

조건부 베이지안 VAR 모형을 이용한 주택담보대출시장 전망*

김영일** · 이상원***

초 록

본 연구는 주택담보대출시장에 대한 전망모형으로 '조건부 베이지안 VAR 모형'을 평가하고, 본 모형에 기초하여 최근 거시환경 변화에 따른 가계부채 리스크를 점검한다. 코로나19 이후 기준금리가 큰 폭으로 인상됨에 따라 대출 증가율은 하락하고 연체율은 빠르게 상승하였는데, 이러한 긴축기조의 강화는 가계부채의 부실을 우려하는 배경이 되고 있다. 이에 본 연구는 주택담보대출시장을 전망하기 위한 목적으로 다수 거시변수를 포괄하는 BVAR모형을 구축하여 대출의 거시적인 성장성과 연체율을 전망하였다. 특히 미래의 기간에 대해 금리 시나리오를 가정하여 조건부 전망을 수행한 결과 조건부 BVAR 전망모형은 주택담보대출의 성장성과 연체율을 양호하게 예측하였으며, 타 모형과 비교하더라도 예측력이 우수하였다. 이는 조건부 BVAR 모형이 주요 거시경제변수뿐 아니라 주택담보대출시장을 전망하기 위한 모형으로도 유용성이 있음을 시사한다. 특히 조건부 BVAR 모형은 최근처럼 중앙은행의 금리인상 등 거시환경이 급변하는 상황에서 가계대출시장에 대한 체계적인 예측모형으로서 유용성이 큰 것으로 나타났다. 더불어 향후 예상되는 금리 경로 등에 대한 시나리오 분석을 통해 주택담보대출시장이 받게 될 영향을 평가하기 위한 수단으로도 유용성이 클 것으로 기대된다.

핵심주제어: 가계부채, 주택담보대출, 연체율, 조건부 전망, 베이지안 VAR
JEL: C53, G17, G51

* 본고는 저자 개인의 의견이며, 저자가 소속된 기관과는 무관함을 밝힙니다.

** NICE평가정보 리서치센터 센터장, Email: yikim@nice.co.kr

*** NICE평가정보 리서치센터 수석연구원, Email: leesw@nice.co.kr

I. 서론

가계대출은 가계가 적정 수준의 소비활동을 유지하는 한편 주택 등 자산 마련에 필요한 수단이 되고 있다. 그러나 가계대출 연체율이 빠르게 상승하거나 가계대출이 안정적으로 공급되지 못하면 금융기관의 건전성 뿐 아니라 차입가구의 건전성과 경제활동에도 지장을 초래할 수 있다. 특히 코로나19 이후 금리 급등으로 인해 가계대출의 거시적인 총량 증가율이 하락하고 연체율이 상승하면서 과연 이러한 가계대출 시장의 불안이 얼마나 지속될지 우려가 커지고 있다. 이에 본 연구는 가계대출 시장의 성장성과 연체율을 전망하기 위한 계량모형으로 '조건부 베이지안 VAR(Conditional Bayesian Vector Auto-Regression) 모형'을 평가하고, 본 모형에 기초하여 최근 금리 인상에 따른 가계대출 시장의 리스크를 점검하고자 한다.

본 연구는 가계대출의 가장 큰 비중을 차지하는 주택담보대출을 중심으로 가계대출시장의 주요 지표를 전망하기 위한 모형을 고찰한다. 가계대출의 거시적인 총량과 연체율은 다양한 요인에 의해 영향을 받을 수 있는데, 특히 최근처럼 거시경제 환경의 급변동은 대출시장 전반에 영향을 미치게 된다(김영일 2023, 김영일·노신영·이윤수 2023). 이처럼 대출시장은 그 자체의 내적 요인뿐 아니라 거시환경의 변화에 의해 영향을 받으므로 대출시장의 거시적인 움직임에 대한 전망모형은 대출시장 변수와 다수 거시변수 간의 동태적인 상관관계(dynamic multivariate correlation)를 모형 내에 포함할 필요가 있다. 거시적인 실증분석 문헌에서는 다수 변수 간의 동태적인 상관관계를 설명하기 위한 모형으로 벡터자기회귀(VAR) 모형을 빈번하게 이용하고 있다. 그러나 전통적인 VAR 모형의 경우 포괄하는 내생변수의 수가 증가할 경우에 추정해야 할 계수의 수가 더욱 크게 증가하게 되어 계수 추정의 불확실성이 커지는 문제(curse of dimensionality)가 잘 알려져 있다. 이러한 표본 크기에 비해 추정해야 할 계수가 많아지는 과적합(over-fitting)에 따른 문제 해결을 위해 기존 문헌은 베이지안 추정(Bayesian estimation) 기법을 도입하였다. 이처럼 파라미터에 대한 사전분포(prior distribution)를 가정하는 베이지안 추정 기법의 도입으로 추정의 불확실성이 줄어들어 따라 많은 수의 변수를 포괄하는 중·대형 VAR 모형의 활용이 가능하게 되었다.

베이지안 VAR(BVAR) 모형이 많은 수의 변수 간 동태적 상관관계 추정에 유용하다고 평가됨에 따라 거시경제 전망 목적으로 BVAR 모형을 활용하는 사례가 늘어나고 있다. 예컨대 미국, 영국, 유럽 등 다수 선진국 경제의 GDP, 물가 등 주요 거시변수를 예측하기 위해 BVAR 모형이 활용되고 있다(Crump et al. 2021; Domit, Monti, and Sokol 2019; Banbura, Giannoni, and Lenza 2014). 특히 모든 변수를 전망하기 보다는 상대적으로 정보가 더 많은 일부 변수에 대해서는 해당 변수의 미래값을 가정하여 나머지 변수를 전망하는 조건부 BVAR 모형이 양호한 예측력을 보이는 것으로 보고되고 있다. 예컨대 박춘성·박성욱(2022)은 BVAR 모형에서 세계경제 성장률 등 일부 변수의 미래 값을 가정한 조건부 전망이 한국경제의 성장률 및 물가

전망에 있어 타 전망기관의 예측값보다 양호한 예측력을 보이는 것으로 보고하였다.

조건부 BVAR 모형은 주요 거시경제변수에 대한 전망모형으로 주목받고 있기는 하지만, 가계대출 시장의 거시적인 성장성과 연체율에 대한 체계적인 예측모형으로 활용된 사례는 찾기 어렵다. 코로나19 이후 고금리 국면이 이어지면서 가계대출시장의 불안정이 우려되는 상황임을 고려할 때 가계대출시장에 대한 체계적인 전망은 금융기관 및 금융당국의 가계대출 관련 의사결정에 중요한 근거 자료가 될 수 있다. 예컨대, 금융기관의 대손충당금 및 자기자본 적립과 대출자산 관리, 정부의 주택금융 지원 정책 및 채무조정 프로그램 운영 등 중요한 의사결정에서 유용한 참고자료가 될 수 있다. 본 연구는 기존에 거시경제 전망모형으로 관심을 모았던 조건부 BVAR 모형을 가계대출시장에 대한 전망 및 분석에 활용함으로써 대출시장의 주요 리스크를 점검하는 데 의의가 있다.

코로나19 이후 거시경제 환경은 고인플레이션에 대한 대응으로 큰 폭의 금리 인상을 단행한 이후 현재까지 이어지고 있는 고금리 기조를 특징으로 한다. 해당 기간 중 중앙은행은 금리 인상 메시지를 다양한 채널을 통해 시장과 소통하였으며, 실제 고금리 기조를 이어가고 있다. 이러한 거시 환경적인 특징을 고려할 때 해당 기간에 대한 전망은 추가적인 정보의 이용이 가능한 정책변수, 예컨대 금리 등의 일부 변수에 대해서는 해당 변수의 미래 값을 조건부로 가계대출 시장을 전망하는 것이 모든 변수를 다 함께 전망하는 비조건부 전망(unconditional forecast) 보다 효과적일 수 있다. 본 연구는 코로나19 이후 금리 상승기의 주택담보대출시장 전망을 위해 해당 기간 중 실제 대출금리 경로를 조건부 시나리오로 설정하여 해당 시나리오 하에서 대출시장의 거시적인 증가율 및 연체율을 예측하였다.

조건부 BVAR 전망모형을 이용한 표본 외 예측(out-of-sample forecast)은 금리 상승 기간 중 관찰되었던 주택담보대출시장의 변화, 즉 대출 증가율 하락과 거시적인 연체율 상승을 비교적 잘 예측하는 것으로 나타났다. 이는 금리 변수가 모형에 포함된 변수들과의 상호작용을 통해 대출시장의 주요 변수에 주요한 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다. 이에 반해 비조건부 표본 외 예측값은 금리상승 기간 중 관찰된 주택담보대출의 실제 증가율과 연체율을 제대로 예측하지 못한 것으로 나타났다. 이는 비조건부 BVAR 전망모형이 코로나19 이후 중앙은행의 과감한 정책금리 인상을 모형 내에 포함된 내생변수 간 상관관계만으로는 제대로 포착할 수 없었기 때문으로 해석할 수 있다. 다시 말해 경제가 안정적인 시기와 달리 긴축기조로 빠르게 전환하면서 거시환경이 급변한 시기에는 비조건부 전망 보다는 긴축적인 통화정책 기조로의 전환을 인위적으로나마 모형에 반영할 수 있었던 조건부 전망이 상대적으로 우월한 예측력을 보일 수 있었음을 시사한다. 이처럼 BVAR 모형을 이용한 표본 외 전망에서 조건부 전망과 비조건부 전망 간 차이는 해당 기간 중 실제 금리 상승을 모형 내에 얼마나 제대로 반영할 수 있었는지에 따른 예측값의 차이이므로, 이는 비조건부 전망모형에 의존해서는 예측이 쉽지 않았던 당시 대출 금리의

급격한 상승에 따른 주택담보대출시장의 반응으로 해석할 수 있다.

본고의 구성은 다음과 같다. 제2장은 관련 선행연구를 개관하고 있으며, 제3장은 분석방법과 분석에 사용한 자료를 소개하고 있다. 제4장은 조건부 베이지안 VAR 모형의 추정과 이를 이용한 가계대출 시장 전망 결과에 대해 논의한다. 제5장은 본 연구의 요지와 시사점에 대한 논의로 본고를 마무리한다.

II. 선행연구

VAR 모형은 거시경제 변수 간의 동태적인 상호작용에 관심이 많은 거시경제 연구에서 많이 활용되고 있다. 예컨대 VAR 모형은 시계열 변수의 예측, 경제모형 검증, 반사실적 정책실험 등 다양한 목적을 위해 활용되고 있다(Crump et al. 2021, Sims 1980). 초기에는 표준적인 VAR 모형이 많이 활용되었으나, 모형 내에 설명하고자 하는 변수의 개수가 많아질 경우 추정하고자 하는 파라미터의 불확실성 증가 및 부정확한 예측력 등의 문제(Curse of dimensionality)가 제기된다. 이를 해결하기 위해 베이지안 기법이 도입됨으로써 VAR 모형이 포괄할 수 있는 변수의 수가 증가하였다. 베이지안 VAR(BVAR) 모형은 조건부 전망에도 활용되는데, BVAR 모형을 이용한 조건부 전망은 예측력의 향상과 더불어 시나리오 분석 등 구조적인 분석에 응용되기도 한다(Crump et al. 2021, Banbura, Giannone, and Lenza 2014).

BVAR 모형을 이용한 조건부 전망은 거시경제 전망에서 많이 활용되었는데, GDP 증가율, 인플레이션 등의 거시지표 전망에서 타 모형 또는 전망기관 대비 예측력이 우수한 것으로 보고되고 있다. Crump et al.(2021)은 31개 거시변수를 포함하는 BVAR 모형을 이용하여 미국 거시경제를 분석 및 전망하였으며, Domit, Monti, and Sokol(2019)는 BVAR 모형을 이용해 영국 거시경제를 분석하였다. 또한 Banbura, Giannone, and Lenza(2014)는 유로지역에 대해서도 BVAR 모형을 적용하여 조건부 전망 및 시나리오 분석을 수행하였다. 이상의 연구에서는 BVAR 모형이 기존에 많이 활용되었던 전망모형 또는 타 기관의 거시경제 전망과 비교할 때 비교적 우수한 예측력을 지닌 것으로 보고하였다. 한편 한국 거시경제 데이터를 이용한 박춘성·박성욱(2022)의 연구에서는 다수의 거시경제변수를 포괄하는 BVAR 모형이 주요 거시경제 변수에 대한 조건부 전망에서 타 전망기관이 발표한 거시경제 전망과 비교하여 우수한 예측력을 지닌 것으로 보고하였다. 이상과 같이 조건부 BVAR 모형을 이용한 선행연구는 주로 거시경제를 전망하고 분석하였으며, 본 연구와 같이 가계대출의 거시적인 증가율과 연체율을 전망하기 위한 목적으로 활용한 경우는 드문 것으로 보인다.

한편 최근에는 코로나19 이후 금리 변동 등 거시경제 환경의 변화가 가계대출시장에 미치는 영향에 대해 해당 효과를 분석한 연구가 수행되고 있다. 김영일(2023), 김영일·노신영·이윤수(2023) 등의 연구에서는 미시자료 분석에 기초하여 금리인상 등 긴축기조로의 전환이 최근 가계부채 연체율 상승의 배경이 되고 있음을 주장하

였다. 그러나 가계대출 총량 증가율과 연체율에 대해 체계적인 예측모형을 이용하여 전망한 경우는 드문 것으로 보인다. 강규호(2018)은 베이지안 머신러닝을 이용하여 2016년11월~2017년10월까지 1년 간의 주택담보대출 총량 증가율을 예측하였는데, 가계대출 총량에 대한 예측을 시도한 연구는 국내외 모두에서 찾아보기 힘든 것으로 언급하였다. 신관호·한치록(2022)은 미시자료와 거시자료에 빅데이터 기법을 적용하여 거시적인 가계대출 연체율 예측치를 2021년3분기까지 기간에 대해 계산하였는데, 대부분의 기존 연구는 가계부채 부실위험의 결정요인을 밝히거나 부실확률 추정에 그치는 것으로 언급하였다. 본 연구는 주택담보대출시장의 증가율과 연체율에 대한 체계적인 예측모형으로서 조건부 BVAR 모형의 예측력을 평가하고 있으며, 특히 코로나19 이후 금리 상승 기간 중 가계대출시장의 급변동을 예측 및 분석하고 있다는 점에서 기존 연구와 대비된다.

III. 분석방법과 자료

1 분석방법

VAR 모형은 다변량 시계열 데이터에서 여러 변수 간의 동태적 관계를 회귀분석 방식으로 추정하는 모형으로, 구조적 모형에 비해 변수의 추가 혹은 모형의 확장이 수월하여 경제전망 작업 등에 널리 사용되고 있다. 여기서는 VAR 모형의 계수 추정 시 베이지안 접근법을 사용하는 BVAR 모형을 이용하였다. 이는 통상적인 VAR 모형이 직면하는 차원의 저주(curse of dimensionality) 문제를 완화하여 표본 크기가 충분치 않더라도 많은 변수를 포괄하는 분석이 가능하며, 사전확률(prior)을 통해 모형의 복잡도를 제한하여 과적합의 위험을 줄일 수 있다. 먼저 본 연구에서 추정하는 VAR 모형은 다음과 같다.

$$y_t = c + B_1 y_{t-1} + \dots + B_p y_{t-p} + \epsilon_t \quad (1)$$

$$\epsilon_t \sim N(0, \Sigma),$$

여기서 y_t 는 내생변수로 구성된 $nx1$ 벡터, ϵ_t 는 $nx1$ 오차 벡터, c 와 B_j 는 각각 $nx1$, nxn 계수 행렬($j=1, 2, \dots, p$ 는 시차변수의 개수), Σ 는 오차의 nxn 분산 행렬이다.

모수를 확률변수로 취급하는 베이지안 추정방식은 적절한 정보량을 가진 사전분포를 가정하여 사후분포를 추정하는 방식이므로 사전분포와 그에 대한 분산(정보량)을 설정해야 한다. 본 연구는 선행연구에서 시계열 변수에 적합하다고 알려진 3가지 사전분포(Minnesota Prior, sum-of-coefficients prior, dummy-initial-observation prior)의 조합을 이용하였으며, Giannone, Lenza, and Primiceri(2015)가 제안한 방법론에 따라 사전분포의 분산을 설정하였다. 먼저 Minnesota prior는 VAR 모형에서

각 변수가 임의보행(random walk)을 따른다는 사전적 믿음에 기반하며(Litterman 1979, 1980), sum-of-coefficients prior는 변수들간의 공적분에 의한 장기관계에 대한 정보를 포함한다(Doan et al. 1983). 마지막으로 dummy-initial-observation prior는 정상성이 아닌 시계열에 대한 VAR 모형을 추정할 때, 데이터의 장기적인 동적 특성과 공적분 관계를 반영할 수 있는 가상의 초기 관측치(dummy observation)를 추가한다(Sims 1993, Sims and Zha 1998). Giannone, Lenza, and Primiceri(2015)는 사전분포의 분산을 추가적인 모수로 간주하였는데, 이에 대한 불확실성을 위계적 모형화(hierarchical modeling) 관점에서 데이터로부터 직접 추론하는 방법을 제시하였다. 즉, 사전분포의 분산과 같은 하이퍼파라미터 역시 불확실성을 갖는 확률변수로 인식함에 따라 베이지 법칙으로 이들에 대한 사후분포를 생성하여 모형 분석에 활용하였다.

축약형(reduced form) VAR 모형은 모형 내 변수들을 내생변수로 취급하여 변수간의 상호의존적 관계 하에서 변동하는 것으로 볼 수 있다. 다만 일부 변수, 예컨대 기준금리와 같은 변수는 물가안정목표제와 같은 중앙은행의 정책목표에 따라 결정되는 정책변수이므로 VAR 모형을 구성하는 모든 변수에 대해 미래의 값을 전망하기 보다는 일부 변수에 대해서는 미래의 경로를 특정 값으로 가정하고 나머지 변수를 전망하는 것이 예측력을 향상시킬 수 있다. 본 연구의 조건부 전망(conditional forecast)은 Waggoner and Zha(1999)가 제시한 바와 같이 BVAR 모형의 일부 변수의 미래 경로를 특정 값으로 가정하는 조건부 전망(hard condition conditional forecast)을 이용하였다.

본 연구는 전망모형의 예측력을 평가하기 위한 방법으로 표본 외 예측력(out-of-sample forecasting)을 평가하였다. 이를 위해 가용한 시계열 중 최근 1년을 표본 외 기간(out-of-sample period)으로 설정하여 BVAR 모형에 의한 비조건부 전망의 예측력과 해당 기간 중 금리 변수의 실현치를 예측과정에 반영한 조건부 BVAR 모형의 예측력을 평가하였다. 또한 각 모형의 예측 성능을 정량적으로 비교하기 위해 평균제곱근오차(RMSE), 평균절대오차(MAE) 등의 통계량을 이용하였다.

2 분석자료

본 연구는 가계대출의 거시적인 연체율과 대출 총액의 증가율에 관심이 있는데, 가계대출은 금융업권에 따라 채무자의 특성이 다르며, 담보 여부에 따라서도 상환능력에 차이가 있다. 이에 본 연구는 업권 및 상품을 기준으로 가장 큰 비중을 차지하는 은행 주택담보대출을 중심으로 그 연체율과 증가율을 전망하기 위한 모형으로 베이지안 VAR 모형을 살펴보고자 한다. 예측하고자 전망변수는 예금은행 주택담보대출의 거시적인 연체율과 대출 증가율이며, 연체율 지표는 1개월 이상의 원리금 연체를 기준으로 연체율을 산정하는 금융감독원 발표 지표를 이용하였다. 이를 위해 선행연구 등을 참고하여 은행 주택담보대출 연체율에 영향을 미치는

요인으로 언급되는 거시변수들을 중심으로 VAR 모형의 내생변수를 구성하였다. VAR 모형에 포함된 주요 거시변수는 [표 1]에서 보는 바와 같은데, 금리, 예금 등 금융시장 지표, 경기 및 물가 지표, 주택시장 및 건설 관련 변수 등을 포괄하고 있다. VAR 모형에 포함된 변수는 연체율, 대출금리 등 일부 지표를 제외하고는 대부분 변수에 대해 정상성 시계열 특징을 갖도록 증가율 변수 형태로 변환하여 포함하였다. [표 1]에 포함된 변수 이외에 다른 거시변수들도 고려하였으나, 각 변수가 반영하는 정보 간의 중복 등으로 인해 연체율 예측에 실질적인 도움이 되지 못하는 변수는 제외하였다.

[표 1] 주택담보대출시장 전망 모형의 주요 변수 구성

구분		변수
전망변수	대출시장의 리스크 전망지표	은행 주택담보대출 연체율; 금감원
	대출시장의 총량 전망지표	은행 주택담보대출 금액; 한국은행
금융시장 지표		은행 주택담보대출 금리(잔액기준); 한국은행 은행 원화예금(말잔); 한국은행
경기 및 물가 지표		실질 GDP; 한국은행 소비자물가; 통계청
주택시장 및 건설 관련 지표		주택매매가격지수; KB부동산 국내건설수주액; 한국은행 건설기업경기실사지수; 건설산업연구원

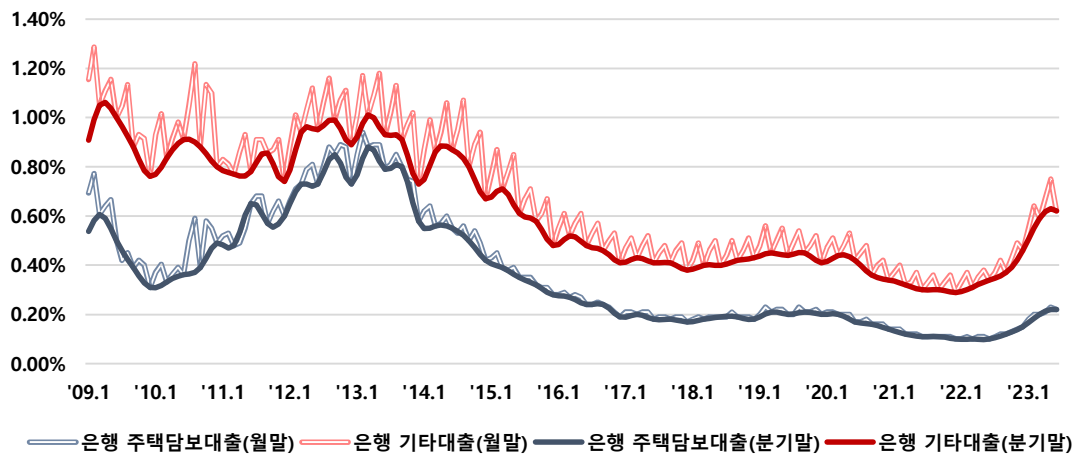
모형의 추정 및 예측에 사용된 변수에 대한 관측 기간은 2012년 12월부터 2023년 6월까지이다. 본 연구는 추정 모형이 갖는 예측력을 평가하기 위해 표본 외 예측력(out-of-sample forecasting)을 평가하였는데, 이를 위해 표본의 마지막 12개월을 제외한 기간(12.12~22.6)을 모형 적합(training) 기간으로, 마지막 기간을 표본 외 예측력(out-of-sample forecasting) 평가 기간으로 설정하였다. 다시 말해 과거 10년 간 관측 기간(12.12~22.6)의 관측 값을 이용하여 모형을 적합한 다음, 이처럼 추정한 모형을 관측 기간 밖의 미래에 해당하는 마지막 12개월(22.7~23.6)에 대해 연체율 및 대출 증가율을 예측하였다. 이와 같은 표본 외 예측값은 실제 값과 비교함으로써 대출시장에 대한 체계적인 전망모형으로서 성능을 평가하였다.

IV. 실증분석

1 주택담보대출 연체율 전망

본 연구에서 전망하고자 하는 은행 주택담보대출 연체율은 [그림 1]에서 보는 바와 같다. 코로나19 기간 중의 저금리 기간에 연체율이 하락하였으나, 22년 들어 대출금리가 큰 폭으로 상승하기 시작하면서 연체율도 빠르게 상승하는 모습을 보이고 있다. 한편 [그림 1]에서는 예금은행의 주택담보대출을 제외한 기타대출의 연체율도 보여주는데, 은행 기타대출 연체율은 주택담보대출에 비해 연체율 수준이 상대적으로 높기는 하나 대체로 유사한 움직임을 보이고 있다. 은행 주택담보대출과 기타대출의 연체율은 매년 2/5/8/11월에 고점을 기록한 후 각 분기말에 저점을 기록하는 계절적인 패턴을 보이는데, 이는 연체채권에 대한 정기적인 상각 등의 영향 때문으로 보인다. 모형에 대한 분석에서는 이러한 월별 연체율 변수의 계절적 패턴을 제거한 월별 계절조정 자료를 이용하였다.

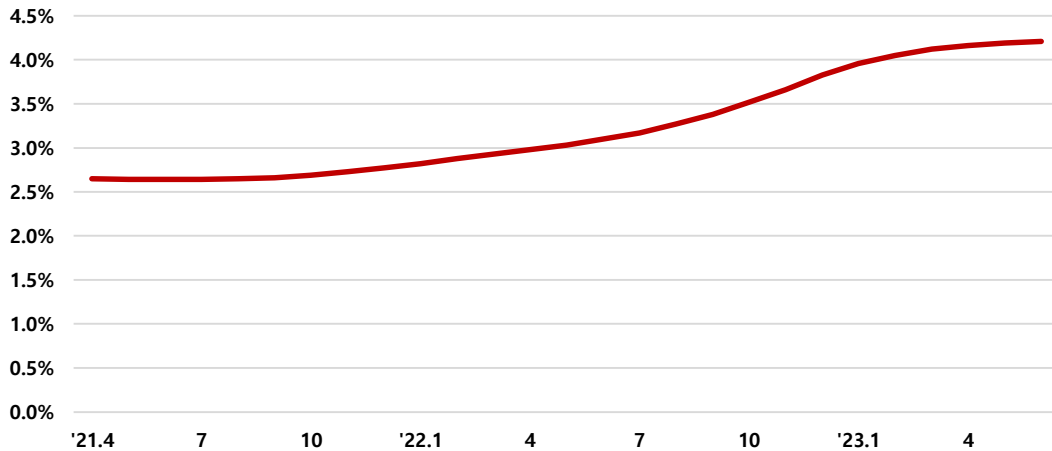
[그림 1] 예금은행 주택담보대출/기타대출 연체율



자료: 금융감독원

최근 가계대출 연체율이 급격히 상승하는 것은 큰 폭의 금리인상에 따른 거시환경의 변화에 기인하는 것으로 선행연구에서는 언급되고 있다(김영일 2023, 김영일 · 노신영 · 이윤수 2023). 실제 은행 주택담보대출 보유 차주의 상환부담에 큰 영향을 미치는 은행 주택담보대출 금리(잔액 기준)는 [그림 2]에서 보듯이 22년 초까지만 하더라도 2%대 후반을 유지하였으나, 23년 들어서는 4%를 넘어서고 있다. 이처럼 급격한 금리 인상은 높은 물가상승률에 대응한 중앙은행의 긴축적인 통화정책 기조에 따른 결과인데, 기준금리 인상 과정에서 중앙은행은 다양한 소통채널을 통해 긴축의지를 시장에 전달하였다. 본 연구는 이처럼 정책적인 의지에 의해 큰 영향을 받는 대출금리의 미래경로를 조건으로 삼아서 대출시장의 연체율 및 증가율을 예측할 경우에 예측력이 얼마나 향상되는지 검토하고자 한다.

[그림 2] 예금은행 주택담보대출 금리(잔액 기준)

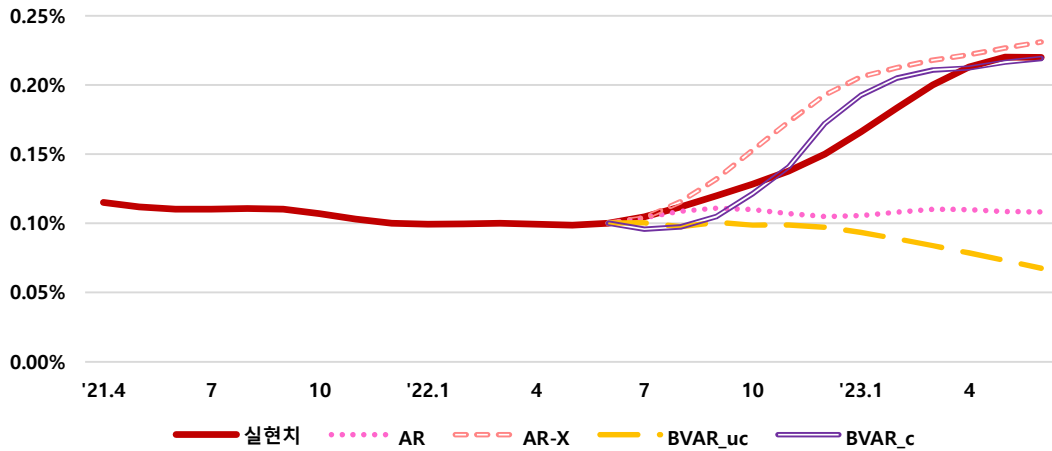


자료: 한국은행

다음에서는 2012년 12월~2022년 6월까지의 표본 자료를 이용하여 BVAR 모형을 추정한 다음, 이를 이용하여 2022년 7월~2023년 6월까지의 표본 외(out-of-sample) 기간에 대해 연체율을 예측한 결과를 살펴보고자 한다. 여기서는 BVAR 모형을 구성하는 모든 변수를 내생변수로 취급하여 예측하는 비조건부 전망(unconditional forecasting)과 금리와 같이 중앙은행의 정책의지가 중요한 변수에 대해서는 그 미래경로를 시나리오로 설정하여 전망과정에 반영하는 조건부 전망(conditional forecasting)의 결과를 함께 살펴보았다.

[그림 3]에서는 22년7월~23년6월까지 기간에 대해 은행 주택담보대출 연체율을 다수의 모형을 이용하여 표본 외 예측한 결과를 실제 연체율과 함께 보여주고 있다. 해당 표본 외 기간 중 주택담보대출 연체율은 0.10%에서 0.22%로 2배 이상 증가하였는데, 해당 기간 중 실현된 금리 경로를 조건으로 설정한 조건부 BVAR 모형의 예측값(BVAR_c)이 실제 연체율의 경로를 비교적 근사하게 잘 예측하는 것으로 나타났다. 반면, 금리를 포함해 모든 변수가 모형 내에서 결정되는 비조건부 BVAR 모형의 예측값(BVAR_uc)은 해당 기간 중 연체율의 상승을 제대로 예측하지 못하는 것으로 나타났다. 이러한 예측력의 차이는 최근처럼 금리가 빠르게 큰 폭으로 상승하는 시기에 이러한 금리인상 정보를 전망모형 내에 조건으로 반영할 수 있는 경우와 그렇지 못한 경우 간에 발생하는 차이로 볼 수 있다. 다시 말해 2022년 초에 높은 인플레이션에 대응하여 중앙은행이 통화정책을 강한 긴축기조로 옮겨갈 것이 시장과의 다양한 소통채널을 통해 예상되었음에도 불구하고, 그러한 예상을 모형의 구조적인 제약 상 모형 내에 반영하기 어려울 경우에는 모형 내 변수 간의 자체적인 동학만으로는 우수한 예측력을 확보하기 어려움을 시사한다.

[그림 3] 예금은행 주택담보대출 연체율에 대한 표본 외(out-of-sample) 전망



여기서는 BVAR 모형의 예측력을 타 모형과도 비교하였는데, 비교 대상 모형으로 기본적인 AR 모형과 AR-X 모형을 선정하여 표본 외 예측력을 상호 비교하였다. [그림 3]에서 보듯이 상기 표본 기간 내 연체율의 관측값을 이용해 추정된 AR 모형은 표본 외(out-of-sample) 기간에 대해 해당 기간 중 연체율 상승을 제대로 예측하지 못하는 것으로 나타났다. 반면 연체율과 관련이 높은 대출금리 등 다수의 외생변수를 모형 내에 포함한 AR-X 모형은 표본 외 기간 중 연체율 상승을 비교적 잘 예측하는 것으로 나타났다. 이처럼 금리 상승에 따라 연체율이 급변동하는 시기에 연체율 상승을 견인할만한 내적 메커니즘이 결여된 AR 모형은 연체율의 미래 경로에 대한 예측력이 낮게 나타난다. 반면, 금리 및 경기 관련 거시변수 등을 모형 내에 외생변수로 포함한 AR-X 모형은 연체율 상승을 견인할 수 있는 거시변수를 모형 내에 반영하는 메커니즘으로 인해 연체율 예측에 이점이 있는 것으로 나타났다.

한편 조건부 BVAR 모형과 AR-X 모형을 비교하면 [그림 3]에서 보는 바와 같이 조건부 BVAR 모형이 상대적으로 우월한 예측력을 나타내고 있다. 이는 [표 2]와 같이 RMSE(평균제곱근오차), MAE(평균절대오차) 등의 예측력 판단 기준을 보더라도 조건부 BVAR 모형(BVAR_c)이 타 모형 대비 우월한 표본 외(out-of-sample) 예측력을 보이는 것으로 나타났다. 한편 AR과 BVAR 모형 체계 모두에서 연체율 상승에 큰 영향을 미칠 수 있는 거시변수(금리 등)에 대해서는 그 미래 경로에 대한 정보를 이용하는 조건부 전망이 특히 최근처럼 거시적인 환경이 급변동하는 시기에는 연체율의 상승을 예측하는 데 효과적임을 알 수 있다.

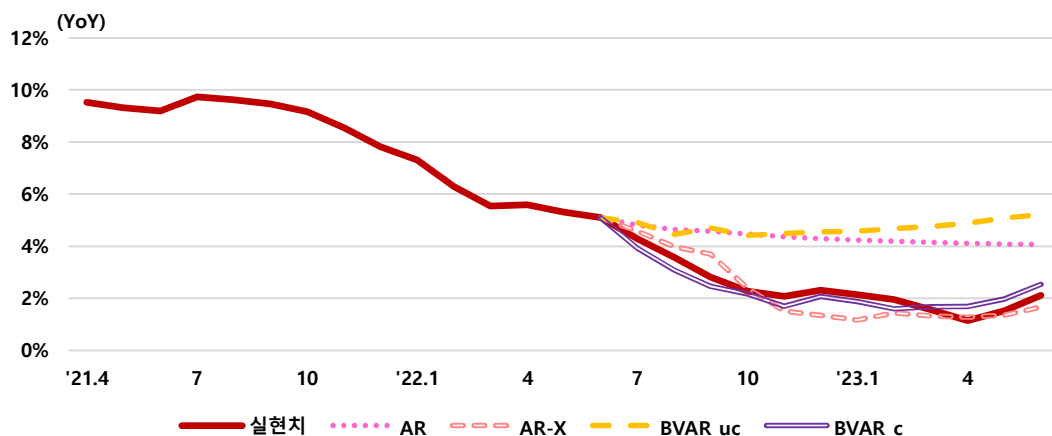
[표 2] 연체율에 대한 표본 외 예측력(Out-of-sample forecasting) 평가

전망모형 구분	RMSE	MAE
AR	0.31	0.25
AR-X	0.11	0.09
BVAR_uc	0.40	0.33
BVAR_c	0.06	0.05

2 주택담보대출 증가율 전망

다음에서는 은행 주택담보대출 증가율에 대해 조건부 BVAR모형의 예측력을 살펴보았다. [그림 4]의 대출 증가율에 대한 모형별 표본 외 전망에서 보듯이 조건부 BVAR 모형이 비교적 우수한 표본 외 예측력을 보이는 것으로 나타났으며, 다음으로 AR-X 모형이 대출 증가율을 비교적 잘 예측하는 것으로 나타났다. 이는 연체율에 대한 전망의 경우와 마찬가지로 금리 인상 등 긴축기조로 인해 대출 증가율이 빠르게 하락하는 시기에는 조건부 전망모형이 거시적인 환경 변화를 주도하는 변수의 움직임을 모형 내에 제대로 반영함에 따라 상대적으로 양호한 예측력을 나타낼 수 있음을 시사한다. 반면, 대출 증가율 하락을 견인할 수 있는 메커니즘을 모형 내에 제대로 포함하지 못하는 전망모형의 경우에는 해당 기간 중 대출 증가율의 하락을 예측하기가 어려울 수 있다. 이러한 예측력에 대한 평가는 [표 3]의 RMSE(평균제곱근오차), MAE(평균절대오차) 등 예측력 판단 기준을 보더라도 조건부 BVAR 모형(BVAR_c)이 타 모형 대비 양호한 표본 외(out-of-sample) 예측력이 있음을 확인할 수 있다.

[그림 4] 예금은행 주택담보대출 증가율에 대한 표본 외(out-of-sample) 전망



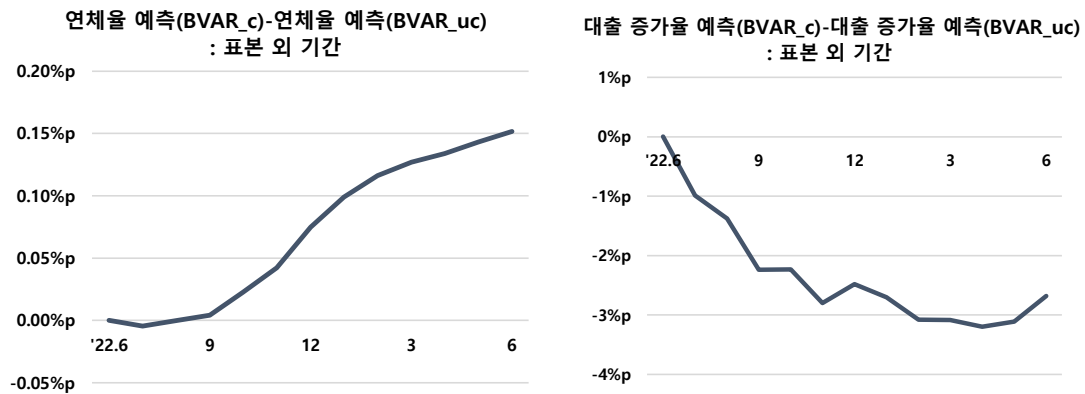
[표 3] 대출금액 증가율에 대한 표본 외 예측력(Out-of-sample forecasting) 평가

전망모형 구분	RMSE	MAE
AR	0.74	0.71
AR-X	0.20	0.17
BVAR_uc	0.91	0.85
BVAR_c	0.13	0.12

3 조건부 전망을 이용한 시나리오 분석

상기 [그림 3]의 표본 외 기간 중 연체율에 대한 전망에서 조건부 BVAR 모형(BVAR_c)은 해당 기간 연체율의 급등을 비교적 잘 예측한 반면, 비조건부 BVAR 모형(BVAR_uc)은 같은 기간 중 연체율의 상승을 제대로 예측하지 못한 것으로 나타났다. 이러한 두 전망치 간의 차이(BVAR_c-BVAR_uc)는 [그림 5] 왼편에서 보는 바와 같은데, 이는 대출금리 변수의 미래경로를 모형 내에 제대로 포함한 경우와 그렇지 못한 경우 간 연체율 예측값의 차이에 해당한다. Crump et al.(2021), Banbura, Giannone, and Lenza(2014) 등에서도 언급하였듯이 BVAR 모형의 비조건부 예측값을 베이스라인 시나리오 하의 예측값으로 본다면 BVAR 모형의 조건부 예측값과 비조건부 예측값의 차이는 베이스라인 시나리오와 비교한 해당 조건부 시나리오의 효과로 해석할 수 있으며, 이는 일종의 일반화 충격반응함수(generalized impulse response function)로 해석할 수 있다. 이렇게 볼 때 [그림 5] 왼편에서 보여주는 두 모형 간 연체율 예측값의 차이는 비조건부 BVAR 전망모형에 의해 예측하기 어려웠던 실제 대출금리의 가파른 상승에 따른 효과로 해석할 수 있다. [그림 5] 오른편에서는 주택담보대출 증가율에 대한 BVAR 모형의 조건부 예측값과 비조건부 예측값의 차이를 보여주는데, 이 또한 해당 기간 중 실제 대출금리의 가파른 급등이 대출증가율의 하락에 영향을 미쳤던 것으로 해석할 수 있다. 요컨대, 2022년 하반기 이후부터 과거에 비해 빠르게 상승하였던 대출금리는 해당 기간 중 은행 주택담보대출의 연체율 상승과 대출 증가율 하락에 주요한 영향을 미쳤던 것으로 해석할 수 있다.

[그림 5] 연체율 및 대출 증가율에 대한 조건부 전망과 비조건부 전망 간 차이



V. 결 론

본 연구는 주택담보대출시장의 주요 지표에 대한 전망모형으로 조건부 BVAR 모형을 평가하고, 본 모형에 기초하여 코로나19 이후 거시환경 변화에 따른 가계부채 리스크를 점검한다. 2021년 하반기 이후 중앙은행이 기준금리를 큰 폭으로 인상함에 따라 주택담보대출시장의 대출 증가율은 하락하고 연체율은 상승하였는데, 이는 가계부채의 부실을 우려하는 배경이 되고 있다. 이에 본 연구는 대출시장 관련 변수의 전망을 위해 거시변수를 포괄하는 BVAR 모형을 구축하여 거시적인 대출 증가율과 연체율을 전망하였다. 특히 전망하고자 하는 미래의 기간에 대해 대출금리 경로를 가정하는 방식으로 조건부 전망을 수행하였는데, 이는 금리 시나리오에 따라 대출시장 지표가 어떻게 반응하는지를 예측하는 일종의 시나리오 분석으로 볼 수 있다. BVAR 모형을 이용한 조건부 전망은 표본 외 전망(out-of-sample forecast) 기간 중 연체율과 대출 증가율에 대해 양호한 예측력을 보였으며, 타 전망모형과 비교하더라도 예측력이 우수한 것으로 나타났다. 이는 조건부 BVAR 모형이 거시경제 전망뿐 아니라 가계대출시장 전망을 위한 모형으로도 유용성이 있음을 시사한다. 특히 BVAR 모형을 이용한 조건부 전망은 최근처럼 중앙은행의 가파른 금리 인상 등 거시환경이 급변하는 상황에서 대출시장이 받게 될 영향을 전망하는 수단으로 유용성이 높다. 또한 미래의 금리 경로에 대한 시나리오 하에서 주택담보대출시장의 주요 지표가 어떻게 반응할지 평가하기 위한 수단으로도 유용성이 클 것으로 기대된다.

참고문헌

- 강규호, 2018, “베이지안 머신 러닝을 이용한 은행권 주택담보대출 예측,” 『금융안정연구』, 제19권 제1호.
- 김영일·노신영·이윤수, 2023, “코로나 이후 가계부채의 현황과 위험도 점검,” 『금융연구』 제37권 제4호.
- 김영일, 2023 “거시경제 환경 변화에 따른 가계부채 리스크 점검과 시사점,” 『한국경제포럼』 제16권 제1호, 한국경제학회.
- 박춘성·박성욱, 2022, “대형 베이지안 VAR 모형을 활용한 경제전망과 시나리오 분석,” KIF 연구보고서 2022-04, 한국금융연구원.
- 신관호·한치록, 2022, “빅데이터 분석기법에 기초한 가계 부실징후 분석,” 『금융안정연구』, 제23권 제2호.
- Banbura, Marta, Domenico Giannone, and Michele Lenza. 2014, “Conditional Forecasts and Scenario Analysis with Vector Autoregressions for Large Cross-Sections,” Working Paper Series No. 1733, European Central Bank.
- Crump, R., Eusepi, S., Giannone, D., Qian, E., and Sbordone A., 2021, “A Large Bayesian VAR of the United State Economy,” FRBNY, Staff reports, No. 976.
- Domit, S., Monti, F., and Sokol, A., 2019, “Forecasting the UK economy with a Medium-Scale Bayesian VAR,” International Journal of Forecasting 35, 1669-1678.
- Giannone, D., Lenza, M., and Primiceri, G. 2015, “Prior Selection for Vector Autoregressions,” Review of Economics and Statistics, 92(2), 436-451.
- Sims, C. A, 1980, “Macroeconomics and Reality,” Econometrica 48(1), 1-48.
- Waggoner, F. Daniel, and Tao Zha, 1998, “Conditional Forecasts in Dynamic Multivariate Models,” Federal Reserve Bank of Atlanta, Working Paper 98-22.