이행으로 정의하였다.¹⁶⁾ 이때 지체기간이 90일 미만이라도 부

10) 자료제공 은행이 공개를 원하지 않으므로 은행명은 표기하지 않음. 해당 자료에는 개인을 알 수 있는 정보가 포함되어 있지 않음을 밝히고, 오직 연구 목적으로만 사용함.

11) 중도절단된 자료를 제외하는 경우, 생존편의(survival bias) 문제로 인해 연체나 채무불이행 위험이 과소평가될 수 있음.

12) 소액대출의 경우 DTI 규제에서 제외되었는데, 2010년 9월 이전에는 5천만 원까지 제외되었고, 2010년 9월부터는 1억 원까지 제외되었음(금융감독원 2010).

13) 금융감독원의 은행권 가계자금대출 자산건전성 분류 기준에 따르면, 주택담보대출의 경우 연체기간 30일 미만을 정상(대손충당금 1% 이상 적립), 30일 이상 90일 미만을 요주의(대손충당금 10% 이상 적립), 90일 이상 1년 미만을 회수의문(대손충당금 55% 이상 적립), 1년 이상을 추정손실(대손충당금 100% 적립)로 분류하고 있음[은행업감독규정 제29조 별표3(2015년 개정); 은행업감독업무시행세칙 별표3(2015년 개정)].

14) BIS(Bank for International Settlement) 자기자본 비율이란 국제결제은행이 각 나라 은행들의 건전성 관리를 위하여 마련한 최소한의 자기자본 비율임. 이때 최소한의 비율은 8%임. 산출방법은 (자기자본/위험가중자산)×100임. 위험가중자산은 위험의 정도에 따라 가중치를 달리한 자산을 말함.

15) 금융감독원의 가계대출 연체채권의 분류 기준이 2014년 5월 이전까지는 '1일 이상 원금 연체 및 1개월 이상 이자 연체'이었으나, 2014년 5월부터는 '1개월 이상 원리금 연체'로 바뀌었음(금융감독원 2014).

표 1_ 분석자료의 구성

자료 종류	대출 종류	중도절단일	표본수(건)
완전한 자료	연체 경험이 있는 대출	-	3,411
중도절단된 자료	분석 종료시점 생존대출	2012년 12월 말	18,680
	만기상환된 대출	만기상환일	2,542
	조기상환된 대출	조기상환일	19,920

출처: 김문년 2015, 101을 재구성.

실채권으로 편입된 경우는 채무불이행에 포함하였다.

둘째, 사건(event)이 관찰되지 않은 중도절단된 자료(censored data)다. 중도절단된 자료는 분석기간 동안 원리금 지불의 지체를 경험하지 않고 임의의 시점에서 종결되었거나, 분석기간 말까지 생존해 있는 대출 자료를 말한다. 이는 다시 세 가지 유형으로 나눌 수 있다.¹⁷⁾ 첫째는 분석기간 종료시점에 만기가 도래되지 않은 생존대출로 2012년 12월 말에 중도절단되었다. 둘째는 만기에 정상적으로 상환된 경우로 만기상환일에 중도절단되었다. 셋째는 만기 전에 조기상환된 경우로 조기상환일에 중도절단되었다(〈표 1〉 참조).¹⁸⁾

2) 실증분석 모형의 설정

비례위험모형은 생존기간에 대하여 여러 변수의 영향을 동시에 확인하고자 할 때 일반적으로 사용하는 통계적 추정 모형이다. 즉 생존기간을 종속변수로 하여 생존율(survival rate) 또는 위험률(hazard rate)을 추정하는 데 사용된다.

생존기간이란 주택담보대출의 취급일로부터 종료일까지 걸리는 기간을 말한다. 여기에서 종료일은

연체 또는 채무불이행 발생일을 말한다. 만기상환 대출이나 조기상환 대출 또는 분석기간 말까지 생존해 있던 대출은 중도절단일이 종료일이다.

본 논문은 김문년, 이용만(2015)에서 사용한 설명변수들을 주로 사용하였다. 김문년, 이용만(2015)에서 설명변수로 사용되었던 대출 경과월수는 종속변수와 높은 상관성 때문에 제외하였다. 대신에 대출기간 변수를 사용하였다. 그리고 아파트 더미변수, 수도권 더미변수, 기혼 더미변수 등도 통계적으로 유의하지 않아 제외하였다. 사용된 설명변수는 〈표 2〉와 같다.

DTI 비율은 대출 당시의 ‘연간원리금상환액/연간총소득’으로 산출하였는데, 여기서 연간원리금상환액에는 해당 대출 이외의 부채 상환액도 포함되어 있다. LTV 비율은 대출 당시의 ‘총부채/주택시장가치’로 산출하였는데, 여기서 총부채에는 임차(소액) 보증금도 포함되어 있다. DTI와 LTV 비율의 임계치를 살펴보기 위하여 매 10%p 단위로 더미변수를 만들어 추정하였다. 대출기간은 ‘대출 취급일부터 만기일까지 월수’로 산출하였다.

대출금리는 ‘종료일의 대출금리’를 사용하였다. 신용스프레드는 차입자의 신용도를 반영하기 위하

16) 금융감독원의 은행권 가계대출 자산건전성 분류 기준에 따라, 은행권은 90일 이상 장기연체를 사실상의 채무불이행으로 보고, 이를 부실채권으로 관리하고 있음[은행업감독규정 제29조 별표3(2015년 개정); 은행업감독업무시행세칙 별표3(2015년 개정)].

17) Deng, Qwigley and Van Order(1996)는 채무불이행 위험과 조기상환 위험을 헤저드모형으로 분석하였는데, 만기상환된 대출, 자료 수집기간 말까지 종결되지 않은 대출을 중도절단 처리하였음. 그리고 채무불이행 함수를 분석할 때에는 조기상환 대출을, 조기상환 함수를 분석할 때에는 채무불이행된 대출을 중도절단 처리하였음.

18) 국내 은행들은 일반적으로 차입자가 만기일시상환 대출을 만기일에 상환하지 못하는 경우, 기간연장이나 대환 등을 통해 상환유예를 시켜주고 있음. 그러다 보니 기간연장이나 대환을 한 후, 만기일 전에 상환을 하는 대출에 대하여 이를 만기상환으로 볼 것인지, 아니면 조기상환으로 볼 것인지를 판단하기에 어려움이 있음. 예를 들어, 1년 만기 일시상환대출을 1년간 기간연장한 후 3개월 있다가 상환한 경우, 만기 전에 상환되었으므로 조기상환으로 볼 수도 있고, 일시적으로 상환유예를 시켜주었으므로 만기상환으로도 볼 수 있을 것임. 이러한 경우 본 논문에서는 만기일 전에 상환된 대출이라고 보고 조기상환으로 분류하였음.

표 2_ 설명변수의 구성

설명변수		변수의 정의
총부채상환 비율	DTI	대출 당시 '연간원리금상환액/연간총소득'
주택담보대출 비율	LTV	대출 당시 '총부채/주택시장가치'
대출기간	TERM	대출 취급일부터 만기일까지 월수
대출금리	r	대출 종료일의 대출금리
신용스프레드	SPREAD1	대출 취급일의 '대출금리 - 국채수익률(3년물)'
분할상환더미	RAD	0: 만기일시상환, 1: 분할상환
변동금리더미	VAD	0: 고정금리, 1: 변동금리
금리스프레드	SPREAD2	대출 종료일 대출금리 - 대출 취급일 대출금리
중대형주택더미	MLD	0: 소형주택, 1: 중대형주택
투자목적더미	IND	0: 거주목적, 1: 투자목적(전세제공)
주택가격증가율	$\Delta P/P$	지역별, 주택유형별 대출 취급일 대비 대출 종료일의 주택가격지수 증가율(%)
주택가격변동성	VOL	2005년 1월~2012년 12월의 지역별, 주택유형별 주택 매매가격지수의 전월 대비 증감률에 대한 표준편차
실업률의 변화	ΔUR	지역별 대출 종료일 실업률 - 대출 취급일 실업률
근로소득자더미	SAD	0: 비근로소득자, 1: 근로소득자
연령	AGE	20~99세

출처: 김문년 2015, 50을 재구성.

여 대출 취급일의 '대출금리 - 3년물 국채수익률'로 산출하였다. 분할상환더미는 만기일시상환을 기준으로 분할상환이면 1의 값을 갖는데, 여기서 분할상환에는 원금균등분할상환과 원리금균등분할상환을 포함하였다. 변동금리더미는 고정금리를 기준으로 변동금리면 1의 값을 갖는다. 금리스프레드는 변동금리의 금리변화를 반영하기 위하여 '대출 종료일 대출금리 - 대출 취급일 대출금리'로 산출하였다.

투자목적더미는 거주 목적을 기준으로 투자목적이면 1의 값을 갖는데, 여기서 전세를 준 주택을 투자 목적으로 보았다. 주택가격 증가율은 대출 종료 시의 LTV 비율을 반영하기 위하여 '지역별, 주택유형별 대출 취급일 대비 대출 종료일의 주택매매가격지수 증가율'로 산출하였다. 여기서 주택매매가격지수는 국민은행의 자료를 사용하였다. 주택가격변동성은 장래의 주택가격 변화 가능성을 반영하기 위하여 '분석기간 동안의 지역별, 주택유형별 주택매매가격지수의 전월 대비 증감률에 대한 표준편차'로 산출하였

다. 실업률의 변화는 대출 종료 시의 DTI 비율을 반영하기 위하여 '지역별 대출 종료일 실업률 - 대출 취급일 실업률'로 산출하였다.

III. 실증분석 결과

1. 연체의 발생시기별 위험률

본 논문에서는 연체의 발생시기별 위험률을 세 가지 모형으로 추정하였다. 모형 1은 기본모형이고, 모형 2와 모형 3은 모형 1에서 대출 당시 DTI와 LTV 비율, 그리고 대출기간 변수를 구간별 더미변수로 범주화한 모형이다. 모형 추정 결과는 <표 3>과 같다.

모형 추정 결과를 보면, 대출 당시의 DTI와 LTV 비율이 높을수록 연체 위험률이 높아지다가, 각각 30%와 40%를 초과하면서는 구간별 연체 위험률의 차이가 없었다. 따라서 더 이상 연체 위험률이 높아지지 않는 임계치는 대출 당시 DTI 비율의 경우 30%,

대출 당시 LTV 비율의 경우 40%라는 것을 알 수 있다.

대출기간은 기간이 길수록 연체 위험률이 낮아지다가 5년을 초과하면서는 구간별 연체 위험률의 차이가 없는 것으로 나타났다. 대출기간이 5년까지는, 기간이 길수록 매월 원리금 상환액이 줄어들기 때문에 연체 위험률이 감소하다가 대출기간이 그 이상이 되면 원리금 부담에 큰 차이가 없기 때문에 이런 현상이 나타나는 것으로 보인다.

대출금리는 높을수록, 신용스프레드는 클수록 연체 위험률이 높았다. 분할상환은 만기일시상환에 비해 연체 위험률이 높았다.¹⁹⁾ 변동금리는 고정금리에 비해 연체 위험률이 높았다. 금리스프레드는 클수록 연체 위험률이 높았는데, 이는 금리가 급격히 상승할 때 차입자의 이자 부담이 증가하기 때문인 것으로 보이고, 이때 금리차이의 크기에 따라 연체 위험률이 달라진다는 것을 보여준다.

중대형주택은 소형주택에 비해 연체 위험률이 낮았다. 지역별 주택가격 변동성이 클수록 연체 위험률이 낮는데, 이는 주택가격의 변화 가능성이 클수록 연체 위험률이 낮다는 것을 의미한다.²⁰⁾

지역별 주택가격 증가율은 클수록 연체 위험률이 낮았다. 이는 주택가격 증가율이 클수록 LTV 비율이 낮아진다는 것을 의미한다. 다시 말하면, 대출 종료 시의 LTV 비율이 낮을수록 연체 위험률이 낮아진다는 것이다.

지역별 실업률은 높을수록 연체 위험률이 높았다. 이는 실업률이 높을수록 대출 종료 시의 DTI 비율이 높아질 가능성이 있기 때문인 것으로 보인다. 연령은 많을수록 연체 위험률이 낮아지다가, 일정 연령이 지나면서 다시 높아지는 것으로 나타났다.

표 3_ 연체 위험률 추정 결과

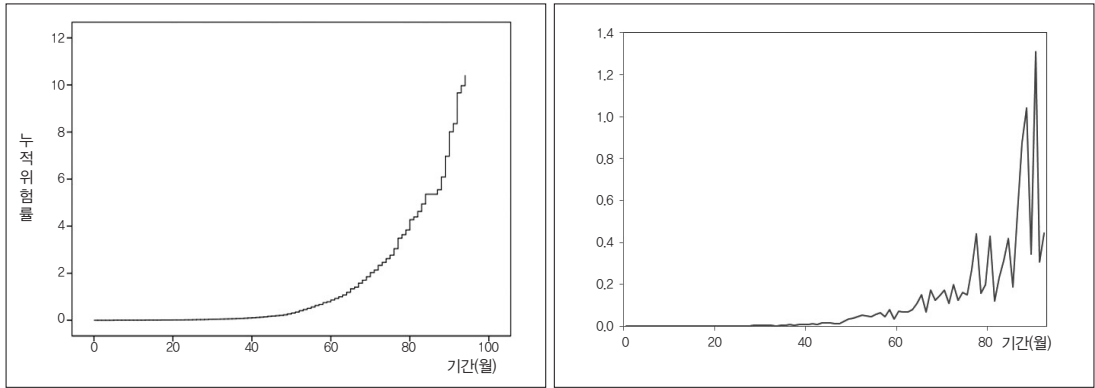
변수	모형 1		모형 2		모형 3	
	β	유의 확률	β	유의 확률	β	유의 확률
DTI	0,210	0,001	-	-	-	-
DTI00-10	-	-	-	-	-2,480	0,000
DTI10-20	-	-	1,247	0,000	-1,233	0,000
DTI20-30	-	-	2,072	0,000	-0,408	0,000
DTI30-40	-	-	2,643	0,000	0,163	0,119
DTI40-50	-	-	2,600	0,000	0,120	0,114
DTI50-60	-	-	2,850	0,000	0,370	0,101
DTI60UP	-	-	2,480	0,000	-	-
LTV	1,649	0,000	-	-	-	-
LTV00-10	-	-	-	-	-0,597	0,023
LTV10-20	-	-	0,172	0,459	-0,425	0,009
LTV20-30	-	-	0,179	0,433	-0,418	0,006
LTV30-40	-	-	0,363	0,110	-0,234	0,013
LTV40-50	-	-	0,467	0,040	-0,130	0,372
LTV50-60	-	-	0,529	0,020	-0,069	0,631
LTV60UP	-	-	0,597	0,023	-	-
TERM	-0,001	0,010	-	-	-	-
TERM00-03	-	-	-	-	1,101	0,000
TERM03-05	-	-	-0,531	0,000	0,570	0,000
TERM05-10	-	-	-1,080	0,000	0,021	0,854
TERM10-20	-	-	-1,113	0,000	-0,012	0,846
TERM20UP	-	-	-1,101	0,000	-	-
r	38,896	0,000	38,827	0,000	38,827	0,000
SPREAD1	11,710	0,014	11,593	0,016	11,593	0,016
RAD	0,503	0,000	1,091	0,000	1,091	0,000
VAD	0,216	0,002	0,234	0,001	0,234	0,001
SPREAD2	14,351	0,000	12,434	0,003	12,434	0,003
MLD	-0,293	0,000	-0,352	0,000	-0,352	0,000
IND	-0,162	0,054	-0,034	0,689	-0,034	0,689
$\Delta P/P$	-0,016	0,000	-0,013	0,000	-0,013	0,000
VOL	-0,389	0,020	-0,522	0,003	-0,522	0,003
ΔUR	0,113	0,001	0,093	0,006	0,093	0,006
SAD	-0,078	0,106	-0,079	0,104	-0,079	0,104
AGE	-0,052	0,002	-0,045	0,006	-0,045	0,006
AGE ²	0,041	0,010	0,033	0,037	0,033	0,037
-2Log우도	33,933,98		33,436,70		33,436,70	

출처: 김문년 2015, 110-111을 재구성.

19) 김문년, 이용만(2015)에서도 비슷한 결과가 나왔는데, 김문년, 이용만(2015)은 차입자의 주기적인 원금상환에 대한 부담과 만기 도래 시 기간연장, 대환 등을 통해 원금상환을 유예시켜 주는 국내 은행들의 대출운용 행태 때문이라고 보았음.

20) 자기자본가설(equity theory)에 의하면, 채무불이행은 풋옵션의 일종으로 현재 주택 순가치가 음(-)이라고 하더라도 미래에 주택 가격이 상승할 가능성이 크다면, 채무불이행을 하지 않는다는 것임. Kau and Kim 1994; Ambrose, Charles and Deng 2001 참조.

그림 1_ 생존기간별 연체 위험률



출처: 김문년 2015, 113을 재구성.

표 4_ 생존기간별 연체 위험률 및 연체 위험률별 생존기간

생존기간별	12개월	24개월	36개월	48개월	60개월	72개월	84개월	94개월
누적위험률(%)	0,00	0,02	0,08	0,23	0,86	2,33	5,36	10,42
누적위험률별	0.0%	0.1%	0.3%	0.5%	1.0%	2.0%	3.0%	5.0%
생존기간(개월)	12	39	49	54	62	69	75	83

연체 위험률은 개별 대출이 t 시점까지 연체되지 않다가 t 시점 직후에 연체될 위험의 정도다. 누적 연체 위험률은 우상향하고 있는데, 이는 경과월수가 길수록 누적 연체 위험률이 점점 높아진다는 것을 보여준다. 개별 대출은 경과월수가 12개월이 될 때까지 0%대의 낮은 누적 연체 위험률을 보이다가, 12개월이 경과하면서부터 서서히 증가하고, 60개월(5년)부터 빠르게 상승한다. 최대 생존기간인 94개월까지는 10.4%의 높은 누적 연체 위험률을 보였다(〈그림 1〉, 〈표 4〉 참조).

2. 채무불이행의 발생시기별 위험률

채무불이행의 위험률 역시 세 가지 모형으로 추정하였다. 모형 4는 기본모형이고, 모형 5와 모형 6은 모형 4에서 대출 당시 DTI와 LTV 비율, 그리고 대출기간 변수를 구간별 더미변수로 범주화한 모형이다. 모

형 추정 결과는 〈표 5〉와 같다.

모형 추정 결과를 보면, 대출 당시 DTI 비율은 40%를 초과하면서, LTV 비율은 50%를 초과하면서 구간별 채무불이행 위험률의 차이가 없는 것으로 나타났다. 채무불이행에 있어서 더 이상 위험률이 높아지지 않는 임계치는 대출 당시 DTI 비율의 경우 40%, 대출 당시 LTV 비율은 50%라는 것이다.

대부분의 설명변수들은 부호의 방향 및 유의확률이 연체 위험률과 일치하였으나, 연체 위험률에서 유의하지 않았던 투자목적 더미변수와 근로소득자 더미변수가 유의하게 나타났고, 연체 위험률에서 유의하였던 연령, 주택가격 증가율, 그리고 주택가격변동성 등의 변수들이 유의하지 않게 나타난 점이 달랐다. 투자목적은 거주목적에 비하여 채무불이행 위험률이 낮았다.²¹⁾ 비근로자는 근로자에 비해 채무불이행 위험률이 높았다.

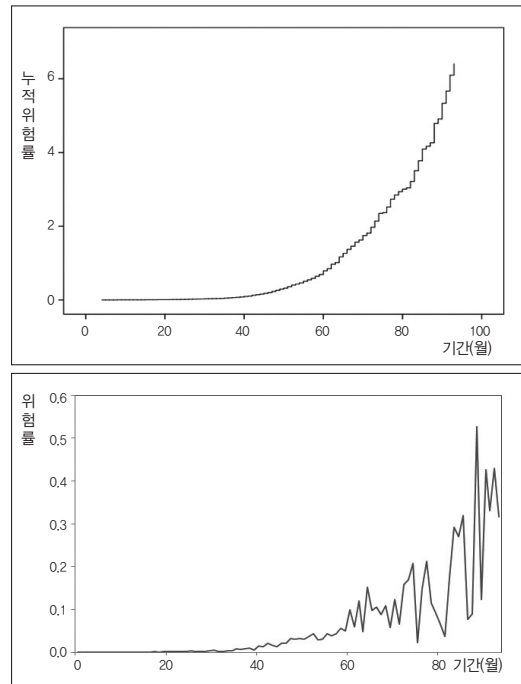
21) 이 부분 역시 김문년, 이용만(2015)의 결과와 유사한데, 김문년, 이용만(2015)은 이런 결과에 대해 투자목적의 경우 일반적으로 금융비용이 들지 않는 전세보증금을 끼고 주택을 구입하는 국내 전세시장의 특수성 때문이라고 보았음.

표 5_ 채무불이행 위험률 추정 결과

변수	모형 4		모형 5		모형 6	
	β	유의 확률	β	유의 확률	β	유의 확률
DTI	0,475	0,000	-	-	-	-
DTI00-10	-	-	-	-	-1,237	0,000
DTI10-20	-	-	0,593	0,000	-0,644	0,000
DTI20-30	-	-	0,906	0,000	-0,331	0,000
DTI30-40	-	-	1,034	0,000	-0,204	0,013
DTI40-50	-	-	1,134	0,000	-0,103	0,237
DTI50-60	-	-	1,257	0,000	0,020	0,839
DTI60UP	-	-	1,237	0,000	-	-
LTV	2,117	0,000	-	-	-	-
LTV00-10	-	-	-	-	-1,114	0,000
LTV10-20	-	-	0,435	0,067	-0,679	0,000
LTV20-30	-	-	0,329	0,166	-0,785	0,000
LTV30-40	-	-	0,347	0,145	-0,767	0,000
LTV40-50	-	-	0,668	0,005	-0,446	0,003
LTV50-60	-	-	1,013	0,000	-0,101	0,480
LTV60UP	-	-	1,114	0,000	-	-
TERM	0,000	0,761	-	-	-	-
TERM00-03	-	-	-	-	0,571	0,001
TERM03-05	-	-	-0,156	0,173	0,415	0,010
TERM05-10	-	-	-0,511	0,000	0,060	0,641
TERM10-20	-	-	-0,756	0,000	-0,186	0,008
TERM20UP	-	-	-0,571	0,001	-	-
r	44,785	0,000	44,282	0,000	44,282	0,000
SPREAD1	2,507	0,015	1,337	0,049	1,337	0,049
RAD	0,453	0,000	0,923	0,000	0,923	0,000
VAD	0,323	0,000	0,330	0,000	0,330	0,000
SPREAD2	7,414	0,041	7,203	0,011	7,203	0,011
MLD	-0,783	0,000	-0,804	0,000	-0,804	0,000
IND	-0,299	0,002	-0,242	0,014	-0,242	0,014
$\Delta P/P$	-0,011	0,000	-0,010	0,101	-0,010	0,101
VOL	-0,403	0,025	-0,444	0,116	-0,444	0,116
ΔUR	0,219	0,000	0,222	0,000	0,222	0,000
SAD	-0,257	0,000	-0,259	0,000	-0,259	0,000
AGE	-0,012	0,509	-0,014	0,447	-0,014	0,447
AGE2	0,012	0,495	0,012	0,465	0,012	0,465
-2Log우도	26,452,62		26,368,30		26,368,30	

출처: 김문년 2015, 118-119를 재구성.

그림 2_ 생존기간별 채무불이행 위험률



출처: 김문년 2015, 122를 재구성.

채무불이행 위험률은 개별 대출이 t 시점까지 채무불이행 되지 않다가 t 시점 바로 직후에 채무불이행 될 위험의 정도다. 누적 채무불이행 위험률은 우상향하고 있는데, 이는 경과월수가 길수록 누적 채무불이행 위험률이 점점 높아진다는 것을 보여준다. 개별 대출은 경과월수가 17개월이 될 때까지 0%대의 낮은 누적 채무불이행 위험률을 보이다가, 17개월이 지나면서 서서히 증가한다. 이후 60개월(5년)이 지나면서 누적 채무불이행 위험률은 빠르게 높아지는 것으로 나타났다. 최대 생존기간인 93개월까지는 6.4%의 높은 누적 채무불이행 위험률을 보였다(〈그림2〉, 〈표 6〉 참조).

3. DTI와 LTV 비율의 교차효과

본 논문에서는 DTI와 LTV 비율의 교차효과(cross effect)를 분석하기 위해 DTI와 LTV의 임계치를 기준

표 6_ 생존기간별 채무불이행 위험률 및 채무불이행 위험률별 생존기간

생존기간별	12개월	24개월	36개월	48개월	60개월	72개월	84개월	93개월
누적위험률(%)	0.00	0.01	0.06	0.26	0.79	1.97	3.78	6.41
누적위험률별	0.0%	0.1%	0.3%	0.5%	1.0%	2.0%	3.0%	5.0%
생존기간(개월)	17	40	49	55	62	72	80	89

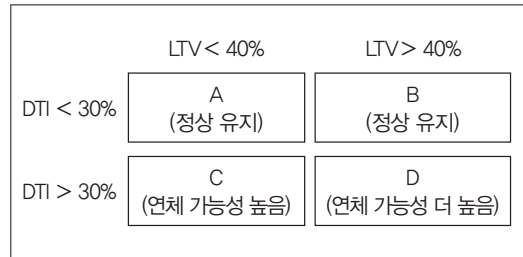
으로 추가 더미변수를 도입하였다. 여기서 말하는 임계치는 그 값을 초과하면 연체 위험률이나 채무불이행 위험률에 유의한 차이가 없으면서 가장 높은 위험률을 보이는 경계선을 의미한다.

먼저, 연체 위험률 모형에서는 DTI 30%와 LTV 40%를 기준으로 하여, DTI 30% 이하이면서 LTV 40% 이하, DTI 30% 이하이면서 LTV 40% 초과, DTI 30% 초과이면서 LTV 40% 이하, 그리고 DTI 30% 초과이면서 LTV 40% 초과인 4개 그룹(더미변수)으로 분류한 후, 기준 더미변수를 바꿔가면서 연체 위험률을 추정하였다(표 7) 참조.

DTI와 LTV 비율의 교차효과에 대한 추정 결과를 보기에 앞서, 먼저 DTI와 LTV 비율이 연체에 어떻게 영향을 미칠 것인지에 대해 이론적으로 검토해 보면 <그림 3>과 같다. 연체(90일 이내 원리금 지불 지체를 경험한 후 정상 복귀)는 기본적으로 원리금 지불 능력에 의해 좌우된다. 따라서 DTI가 30% 이하인 상태에서는 LTV의 임계치인 40%를 초과하더라도 지불능력이 높은 상태이기 때문에 계속 원리금 지불이 이루어져 정상유지될 가능성이 높다. 다만 LTV가 임계치를 초과하면, 재차입(refinancing)이 어려워져서 원리금 지불능력이 있다고 하더라도 상대적인 연체 가능성이 존재할 수 있다.

그러나 DTI가 30%를 초과한 상태에서는 지불능력이 떨어지기 때문에 연체를 할 가능성이 높다. 이때 주택매각이나 추가대출 등을 통해 유동화가 이루어지면 다시 정상으로 돌아 갈 가능성이 높을 것이다. 여기서는 채무불이행을 경험한 차입자가 제외되

그림 3_ 연체 위험률의 교차효과 분석모형



출처: 김문년 2015, 130을 재구성.

표 7_ 연체 위험률의 교차효과 분석을 위한 추가 설명변수

설명변수	변수의 정의
DTI30	0: 30 이하, 1: 30 초과
LTV40	0: 40 이하, 1: 40 초과
$(1-DTI30) \times (1-LTV40)$	$DTI \leq 30$ 과 $LTV \leq 40$
$(1-DTI30) \times LTV40$	$DTI \leq 30$ 과 $LTV > 40$
$DTI30 \times (1-LTV40)$	$DTI > 30$ 과 $LTV \leq 40$
$DTI30 \times LTV40$	$DTI > 30$ 과 $LTV > 40$

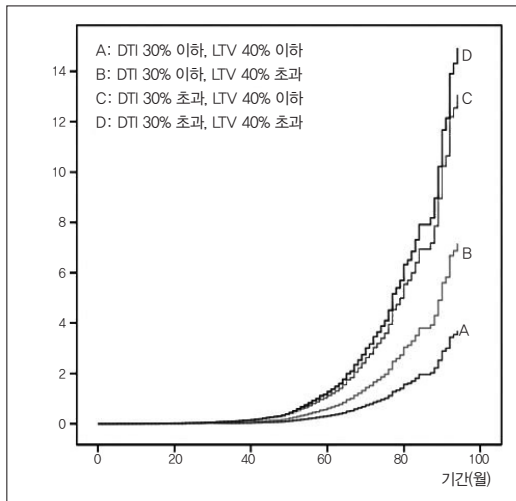
출처: 김문년 2015, 126을 재구성.

있기 때문에 LTV가 40%를 초과하더라도 채무불이행이 아닌 연체의 가능성이 더 높아지게 된다.

연체 위험률의 교차효과 추정 결과, DTI 30% 이하이면서 LTV 40% 이하(A) 그룹의 연체 위험률이 가장 낮았고, 그다음에 DTI 30% 이하이면서 LTV 40% 초과(B), DTI 30% 초과이면서 LTV 40% 이하(C) 및 DTI 30% 초과이면서 LTV 40% 초과(D) 그룹 순으로 연체 위험률이 높았다. 특히 DTI가 30% 이하인 상태에서는 예상과 다르게 LTV가 40%를 초과(B)하면 연체 위험률이 더 높아지는 것으로 나타났다.

한편, DTI가 30%를 초과한 상태에서는 LTV

그림 4_ 그룹별 연체 위험률



출처: 김문년 2015, 133을 재구성.

표 8_ 연체 위험률 교차효과 추정 결과

설명변수	β	유의 확률	β	유의 확률	β	유의 확률
$(1-DTI_{30}) \times (1-LTV_{40})$	-	-	-1,266	0,000	-1,398	0,000
$(1-DTI_{30}) \times LTV_{40}$	0,663	0,000	-0,603	0,000	-0,735	0,000
$DTI_{30} \times (1-LTV_{40})$	1,266	0,000	-	-	-0,132	0,116
$DTI_{30} \times LTV_{40}$	1,398	0,000	0,132	0,116	-	-

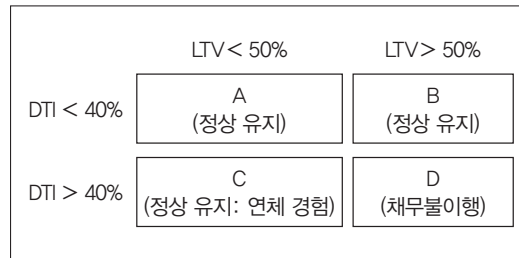
주: 교차효과 분석을 위한 변수 외의 모든 설명변수들은 <표 3>의 추정 결과와 부호의 방향 및 유의확률이 유사하여, 여기서는 생략함.

출처: 김문년 2015, 128을 재구성.

40% 이하(C)와 40% 초과(D) 그룹 간에 연체 위험률이 유의하지 않았다. 즉, 두 그룹 간에는 연체 위험률의 차이가 없다는 것이다(<그림 4>, <표 8> 참조). 따라서 연체 위험률은 LTV 비율에 의해서 어느 정도 영향을 받지만, DTI 비율에 의해 더 크게 좌우된다고 할 수 있다. 또한 DTI 30% 초과와 LTV 40% 초과 그룹은 각각 연체 위험률을 증가시키는 촉발요인(trigger factor)인 것으로 보인다.

다음으로 채무불이행 위험률에 대한 교차효과를

그림 5_ 채무불이행 위험률의 교차효과 분석모형



출처: 김문년 2015, 130을 재구성.

표 9_ 채무불이행 위험률의 교차효과 분석을 위한 추가 설명변수

설명변수	변수의 정의
DTI40	0: 40 이하, 1: 40 초과
LTV50	0: 50 이하, 1: 50 초과
$(1-DTI_{40}) \times (1-LTV_{50})$	DTI ≤ 40과 LTV ≤ 50
$(1-DTI_{40}) \times LTV_{50}$	DTI ≤ 40과 LTV > 50
$DTI_{40} \times (1-LTV_{50})$	DTI > 40과 LTV ≤ 50
$DTI_{40} \times LTV_{50}$	DTI > 40과 LTV > 50

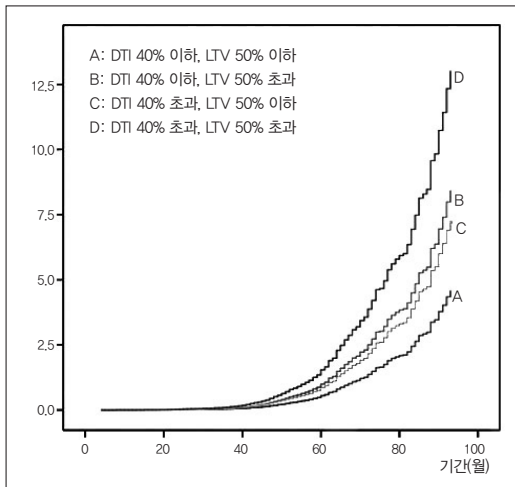
출처: 김문년 2015, 126을 재구성.

분석하였다. 이를 위하여 임계치로 추정된 DTI 40%와 LTV 50%를 기준으로 추가 더미변수를 도입하였다. 여기에서 임계치란 그 값을 초과하면 채무불이행 위험률에 유의한 차이가 없으면서 가장 높은 위험률을 보이는 경계선을 말한다.

이를 기준으로 하여 DTI 40% 이하이면서 LTV 50% 이하, DTI 40% 이하이면서 LTV 50% 초과, DTI 40% 초과이면서 LTV 50% 이하, 그리고 DTI 40% 초과이면서 LTV 50% 초과인 4개 그룹(더미변수)으로 분류한 후, 기준 더미변수를 바꿔가면서 위험률을 추정하였다(<표 9> 참조).

DTI와 LTV 비율에 따른 채무불이행 위험률의 교차효과를 분석하기 위하여, <그림 5>와 같이 모형화할 수도 있을 것이다. DTI가 40% 이하인 경우에는 지불능력이 있는 상태이기 때문에 LTV 비율에 관계없이 채무불이행을 일으킬 가능성이 낮을 것이다. 한편 DTI가 40%를 초과한 상태에서는 지불능력이 떨

그림 6_ 그룹별 채무불이행 위험률



출처: 김문년 2015, 133을 재구성.

어지기 때문에 채무불이행을 할 가능성이 높아진다. 그러나 DTI가 40%를 초과한 상태에서 LTV가 50% 이하이면 단기적으로는 연체를 하더라도 장기적으로는 재차입 등을 통해 연체에서 벗어날 가능성이 높다.

지불능력이 낮은 상태에서 LTV가 낮으면 주택매각이나 추가대출 등을 이용한 유동화를 통해 정상으로 돌아갈 가능성이 높고, 유동화가 어려우면 채무불이행이 될 가능성이 높다는 것이다. 다시 말해 국내의 경우에는 소구(recourse)가 가능하기 때문에, 유동화의 가능 여부에 따라 정상으로 돌아갈지, 아니면 채무불이행으로 갈지가 결정될 가능성이 높다는 것이다.²²⁾

채무불이행 위험률의 교차효과 추정 결과, DTI 40% 이하이면서 LTV 50% 이하(A) 그룹의 위험률이 가장 낮았고, 그다음에 DTI 40% 초과이면서 LTV 50% 이하(C) 및 DTI 40% 이하이면서 LTV 50% 초과(B), DTI 40% 초과이면서 LTV 50% 초과(D) 그룹

표 10_ 채무불이행 위험률 교차효과 추정 결과

설명변수	β	유의 확률	β	유의 확률	β	유의 확률
$(1-DTI40) \times (1-LTV50)$	-	-	-0,463	0,000	-1,044	0,000
$(1-DTI40) \times LTV50$	0,610	0,000	0,147	0,103	-0,434	0,000
$DTI40 \times (1-LTV50)$	0,463	0,000	-	-	-0,581	0,000
$DTI40 \times LTV50$	1,044	0,000	0,581	0,000	-	-

주: 교차효과 분석을 위한 변수 외의 모든 설명변수들은 <표 5>의 추정 결과와 부호의 방향 및 유의확률이 유사하여, 여기서는 생략함.

출처: 김문년 2015, 132를 재구성.

순으로 채무불이행 위험률이 높았다.

예상과 다르게 DTI 40% 이하이면서 LTV 50% 초과 그룹(B)이 DTI 40% 초과이면서 LTV 50% 이하(C) 그룹보다 채무불이행 위험률이 높은 것으로 나타났다지만, 두 그룹 간에 채무불이행 위험률의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 즉, 두 그룹 간에는 채무불이행 위험률의 차이가 없다는 것이다(<그림 6>, <표 10> 참조). 따라서 DTI나 LTV 비율 둘 중의 하나라도 임계치를 초과하면 위험률이 높아지므로, 채무불이행 위험률은 두 가지 비율 모두에 의해 좌우된다고 할 수 있다.

또한 DTI가 40% 초과인 상태에서 LTV가 50%를 초과할 때 가장 높은 채무불이행 위험률을 보였는데, 이는 지불능력이 낮은 상태에서 LTV 비율까지 높아지면 주택의 유동화가 어려워지므로 채무불이행 위험률이 급격히 높아질 수 있음을 의미한다. 정리하면, DTI 40% 초과 그룹과 LTV 50% 초과 그룹은 각

22) 소구(recourse)가 가능한 국내의 경우, 금융기관은 차입자의 다른 자산을 통해 부족분을 회수할 수도 있음. 따라서 차입자는 다른 자산이 있으면 쉽게 채무불이행을 실행하지 못할 것이고, 다른 자산이 없으면 쉽게 채무불이행을 실행할 수 있을 것임. 비소구(non-recourse)인 경우, 금융기관은 차입자의 다른 자산을 통해 부족분을 회수할 수 없음. 따라서 차입자는 다른 자산이 있다고 하더라도 채무불이행을 쉽게 실행할 수 있을 것임.

각 채무불이행 위험률을 증가시키는 촉발요인인 것으로 보이고, 이 두 촉발요인이 겹칠 때 채무불이행 위험률이 가장 높아지는 것으로 나타났으므로, 이를 이중촉발효과(double-trigger effect)로도 볼 수 있을 것이다.

IV. 결론

본 논문은 헤저드모형을 이용하여 주택담보대출의 연체 및 채무불이행의 발생시기별 위험률을 분석하고, 그 과정에서 대출 당시의 DTI와 LTV 비율의 교차효과를 분석하는 데 목적이 있다.

모형 추정 결과 첫째, 연체와 채무불이행 위험률의 결정요인은 대부분 부호의 방향과 유의확률이 서로 일치하였다. 다만, 연체 위험률 모형에서는 유의하지 않았던 투자목적 더미변수와 근로소득자 더미변수가 채무불이행 위험률 모형에서는 유의하게 나타났다. 거주목적은 투자목적에 비하여, 비근로자는 근로자에 비해 채무불이행 위험률이 높았다.

둘째, 연체 위험률은 경과월수가 12개월이 될 때까지 0%대의 안정적인 모습을 보이다가, 그 이후부터 서서히 높아지며, 60개월이 지나면서부터 빠르게 높아졌다. 채무불이행 위험률은 17개월이 될 때까지 0%대의 안정적인 모습을 보이다가, 그 이후부터 서서히 증가하며, 60개월이 경과하면서부터 빠르게 증가하였다.

셋째, 대출 당시 DTI와 LTV 비율은 각각 임계치가 있는 것으로 나타났다. 여기서 임계치는 그 값을 초과하면 연체나 채무불이행 위험률에 유의한 차이가 없고, 위험률이 가장 높아지는 경계선을 의미한다. 연체 위험률에서 DTI 비율은 30%가, LTV 비율은 40%가 임계치인 것으로 보인다. 채무불이행 위험률에서는 DTI 비율은 40%가, LTV 비율은 50%가 임계치인 것으로 보인다.

넷째, 연체 위험률에서는 DTI 30% 초과 그룹과 LTV 40% 초과 그룹이 각각 위험률을 높이는 촉발요인인 것으로 보인다. 또한 연체 위험률은 LTV 비율보다 DTI 비율에 의해 더 크게 영향을 받는 것으로 보인다. 채무불이행 위험률에서는 DTI 40% 초과 그룹과 LTV 50% 초과 그룹이 위험률을 증가시키는 촉발요인인 것으로 보이고, 특히 이 두 가지 촉발요인이 겹칠 때(DTI 40% 초과이면서 LTV 50% 초과) 채무불이행 위험률이 가장 높아지는 것으로 나타나, 이중촉발효과가 있는 것으로 보인다.

본 연구 결과가 주택담보대출의 건전성 관리 측면에 주는 시사점은 다음과 같다. 첫째, 금융당국은 연체나 채무불이행 위험률을 빠르게 증가시키는 DTI와 LTV 비율의 임계치를 반영하여 DTI와 LTV 규제를 좀 더 정교하게 설정할 필요가 있어 보인다. 또한, 연체의 경우에는 LTV보다 DTI 비율이 위험률에 더 큰 영향을 주고 있으므로 대출 당시의 DTI 비율을 강화할 필요가 있고, 채무불이행의 경우에는 높은 DTI 비율과 높은 LTV 비율이 겹칠 때 위험률이 급격히 높아지는 이중촉발효과가 있으므로 이에 대한 관리도 강화할 필요가 있어 보인다.

둘째, 금융기관은 DTI 및 LTV 비율 이외에도 연체와 채무불이행에 영향을 미치는 다양한 결정요인 뿐만 아니라 이의 발생시기를 반영한 주택담보대출의 심사 및 위험관리 시스템을 강화할 필요가 있어 보인다. 또한 연체와 채무불이행은 대부분 유사한 요인들로부터 영향을 받지만, 서로 다른 영향을 주는 부분도 있기 때문에 채무불이행에 영향을 주는 요인에 대한 세밀한 검토도 필요할 것이다.

본 논문은 몇 가지 한계를 갖고 있다. 첫째, 분석 자료의 한계다. 분석 자료가 한 시중은행에서 수집되었기 때문에, 주택담보대출 시장 전체의 특성과 일치하지 않을 수도 있다. 둘째, 설명 변수 선택의 한계다. 주택의 순자산 자료, 그리고 주택유형별, 주택구

모별, 지역별 등 좀 더 세부적인 변동성 및 유동성 자료들을 수집하지 못하여 몇몇 주요 변수를 추정하지 못하였다. 셋째, 경쟁위험이론에 의하면, 채무불이행과 조기상환 위험은 서로 경쟁관계에 있기 때문에 두 위험을 동시에 고려하여야 한다. 그러나 조기상환과 관련된 자료를 사용하는 데 어려움이 있어 조기상환 위험을 고려하지 못하였다. 넷째, 금융기관의 건전성은 연체나 채무불이행 위험뿐만 아니라, 그 이후의 부도율과 손실률에 의해서도 좌우된다. 본 논문은 단순히 연체와 채무불이행 위험률에 대해서만 분석하였기 때문에 부도율과 손실률에 대한 연구도 추가적으로 이루어져야 한다. 이러한 한계들은 향후 연구과제로 남겨둔다.

참고문헌 •••••

금융감독원. 2014. 국내은행 대출채권 연체율 보도자료 발표시 산정기준 변경. 서울: 금융감독원.

_____. 2015. 은행권 주택담보대출 구조개선 실적. 서울: 금융감독원.

금융위원회. 2010. 실수요 주택거래 정상화와 서민·중산층 주거안정 지원방안. 서울: 금융위원회.

_____. 2014. 7. LTV · DTI 규제 합리화 방안 시행일정. 서울: 금융위원회.

_____. 2015. 3. 가계부채 구조개선을 위한 안심전환대출 출시. 서울: 금융위원회.

김문년. 2015. 주택담보대출의 연체와 채무불이행확률에 관한 연구. 박사학위논문, 한성대학교.

김문년, 이용만. 2015. 주택담보대출의 연체위험 분석. 주택연구 23권, 2호: 103-142.

박연우, 방두원. 2011. 스트레스 테스트와 Monte Carlo 시뮬레이션을 통한 국내 금융기관의 주택담보대출 신용위험분석. 주택연구 19권, 4호: 79-109.

방두원. 2009. 한국 모기지시장의 채무불이행 및 조기상환에 영향을 미치는 요인분석. 박사학위논문, 창원대학교.

방두원, 박세운, 박연우. 2010. 한국 모기지시장의 채무불이행 및 조기상환 분석. 금융연구 24권, 4호: 87-118.

서민석, 김진. 2013. 서울시 주택담보대출에서 차주상환능력의 신용위험 영향. 주택연구 21권, 4호: 5-26.

송경일, 최종수. 2008. 생존자료의 분석. 서울: 한나래출판사.

신승우. 2008. 보금자리론의 채무불이행 및 조기상환 위험에 관한 실증적 연구. 주택연구 16권, 3호: 5-26.

심종원, 정의철, 정현정. 2009. 주택담보대출 연체율 결정요인에 관한 연구. 부동산학연구 15집, 2호: 81-96.

위정범, 백흥기. 2008. 금리정책과 부동산담보대출 연체율. 기업경영연구 15권, 2호: 17-40.

이동걸, 전성인, 정재욱, 변동준. 2014. 우리나라 가계부채의 연체 결정요인 및 취약성 연구. 금융연구 28권, 2호: 137-178.

조만. 2012. 주택금융과 거시·미시 건전성 규제: 시장지표 및 정책개발을 위한 제도적·실증적 분석. KDI연구보고서: 205-257.

지규현, 김정인, 최창규. 2006. 주택담보대출 위험관리를 위한 차입자 특성 분석. 국토계획 41권, 4호: 117-128.

지규현, 최창규. 2007. 담보인정비율(LTV)과 차입자 속성이 주택담보대출의 채무불이행에 미치는 영향에 대한 연구. 한국지역개발학회지 19권, 3호: 213-228.

허석균. 2012. DTI, LTV 및 대출상환 조건이 주택담보대출의 연체율에 미치는 영향. 규제연구 21권, 2호: 39-77.

Ambrose, Brent W., Capone, Charles A. and Deng, Yongheng. 2001. Optimal put exercise: An empirical examination of conditions for mortgage foreclosure. *Journal of Real Estate Finance and Economics* 23, no.2: 213-234.

Cox, D. R. 1972. Regression Models and life-tables. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B* 34: 187-220.

_____. 1975. Partial likelihood. *Biometrika* 62, no.2: 269-276.

Deng, Yongheng., Quigley, John M., and Van Order, Robert. 1996. Mortgage default and low downpayment loans: The costs of public subsidy. *Regional Science and Urban Economics* 26: 263-285.

Kau, James B. and Kim, T. 1994. Waiting to default: The value of delay. *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association* 22, no.3: 539-551.

- 논문 접수일: 2015. 9. 1
- 심사 시작일: 2015. 10. 15
- 심사 완료일: 2015. 11. 4

요약

주제어: 주택담보대출, 연체 위험률, 채무불이행 위험률, 비례위험모형

본 논문은 주택담보대출의 연체 및 채무불이행의 발생시기별 위험률과 결정요인들(대출 당시의 DTI와 LTV 비율) 간의 교차효과를 실증적으로 분석한 연구로서, 시중은행의 개별 주택담보대출 자료를 사용하여 Cox의 비례위험모형으로 분석하였다. 분석 결과 첫째, 연체 위험률은 대출 취급 후 12개월까지는 0%대의 안정적인 모습을 보이다가, 그 이후부터 서서히 높아지며, 60개월이 지나면서부터 빠르게 증가했다. 채무불이행 위험률은 17개월까지는 0%대의 안정적인 모습을 보이다가, 그 이후부터 서서히 높아지며, 60개월이 경과하면서부터 빠르게 증가했다. 둘째, 대출 당시 DTI 비율의 임계치는 연체 위험률에서 30%, 채무불이행 위험률에서 40%인 것으로 보인다.

대출 당시 LTV 비율의 임계치는 연체 위험률에서 40%, 채무불이행 위험률에서 50%인 것으로 보인다. 셋째, 연체 위험률에서는 DTI 30% 초과와 LTV 40% 초과 그룹이 위험률을 높이는 촉발요인인 것으로 보이고, 이때 LTV 비율보다 DTI 비율이 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 채무불이행 위험률에서는 DTI 40% 초과와 LTV 50% 초과 그룹이 위험률을 높이는 촉발요인인 것으로 보이고, 이 두 가지 촉발요인이 겹칠 때 채무불이행 위험률이 가장 높아지는 '이중촉발효과'가 있는 것으로 보인다. 채무불이행 위험률은 DTI나 LTV 비율 모두에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다.