

미국 주택담보대출 연체의 재해석*

Re-interpretation of the Delinquency of Conforming Mortgages in the United States

김 경 선 (Kim, Gyongsun)**

신 승 우 (Shin, Seungwoo)***

< Abstract >

This study analyzes the probability of delinquency for 30-year-maturity conforming residential mortgages in the United States based on Freddie Mac's Single Family Loan-Level Dataset. While we operationally define a defaulted loan as a loan that has been delinquent for more than 90 days, many researchers think of delinquency as a necessary stage in preparation for default. We re-interpret delinquency after reclassifying the delinquent loans group. We employ a bivariate binomial probit model with sample selection. This study finds that a negative equity level in collateral does not influence the first delinquency decision, while a seasonal dummy shows a statistically significant impact on the first delinquency decision. We conjecture more generally that some portion of first delinquency decisions are based on the trembling hands of decision-makers.

주 제 어 : 주택담보대출, 연체, 채무불이행, 표본선택 이변량 프로빗모형

key word : Housing Mortgage, Delinquency, Default, Bivariate Probit Model with Sample Selection

* “이 논문은 2014년도 건국대학교 학술진흥연구비 지원에 의한 논문이며, 2014년 부동산분석학회 상반기 학술대회에서 발표한 ”주택가격 하락기에 주택담보대출 연체에 영향을 주는 요인분석“을 일부 수정·보완한 것임

** 건국대학교 부동산 도시연구원 연구원, kgs8615@gmail.com (주저자)

*** 건국대학교 정치대학 부동산학과 부교수, ss244@konkuk.ac.kr (교신저자)

I. 서론

통계청의 2013년 가계금융복지조사 결과에 따르면, 우리나라 가계자산의 67.8%가 부동산자산으로 부동산 가치의 하락은 가계자산의 감소로 이어질 가능성이 높다고 할 수 있다.

금융시스템의 발달은 부동산처럼 초기 투입자금이 큰 자산에 대한 일반인들의 접근성을 높여주는 효과를 가져왔다. 하지만 실물자산시장과 금융시장의 연계성이 커지는 것은 한 부분에서 발생한 위기가 다른 쪽에 영향을 주게 되는 위험도 커짐을 의미할 수 있다.

우리나라의 경우 지난 몇 년간 부동산 자산가치의 상승폭이 투자자 혹은 실수요자의 기대에 미치지 못하였고, 오히려 일부 지역에서는 자산가치 하락현상이 발생하고 있다. 이는 자산을 보유하고 있는 가계뿐만 아니라 가계에 유동성을 공급한 금융시장의 건전성 문제를 야기할 수 있다.

본 논문은 Freddie Mac의 30년 만기 고정금리 주거용 모기지 자료를 이용하여, <그림 1>과 같이 미국 주택가격이 가장 높은 시기였던 2005년에서 2007년 사이에 발행된 주택담보대출을 대상으로, 주택가격이 하락하는 시기의 연체에 영향을 미치는 요인에 대해 연구하였다.

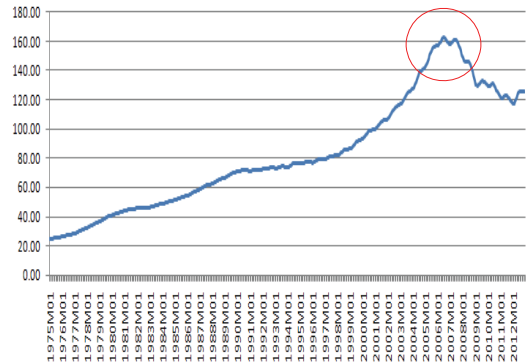
이 시기의 연체를 연구하는 이유는, 우리나라의 경우도 ‘하우스 푸어’라는 단어로 대표되는 차입자의 소비능력 및 지불능력에 대한 우려가 높은 상황이기 때문이다. 미국에 비하여 한국의 주택담보대출의 연체율이 낮다고는 하나 연체율 수준이 전반적으로 상승하고 있다. 따라서 주택가격의 하락의 여파가 경제진반에 상당한 영향을 주었던 미국의 사례를 살펴보는 것은 이와 같은 상황이 우려되고 있는 우리에게 상당한 시사점을

줄 수 있다.

본 연구에서는 실제 연체가 채무불이행으로 이어지기까지 3회 이상의 연체가 누적되어야 하므로, 미국 Freddie Mac의 30년 만기 고정금리 모기지를 연체 횟수별로 그룹화하여, 각각의 그룹별로 기초 통계량의 평균치간 차이 및 연체의 사결정에 영향을 미치는 변수들을 탐구하였다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. II장에서는 선행연구에 대한 고찰과 이론적 근거 및 실증모형을 기술하였다. III장은 연체가 단계별로 이루어지는 점을 고려한 표본선택 이변량 프로빗 모형을 이용한 계수 추정 및 추정결과의 해석이며, 마지막 IV장은 본 연구의 결론과 한계이다.

<그림 1> Freddie Mac 주택가격지수 (1975~2012)



출처:Freddie Mac

II. 이론적 배경

1. 선행연구 고찰

가계는 주택담보대출을 통해 부족한 자본을 차입함으로써 주택이라는 자산을 구입할 수 있고, 이를 부담능력에 따라 상이한 기간으로 나누

어서 상환하게 된다. 대출기관에서는 채무불이행이나 연체와 같은 위험에 대한 대비로 주택담보대출 비율(LTV)과 소득대비 대출상환금 비율(DTI)에 대한 가이드라인을 정하고, 이에 따라 대출기간과 금리, 대출금액의 규모를 결정하게 된다.

Furstenberg and Green(1974)은 회귀분석을 통해 모기지 연령과 자기자본비율과 같은 요소들이 연간 모기지 연체율에 영향을 미치는 것을 보였고, Diaz-Serrano(2005)는 1994년에서 2001년 사이의 자료를 이용하여, EU 8개 국가의 연체율을 분석하였다. 인구와 사회특성 등의 변수를 통해 소득의 변화가 모기지 연체에 영향을 줄 것이라는 가설아래, 소득의 변동성이 연체에 통계적으로 유의한 영향을 미치고 있음을 보였다.

Foot et al.(2008)은 미국 메사추세츠의 자료를 이용하여 프로빗 모형을 통해 LTV와 모기지의 연령, 소득과 실업률 등의 변수가 채무불이행에 영향을 주는 것을 보였고, 현재주택가격이 대출잔액보다 작아지는 자본잠식(음의 자본)상태가 채무불이행의 필요조건이지만 충분조건은 아니라고 주장했다.

Danis and Pennington-Cross(2008)은 다항로지스틱회귀분석과 중첩로지트분석을 통해 1996년에서 2003년 사이에 설정된 30년 고정금리 서브프라임 모기지 100,000개를 분석하였다. 분석결과 LTV, 신용점수와 계약금리수준 등의 변수가 모기지의 연체, 채무불이행과 조기상환에 유의한 영향을 미치는 것을 발견하였다.

Brent et al.(2011)은 2004년에서 2009년 사이의 미국 각 주 모기지 자료를 이용하여 차입자의 소득과 경제상황이 모기지 연체율에 영향을 미치는 것을 보였다.

Bajari and Park(2008)은 2000년에서 2007년 사이 발행된 서브프라임 모기지 차입자의 채무불이행 결정요인에 대해서 이변량 프로빗 모형을 통해 분석하였다. 분석결과 채무불이행을 결정하게 하는 가장 주요변수는 주택가격의 하락과 대출의 안정성으로 낮은 신용과 높은 월지급금이 채무불이행을 증가시킨다고 밝혔다.

한편 국내의 자료를 이용한 연구로는 지규현 외(2006)의 연구가 있다. 국민은행의 2000년에서 2003년 사이 자료를 이용하여 주거용 모기지 연체에 영향을 주는 20개 변수를 요인분석을 통하여 8개로 압축하고, 로지스틱회귀분석을 통해 연체에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 이를 통해 주택가격 대비 대출금 비율과 대출금리, 소득 대비 상환금 비율 등이 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것을 밝혀냈다.

신승우(2008)는 주택금융공사에 의해 유동화된 주거용 모기지 데이터로 비례 위험함수 모델과 다항 로짓을 이용하여 조기상환과 채무불이행이 상호 경합적이며 금리수준, 신용스프레드 그리고 금리의 변동성이 통계적으로 유의함을 밝혔다.

심종원 외(2009)는 연체를 결정에 대한 이론적 모형으로 자기자본가설과 지불능력가설에 입각하여 변수를 설정하고, 벡터자기회귀모형을 통해 2005년 3월부터 2009년 3월까지의 49개월 동안 시계열 자료를 이용하여 실증분석을 수행하였다. 분석결과 실업률, 소비자물가지수 등 지불능력에 영향을 주는 변수가 연체율을 설명하는 것으로 나타났다. ‘지불능력(ability to pay)’가설에서는 가구가 효용극대화를 추구한다고 가정하고, 소득 제약아래서 주거서비스 이외의 기타 재화를 소비하고 남은 금액으로 대출 원리금을 상환하는 것으로 모형화하였다. 따라서 차입자의 소득에서

기타 재화를 소비하고 남은 금액이 대출금액에 대한 상환금보다 적은 경우 연체가 발생한다.

‘자기자본(Equity)’가설에서는 가구가 대출금액을 상환하면서 얻을 이익과 비용을 고려하여 합리적으로 연체를 선택한다는 것을 의미하는데, 주택가격과 대출액을 비교하여 선택한다는 점에서 전략적 채무불이행과 비슷한 논리다.

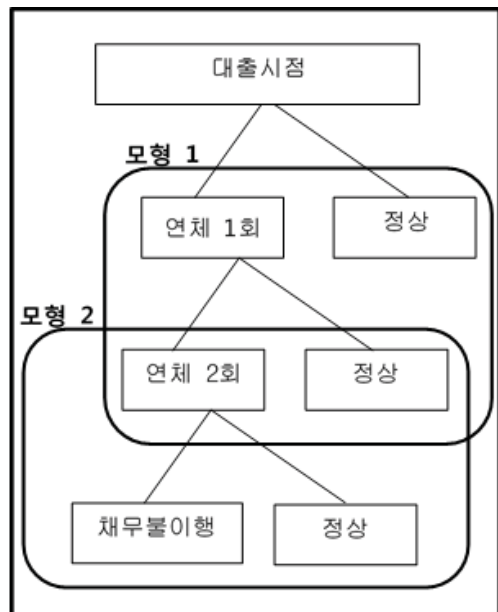
본 논문은 선행연구들과 달리 또 다른 가설 하나를 추가하고자 한다. 연체는 부도와 달리 극단적 사건(extreme event)이 아니며 단순한 실수(mistake)에 기인한 것일 수 있다는 것이다. 이용만(2012)에서 언급된 바와 같이 현대 경제학은 인간행동의 합리성을 전제로 이론을 전개하였으나, 이로는 설명하기 힘든 현상들도 존재한다. 부동산 가격의 계절성이나 주식시장의 주말효과(Weekend effect) 등이 대표적이라 할 수 있다. 이에 대해서는 심리적 편의로 해석하거나, 제한된 정보 하에서 발생하는 합리적인 의사결정의 결과로 보는 상반되는 시각이 존재한다. 본 연구에서는 11월과 12월의 연체가 더 높은 확률로 발생하는 것을 가정하였고, 이를 실증하기 위해 미국 추수감사절과 블랙 프라이데이 및 성탄절 시점인 11월,과 12월(이하 연말)을 가변수로 하여 연체를 분석한다. 혹자는 연말가변수를 추수감사절을 위한 가족여행, 블랙 프라이데이 쇼핑 및 성탄절 선물 준비 등의 지출로 인한 일시적 지불능력 문제로 해석할 수도 있으나, 합리적인 차입자라면 연체 수수료나 신용 점수 강등의 비용을 고려할 때, 지출의 우선순위를 모기지 원리금 상환에 둘 것이다. 따라서 위에서 기술한 연말의 일시적 지불능력 문제 역시 일종의 실수라고 해석하여야 한다.

2. 실증분석 모형

본 연구의 실증모형은 연체 단계를 고려한 포본선택 이변량 프로빗 모형이다. 이론적으로 아래 그림과 같은 3변량 이항 모형을 추정하여야 하나, 통계 소프트웨어의 부재로 인해, 연체 단계를 둘로 나누어 이항 이변량 모형을 2회 추정하였다. 따라서 (연체 2회, 정상) 의사결정은 모형 2과 모형 1에 공통적으로 투입되어 반복 추정되었는데, 이를 구분하여 2회 연체 A 모형, B 모형으로 칭하였다. 이는 본 연구의 한계이다.

또한 <그림2>에서 보듯 1회 연체 그룹에는 2회 연체 및 채무 불이행 그룹이 내포되어 있다. 따라서 본 논문에서 1회 연체란 관측기간 동안 1회 이상 연체이며, 2회 연체란 2회 이상 연체이다. 1회 이상 연체 그룹에서 오직 1회만 연체한 그룹을 식별하지 않은 이유는, 모기지 위험을 관리하는 대출자가 선택적으로 오직 1회만 연체할

〈그림 2〉 실증연구 모형



〈표 1〉 사용한 변수 목록 및 변수 작성 방법

변수명	내용
모기지 연령	모기지 연령(세)
신용점수 ¹⁾	신용 점수는 자료상에 있는 것을 그대로 이용(점)
대출시점 LTV	대출당시 주택가격대비 대출금 비율(%)
대출시점 DTI	대출당시 소득 대비 대출상환금 비율(%)
대출시점 주택가격	대출시점의 주택가격(\$)
현재주택가격 ²⁾	대출 시점의 주택가격을 Freddie Mac 주택가격지수로 조정한 현재주택가격(\$)
조기상환 이익	해당 모기지 대출 계약금리와 현재 시점의 30년 고정금리 모기지의 대출 시장금리 차이(%P)
현재자기 자본비율	현재시점의 주택가격과 대출시점 대출액의 차이를 대출액으로 나눈 비율(비율)
첫주택가변수	3년 이내 주택담보대출 이용 내역 없는 가구 더미(첫주택=1)
연말가변수	휴가 등으로 인한 계절적 연체 발생여부 더미 (11월과 12월 =1)
실업률 ³⁾	모기지 발행지역의 연체시점 실업률(%)

차입자를 식별할 수 없기 때문이다.

본 연구에서 살펴보려는 연체 의사결정은, 모기지 설정이후 관측기간 종료 시점까지 전혀 연체하지 않음 (이하 정상), 1회 연체 그리고 2회 연체 및 채무불이행으로 구성되었다. 따라서 이산형 종속변수에 적합한 실증분석 모형을 설정할 필요하다. 본 연구에서는 정상 의사결정이 유발하는 표본 편의를 고려하여, 표본선택 이변량 프로빗 모형을 사용하였다. 분석은 두 차례에 걸쳐서 이루어진다. 대출이후 1회 연체 발생과 정상으로 나뉜 상태에서 1회 연체한 그룹이 다시 2회 연체

와 정상상태로 돌아오는 구조를 고려하는 모형 1과, 1회 연체 상태에서 2회 연체와 정상상태 여부가 구분되고, 연후 2회 연체 그룹이 채무불이행과 정상상태로 돌아오는 구조를 고려한 모형 2다.

분석은 각각의 단계 별로 이항선택(Binary Choice) 모형을 고려할 수 있으나 단계별로 나뉘어 있는 모형을 일변량 이항선택모형을 통해 추정할 경우 표본선택 편의(Sample selection bias)의 문제가 발생할 수 있다(정의철·권혜진, 2006).

이성우 외(2006)에 따르면 이변량 프로빗 모형은 2차 이상의 일련의 선택에 따른 표본의 선택

1) Freddie Mac의 Single Family Loan-Level Dataset General User Guide(2013)에서 신용점수는 Third Parties에서 제공받았다고 밝히고 있으며, 신용점수는 Payment History, Amounts Owed, Lenth of Credit History, New Credit, Types of Credit in use를 고려하여 산정됨.

2) 현재 주택가격은 모기지 가입자의 개별주택가격이며, 가입 시 작성된 대출시점주택가격을 기준으로 지역별 주택가격 상승률 지수를 통해 각 시점별 주택가격을 계산함. 계산식은 아래와 같음

$$V_{\text{현재시점}} = V_{\text{대출시점}} \times \frac{HPI_{\text{현재시점}} - HPI_{\text{대출시점}}}{HPI_{\text{대출시점}}}$$

3) U.S. Bureau of Labor Statistics의 실업률을 연체시점 모기지발행지역의 주단위로 입력하였음.

성을 통제하는데 사용되는 기법으로, 이변량 프로빗 모형의 일반적인 수식은 아래와 같이 나타낼 수 있다.

$$Z_{i1} = \beta'_1 X_{i1} + \epsilon_{i1} \quad (1)$$

$$Z_{i2} = \beta'_2 X_{i2} + \epsilon_{i2}$$

$$Y_{i1} = 1, \text{if } Z_{i1} > 0 \text{ and } Y_{i1} = 0, \text{otherwise}$$

$$Y_{i2} = 1, \text{if } Z_{i2} > 0 \text{ and } Y_{i2} = 0, \text{otherwise}$$

여기서 X는 선택 가능 대안과 관련된 변인들이다. Z는 각각 가계의 선호를 나타내는 잠재변수로 관측되지 않으므로, 현실적으로 관측이 가능한 것은 Y가 된다.

3. 데이터 및 투입변수

본 연구는 Freddie Mac에서 공개하는 Single-Family Loan level dataset을 이용하였으며, 2005년에서 2007년 12월 사이에 설정된 15만개의 샘플데이터를 사용하여, 2005년 2월부터 2012년 12월 까지 관측하였다. 주거용 모기지지의 연체 여부는 15만개 모기지지의 월 이행이력에 기록되어있기 때문에, 95개월간 총 7,585,824개의 데이터가 관측되었다. 이를 연체상태에 따라 정상, 1회 연체, 2회 연체 및 채무불이행으로 구분하였다. 1회 연체의 경우 30일에서 59일까지의 연체, 2회 연체의 경우 60일에서 89일까지의 연체, 3회 연체는 90일 이상 연체를 의미하며, 3회 연체시점 부터는 채무불이행으로 간주하였다.⁴⁾ 정상 자료의 경

우 연체된 자료에 비해 샘플수가 지나치게 많아 분석의 편의를 위해 연체된 자료가 연도별로 각각 샘플수의 5%수준이 되도록 임의 추출하여 정상 자료의 수를 축소하였다.⁵⁾ 최종적으로 실증모형에 투입된 정상 그룹의 데이터의 수는 122,826개이고, 1회 이상 연체한 그룹의 데이터는 35,277개이다. 연체 그룹을 연체 회수별로 보면, 2회 이상 연체그룹의 데이터 수는 22,074개이며 3회 이상 연체로 채무불이행으로 간주된 그룹의 데이터는 19,033개다. 따라서 관측기간 동안에 채무불이행으로 진행하지 않은 연체 모기지지는 16,244개로 전체 연체 그룹의 46%이다. 이는 연체 모기지 전부를 위협한 것으로 이해하는 시각과 배치된다.

본 연구의 투입변수는 선행연구에서 제시한 변수들과 함께 연체가 계절적 요인에 의한 실수인지 혹은 경제적 이익에 기인한 전략적 판단인지 여부를 파악하기 위한 변수들로 구성하였다. 이를 위해 선택된 변수는 모기지 연령, 신용점수, DTI, 조기상환이익, 현재자기자본비율, 첫주택가 변수, 연말가변수 및 실업률이며 각각의 변수는 <표 1>과 같은 방식으로 계산하였다.

자기자본 가설을 검증하기 위하여는 Foote et al.(2008)의 연구와 같이 현재주택가격과 주택담보대출 대출 시점의 대출액을 이용하여 계산하였다. 차입가구를 i , 현재주택가격을 V , 주택담보대출 유동화 시점 대출잔액을 L_{i0} 라 할 때 현재

4) Freddie Mac의 User Guide(2013)에 따르면 자료의 연체단계는 6회 연체까지 표시되나 3회 이상의 연체는 채무불이행으로 간주된다.

5) 결과값 안정성의 검정을 위해 5%의 임의샘플 추출이외에 1%, 10%, 20% 비율로 연체수를 조절하여 결과를 비교하였으며, 이를 제안하여주신 익명의 심사자에게 감사드립니다.

〈표 2〉 기초 통계량 - 전체 집단

변수명	단위	N	최소값	최대값	평균	표준편차	
모기지연령	세	122,826	7.00	94.00	33.07	19.91	
신용점수	점	122,826	360.00	850.00	720.75	57.20	
대출시점 LTV	%	122,826	6.00	100.00	73.19	16.13	
대출시점 DTI	%	122,826	0.00	65.00	36.27	12.97	
조기상환이익	%P	122,826	-2.00	5.00	0.86	1.03	
현재자기자본비율	비율	122,826	0.00	16.00	0.25	0.66	
연말가변수	더미	122,826	0.00	1.00	0.18	0.38	
실업률	%	122,826	2.00	17.00	7.42	2.46	
첫주택가변수	더미	122,826	0.00	1.00	0.12	0.32	
지역 더미 ⁶⁾	MIDWEST	더미	122,826	0.00	1.00	0.17	0.37
	NORTHEAST	더미	122,826	0.00	1.00	0.10	0.31
	SOUTH	더미	122,826	0.00	1.00	0.23	0.42
	WEST	더미	122,826	0.00	1.00	0.19	0.39

〈표 3〉 기초 통계량 - 전체 집단 내 연체 횟수 별 구분

변수명	정상	1회이상연체	2회이상연체	채무불이행	
	평균(n=87,549)	평균(n=35,277)	평균(n=22,074)	평균(n=19,033)	
모기지연령	31.19	37.73	39.45	38.63	
신용점수	733.01	690.32	686.48	687.38	
대출시점 LTV	71.88	76.43	77.99	78.37	
대출시점 DTI	35.42	38.37	39.28	39.43	
조기상환이익	0.72	1.23	1.37	1.35	
현재자기자본비율	0.28	0.17	0.08	0.07	
연말가변수	0.17	0.19	0.19	0.19	
실업률	7.11	8.19	8.63	8.69	
첫주택가변수	0.12	0.10	0.11	0.11	
지 역 더 미	MIDWEST	0.18	0.14	0.14	0.13
	NORTHEAST	0.11	0.10	0.08	0.08
	SOUTH	0.23	0.24	0.22	0.22
	WEST	0.19	0.18	0.20	0.21

자기자본비율 E_{it} 는 아래와 같이 계산된다.

$$E = (V - L_{i0}) / L_{i0} \quad (2)$$

하지만 현재 주택가격은 알 수가 없으므로 지역별 주택가격 상승률 지수를 이용하여 각 시점별로 주택가격(V_{it})를 최소화하여 변수를 작성하였다.

또한 본 연구에서 살펴보고자 하는 가설은 차입자의 연체 의사결정에 미치는 단순 실수의 영향에 관한 것이다. 이를 위해 미국의 추수감사절, 블랙 프라이데이 및 성탄절 시준인 11월과 12월을 연말가변수로 하여 모형에 투입하였다.

변수에 해석과 관련하여, 신용점수는 단순히 개인의 신용을 측정하기도 하지만 이에 더하여, 개인의 냉정함(ruthless)과 꼼꼼함을 측정하는 것으로 해석하였다. 부연하면 신용점수가 높은 사람은 신용의 의미를 잘 이해하고 있으며, 이를

꼼꼼하게 실수 없이 관리하는 사람이며, 경제적 이익이 있으면 냉정하게 채무불이행을 선택하는 유형의 사람으로 보는 것이다.

<표 2와 3>은 실증분석에 사용된 변수의 기초 통계량이다. 채무불이행을 제외하면 모기지 연령은 연체 횟수가 많은 그룹일수록 평균이 큰 반면, 신용점수는 연체가 많은 그룹일수록 낮았다.

채무불이행 그룹의 경우 2회 연체와 유사한 평균을 보이고 있다. LTV, DTI, 조기상환이익, 실업률의 경우 연체횟수가 많은 그룹일수록 높은 평균값을 가지고 있고, 자기자본비율 비율은 연체 횟수가 많은 그룹일수록 낮게 나타났다.

지역적으로 샘플은 큰 편향 없이 나타났고, 연말가변수와 첫주택가변수 역시 연체상태별로 비슷한 수치를 보이고 있다.

<표 4> 연체횟수 그룹별 T-test

변수	정상-1회 연체		정상-채무불이행		1회 연체-채무불이행		
	표본평균차	T-통계량	표본평균차	T-통계량	표본평균차	T-통계량	
모기지연령	-6.53	-52.64***	-7.44	47.62***	-0.91	-5.4***	
신용점수	42.69	125.73***	45.63	-106.91***	2.94	5.92***	
대출시점 LTV	-4.55	-45.05***	-6.49	50.8***	-1.95	-15.71***	
대출시점 DTI	-2.95	-36.24***	-4.01	39.1***	-1.06	-9.05***	
조기상환이익	-0.51	-80.97***	-0.64	81.17***	-0.12	-13.54***	
현재자기자본비율	0.11	27.34***	0.22	-41.36***	0.1	24.72***	
연말가변수	-0.02	-8.84***	-0.02	5.28***	0.01	1.49	
실업률	-1.08	-70.93***	-1.58	82.75***	-0.5	-23.8***	
첫주택가변수	0.02	9.82***	0.02	-5.97***	0	-1.59	
지역	MID	0.04	15.36***	0.04	-14.69***	0.01	2.55***
	NOEA	0.01	4.68***	0.03	-11.03***	0.02	6.81***
	SOUTH	0	-1.52	0.01	-3.57***	0.02	4.24***
	WEST	0	0.18	-0.02	7.28***	-0.02	-6.55***

6) 지역더미는 미국을 4개 지역(MidWest, NorthEast, South, West)로 나누어서 모기지 발행지역에 따라 나누어서 입력하였고, 지역더미의 준거변수는 4개 지역에 포함되지 않는 미국령 기타지방으로 설정하였음.

III. 실증분석 결과

1. 연체그룹별 t-test

분석에 앞서 각각의 연체 횟수 그룹별로 모형에 포함된 변수들의 평균에 차이여부를 확인하기 위해 t-test를 하였다<표 4>.

분석에 사용된 그룹은 정상, 연체 1회, 연체 2회, 채무불이행 그룹으로, 각각 그룹별로 총 6회 실시하였다. 다만 독자의 가독성을 높이기 위하여 (정상, 채무불이행), (정상, 1회 연체) 및 (1회 연체, 채무불이행)의 세 그룹 비교만 보고하였다.

정상 집단과 채무불이행 집단의 경우 모든 변수가 1%수준에서 통계적으로 유의하여 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

정상 그룹과 1회 이상 연체한 그룹(1회 연체)은 일부지역 더미를 제외한 모든 변수가 1% 수준에서 통계적으로 유의하여 두 그룹 간 평균에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 이는 1회 연체 그룹의 54%가 채무불이행이라는 사실에 기인한 것으로 해석하였다.

1회 연체 그룹과 채무불이행은 첫주택더미와 계절가변수를 제외한 모든 변수가 1%수준에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

요약하면, 각각의 연체 횟수별 그룹은 각각 그룹별로 통계적으로 유의한 차이가 있었지만, 연체 횟수가 늘어날수록 그룹 간의 통계적 유사성이 커지는 경향이 있었다.

2. 실증 모형의 추정과 해석

<표 5>는 1회 연체와 2회 연체의 2단계 선택을 종속변수로 하는 표본선택 이변량 프로빗 모형의 분석 결과이다. 표본선택 이변량 프로빗 모형에서는 연체1회와 정상 상태의 프로빗 모형을

<표 5> 1회연체여부와 2회 연체 여부를 종속 변수로 하는 표본선택 이변량프로빗 모형

변수명	1회연체모형	2회 연체 A 모형	
	계수	계수	
모기지연령	-0.0034*** (0.0007)	-0.0020*** (0.0006)	
신용점수	-0.0029*** (0.0002)	-0.0037*** (0.0002)	
DTI	0.0132*** (0.0011)	0.0131*** (0.0009)	
조기상환이익	0.2384*** (0.0011)	0.1818*** (0.0190)	
현재자기 자본비율	-0.074 (0.0761)	-0.523*** (0.0579)	
연말가변수	0.0109*** (0.0237)	0.1081*** (0.0205)	
실업률	0.1076*** (0.0088)	0.1354*** (0.0072)	
첫주택가변수	-0.1411*** (0.0429)	-0.1589*** (0.0364)	
지역 더미	MID	0.1231*** (0.0400)	0.1167*** (0.0341)
	WEST		
	NORTH	0.2966*** (0.0467)	0.2630*** (0.0384)
	EAST		
더미	SOUTH	0.3051*** (0.0327)	0.2630*** (0.0278)
	WEST	0.2062*** (0.0330)	0.2793*** (0.0285)
ρ	0.9935*** (0.0023)		
N	122,826		
LL	-86,225.74		

통한 연체확률 계산 이후 연체1회인 표본만 (N=35,277) 선택되어 연체2회와 정상여부의 추정 모형에 투입된다. 1회 연체여부를 종속변수로 하는 1회 연체모형에서는 현재자기자본비율을 제외하고, 분석에 사용된 모든 변수가 1% 수준에서 통계적으로 유의하였고, 모기지연령이 짧을수록, 신용점수가 낮을수록, DTI가 높을수록, 조기상환이익이 클수록, 실업률이 높을수록, 첫주택 이 아닐수록 연체확률이 높아지는 것으로 나타났다.

현재자기자본비율은 자기자본 가설을 검증하기 위한 대응변수이다. 따라서 적어도 1회 연체는 전략적 의사결정은 아니라고 하겠다. 반면 연말가변수는 통계적으로 유의하였다. 이는 1회 연체가 냉정한 의사결정이 아니라 단순한 실수에 기인한 것일 수도 있음을 나타낸다.

2회 연체 모형 A의 경우 1회 연체이후 2회 연체하였는지, 정상상태로 돌아왔는지 여부를 종속변수로 설정하였다. 1회 연체여부와 달리 모형에 포함된 모든 변수가 통계적으로 유의하였다. 분석 결과를 정리하면 모기지 연령이 짧을수록 신용점수가 낮을수록, DTI가 높을수록, 조기상환이익이 클수록, 현재자기자본비율이 낮을수록, 실업률이 높을수록, 첫 주택이 아닐수록 1회 연체에서 2회 연체로 이어질 확률이 높아졌다. 계절적 요인 역시 연체확률에 유의한 영향을 미쳤다.

1회 연체모형과 2회 연체모형(모형A)을 비교하면, 현재자기자본비율은 1회 연체모형에서는 유의하지 않아 전략적 선택의 영향 보다는 단순 실수에 의한 요인이 클 가능성이 높은 반면, 2회 연체의 경우 현재자기자본 비율이 낮을수록 연체확률이 높아졌다.

<표 6>은 2회 연체여부 B와 채무불이행 여부

를 종속변수로 하는 모형 추정 결과다. 2회 연체 모형 B의 경우 모형 A와 계수의 유의성 여부와 방향이 완전히 동일하여 설명을 생략하기로 한다.

채무불이행 모형에서는 조기상환이익과 첫주택가변수, 일부지역가변수가 통계적으로 유의하지 않았고, DTI의 경우 5% 수준에서, 그 외 변

<표 6> 2회 연체여부와 채무불이행 여부를 종속변수로 하는 표본선택 이변량프로빗 모형

변수명	2회연체 B모형	채무불이행 모형
	계수	계수
모기지연령	-0.0016*** (0.0004)	-0.0150*** (0.0008)
신용점수	-0.0013*** (0.0000)	0.0012*** (0.0002)
DTI	0.0080*** (0.0004)	0.0018** (0.0009)
조기상환이익	0.0442*** (0.0099)	0.0031 (0.0163)
현재자기 자본비율	-0.6879*** (0.0567)	-0.3367*** (0.0640)
연말가변수	0.0546*** (0.0132)	-0.1180*** (0.0261)
실업률	0.1249*** (0.0003)	0.0851*** (0.0089)
첫주택가변수	-0.0705*** (0.0176)	-0.0121 (0.0363)
지역 더미	MID	0.0771*** (0.0178)
	WEST	0.1448*** (0.3770)
	NORTH	0.0855*** (0.0233)
	EAST	0.1622*** (0.0433)
	SOUTH	0.0783*** (0.0157)
WEST	0.2459*** (0.0162)	0.2233*** (0.0331)
		0.3430*** (0.0376)
ρ		-0.0260*** (0.1108)
N		35,277
LL		-29,410.64

수는 1%수준에서 채무불이행 여부에 통계적으로 유의한 영향을 주었다. 특이한 점은 연체 모형과 달리 신용점수가 마이너스로 바뀐 점이다. 이는 일반의 상식과도 배치되는데, 당시 주택가격이 폭락하는 상황과 관련하여 해석하면, 신용점수가 높은 유형의 차입자는 합리적이고 냉정(ruthless)하게 주택가격 폭락이라는 상황을 인식하여, 신용점수가 낮은 유형의 사람에 비하여 기민(astute)하게 채무불이행 의사결정을 내린 것으로 해석할 수 있다. 또한 연말가변수가 부(-)의 방향으로 통계적으로 유의하였는데, 이를 통해 채무불이행과 같은 극단적 의사결정과 1회 연체라는 단순한 실수는 서로 구분될 수 있음을 보였다.

IV. 결론

이상에서 본 연구는 Freddie Mac에서 제공하는 Single-Family Loan level dataset을 이용하여 30년 고정금리 주거용 모기지의 연체 확률에 미치는 요인을 분석하였다.

두 차례의 표본선택 이변량 프로빗 모형을 통해, 1회 연체모형에서는 모기지연령, 신용점수, 조기상환이익, DTI, 연말가변수, 실업률 및 첫주택여부가 연체에 영향을 주었고, 현재자기자본비율이 연체확률에 영향을 미치지 않아 연말가변수와 함께 해석 할 때 연체가 경제적 판단 외에 단순 실수에 의해 영향을 받을 수 있음을 보였다.

이와 달리 채무불이행 모형에서는 모기지연령, 신용점수, DTI, 현재자기자본비율 및 실업률이 채무불이행여부에 영향을 주었다. 연말가변수가 1회 연체모형과 달리 부호가 반대로 나타난 점과 현재자기자본비율이 통계적으로 유의한 점을 보

면, 채무불이행은 연체와 달리 차입자의 경제적 판단에 기인할 가능성이 높다.

따라서 모든 연체를 동일하게 위험한 것으로 보는 사고는 과장된 것이며 연체를 구분하여 적절히 관리할 필요가 있다는 것을 실증한 부분은 본 연구의 실무적 기여이다.

본 연구는 주택가격이 정점이었던 2005년에서 2007년 사이에 설정된 주택담보대출을 중심으로 데이터를 구축하고 분석하였다. 이는 주택가격 하락기에 차입자의 선택을 살펴보기 위한 설정이었으나 주택가격이 상승하고 있거나 안정적인 기간에도 적용할 수 있을 것인가에 대한 한계는 있다. 또한 이용 가능한 통계 패키지의 부재로 인해 3변량 이항선택 모형을 추정하지 못한 점도 본 연구의 한계이다.

논문접수일 : 2014년 6월 9일

논문심사일 : 2014년 7월 3일

게재확정일 : 2014년 9월 26일

참고문헌

1. 심중원 · 정의철 · 정현정, “주택담보대출 연체율 결정 요인에 관한 연구”, 「부동산학연구」 제15집 제2호, 한국부동산분석학회, 2009, pp.81~96
2. 신승우, “보금자리론의 채무불이행 및 조기상환 위험에 관한 실증적 연구”, 「주택연구」 제16권 제3호, 한국주택학회, 2008, pp.5~26
3. 이성우 · 윤성도 · 박지영 · 민성희, 「공간계량 모형응용」, 박영사, 2006
4. 이용만, “부동산시장의 이례현상들”, 「주택연구」 제20권 제3호, 한국주택학회, 2012, pp.5~40
5. 정의철 · 권혜진, “도시가구의 주택자금대출 상환 방식 선택에 관한 실증연구”, 「국토계획」 제41집 제5호, 대한국토도시계획학회, 2006, pp.105~116
6. 지규현 · 김정인 · 최창규, “주택담보대출 위험 관리를 위한 차입자 특성 분석”, 「국토계획」 제41집 제4호, 대한국토도시계획학회, 2006, pp.117~128
7. Bajari, Patrick, Minjung Park, “An Empirical Model of Subprime Mortgage Default From 2000 to 2007”, NBER Working Paper, No.14625, 2008
8. Brent, William, Lynne Kelly, DebbyLindsey-Taliefero Russel Price, “Determinant of Mortgage Delinquency”, *Journal of Business and Economic Research*, vol 9, no2, 2011, pp.27~47
9. Danis, Michelle A., Anthony Pennington-Cross, “The Delinquency of Subprime Mortgage”, *Journal of Economics and Business*, 60, 2008, pp.67~90
10. Diaz-Serrano, Luis, “Income Volatility and Residential Mortgage Delinquency across the EU”, *Joulanal of Housing Economics* 14, 2005, pp.153~177
11. Foote, Christopher L., Kristopher Gerardi, Paul Willen, “Negative Equity and Foreclosure”, *Jornnal of Urban Economics*, 64, 2008, pp.234~245
12. Von Furstenberg, George M, R. Jeffrey Green, “Estimation of Delinquency For Home Mortgage Portfolios”, *Journal of Real Estate Economics*, 2, 1974, pp.5~19
13. U.S. Bureau of Labor Statistics, www.bls.gov
14. Federal Home Loan Mortgage Corporation, www.freddiemac.com