

# 미국 금융충격이 한국 경제에 미치는 영향: SVAR 모형과 TVAR 모형을 이용한 분석\*

곽노선\*\* • 이창현\*\*\*

2021년 5월

## 초록

최근 금융상황지수의 구축 및 응용에 관한 관심이 높아지고 있는 상황에서 본 연구는 한국 금융상황지수를 구축하고 구조형 벡터자기회귀모형을 이용하여 미국의 금융충격과 실물충격이 한국 경제에 전파되는 과정을 추정하였다. 주요 실증분석 결과는 다음과 같이 요약된다. 첫째, 미국 금융충격과 국내 금융충격이 한국 GDP에 미치는 영향을 추정한 결과, 미국 금융상황지수의 상승은 한국 GDP 성장률을 낮추는 경향이 있으며 이러한 부정적인 효과는 몇 분기 동안 지속된다. 둘째, 미국 금융충격은 한국 금융상황지수를 상승시켜 금융시장 충격의 국제적 전파에 대한 실증적 증거를 보여준다. 셋째, 한국 금융상황의 악화는 한국 GDP 성장률에 부정적인 음의 영향을 미친다. 넷째, 미국 금융상황지수의 상승 또는 한국 금융상황지수의 상승으로 표현되는 금융충격은 실질환율을 상승시키는 것으로 나타나 교역조건을 악화시킨다. 다섯째, TVAR 모형으로 추정한 결과, 미국 금융충격이 한국의 실물 및 금융부문에 미치는 영향은 경기호황기에 비해 경기불황기에 더 커진다. 여섯째, 한국의 경기불황기에 미국 금융상황이 호전되는 충격이 한국의 경기회복에 도움이 되기 위해서는, 그 충격의 크기가 충분히 커야 하는 것으로 나타났다.

핵심 주제어: 금융상황지수, 벡터자기회귀모형, 비대칭성, SVAR모형, TVAR모형

경제학문헌분류 기호: E32, E44, F41

---

\* *Preliminary and incomplete*

\*\* 교신저자, 서강대학교 경제학부, 주소: 서울시 마포구 백범로 35 (신수동 1번지),

Tel: 02) 705-8770, Fax: 02) 704-8599, E-mail: [kwark@sogang.ac.kr](mailto:kwark@sogang.ac.kr).

\*\*\* 서강대학교 대학원 경제학과 박사과정, E-mail: [ckgus11011@sogang.ac.kr](mailto:ckgus11011@sogang.ac.kr).

## I. 서론

1990년대 이전까지 한국의 금융 부문은 강력한 자본 이동 통제 정책 하에 국제 금융 시장으로부터 분리되어 있었으나, 1990년대 초반부터 점진적인 금융 개방 및 자유화 정책이 추진되기 시작하였다. 이후 1997~1998년 외환위기를 거쳐 2000년대 들어 한국 경제는 급격한 금융 개방 및 자유화 조치들을 경험하게 되었고, 한국 금융 부문의 국제 금융 시장으로의 편입이 가속화되었다.<sup>1)</sup> 이후 금융 및 화폐당국의 관리 감독 능력의 증대 및 외환보유고 축적 등, 금융 개방화 조치에 따른 금융 불안을 최소화하기 위한 노력이 있었음에도 불구하고, 한국 경제는 2007~2008 금융위기의 여파를 맞아 심각한 불황을 경험하였다. 이처럼 금융 개방 이후 외국의 금융충격은 한국 경기변동의 주요 원인 중 하나로 손꼽히고 있으며, 이에 따라 본 연구는 특히 미국의 금융충격이 국내 금융 및 실물 부문에 어떠한 영향을 미치는지 다각도로 분석하고자 한다.

본 연구는 먼저 박성욱 외 (2011)의 방법론을 따라 한국의 금융상황지수를 추정하였다. 미국의 금융충격이 한국의 금융 부문에 미치는 영향을 추정하기 위해서는, 먼저 한국의 전반적인 금융 상황을 나타낼 수 있는 지표가 필요하다. 주식시장 변동성 지수, 신용 스프레드 등이 일부 그러한 역할을 할 수는 있겠으나, 해당 단일 변수가 한국의 금융상황 전체를 대변한다고 보기에는 무리가 있다. 따라서 본 연구는 미래의 경제 상황에 영향을 줄 것으로 여겨지는 다양한 금융변수들을 선정하여, 그로부터 금융상황의 전반적인 건전성 및 위험성의 정도를 나타내는 금융상황지수를 추출하였다. 금융상황지수는 기본적으로 한 경제권 내의 금융상황의 변화를 잘 반영할 수 있어야 하며, 동시에 미래 경제 상황에 대한 설명력을 가져야 한다. 현재 OECD, IMF 등의 국제기구, 시카고 연방준비은행 등의 미국 지역 연방준비은행, 골드만삭스, 블룸버그 등의 민간은행 및 기업 등에서 여러 가지 형태의 금융상황지수를 구축하여 활용하고 있다.

금융상황지수는 대체로 거시경제변수들과 관련이 있다고 판단되는 금융변수들의 가중합으로 도출된다. 이때 각 변수에 대한 가중치는 VAR 모형, 구조형 거시계량모형의 추정, 축약형 수요함수의 추정 등으로부터 얻은 실질 GDP에 대한 각 금융변수들의 영향에 대한 정보를 반영하여 결정되기도 하고(Balakrishnan et al., 2009), 주성분분석(principal component analysis)에 의한 공통요인을 추출함으로써 결정되기도 한다. (Erdem and Tsatsaronis, 2013; Debuque-Gonzales and Gochoco-Bautista, 2013; Hatzius et al., 2013) 최근에는 동태적 요인 모형(dynamic factor models)을 이용하여 지수를 추출하는 방법도 많이 이용되고 있다. 대표적으로 미국 Chicago Fed가 발표하는 금융상황지수인 NFCI(National Financial Conditions Index)는 Doz et al. (2012)의 동태적 요인 모형 추정방법에 의해 도출되었다.<sup>2)</sup>

금융상황지수의 산출과 관련된 국내 연구들을 살펴보면, 주상영·한상범(2006)은 실질금리, 실질 주가상승률의 2가지 변수만을 활용하여 1991년 1분기부터 2005년 2분기까지의 분기별 금융상황지수를 작성하였으며, 천병철·박나연(2007)은 37개 금융변수로부터 6개 주성분을 추출하여 1991년 1분기부터 2006년 4분기까지의 분기별 금융상황지수를 산출하였다. 한편, 박성욱 외(2011)는 채권시장 및 대출시장에서 각각 3개씩, 주식시장 및 외환시장에서 각각 2개씩, 총 10개의 금융변수를 선정하여 각각의 변수에 대하여 실물변수의 영향을 제거한 후 주성

1) 외환위기 전후 이루어진 한국 금융시장 개방 및 자유화 정책에 대해서는 Noland (2007)을 참고하라.

2) NFCI를 추정하는 방법론에 관한 자세한 논의는 Brave and Butters (2012)를 참고하라.

본 분석을 통해 1995년 2분기부터 2010년 2분기까지의 분기별 금융상황지수를 구축하고 그 유용성을 분석하였다. 한국은행에서도 이승용 외(2014)가 50개 금융변수를 활용한 주성분 분석을 통해 1991년 1월부터 2013년 9월까지 월별 금융상황지수를 작성하였으며, 최근 한국은행(2019) 『통화신용정책보고서』에서는 6개 금융변수가 실물경기에 미치는 영향을 구조형 VAR을 통해 추정한 후, 그 영향의 크기에 비례하여 가중치를 부여하는 새로운 방식으로 2000년 이후 기간에 대하여 분기별 금융상황지수를 산출하여 발표하고 있다.

본 연구에서는 박성욱 외(2011)의 방법을 따라 한국 금융상황지수를 구축하였다. 박성욱 외(2011)의 방식은 방법론적으로도 간단하고 자료의 이용가능 기간도 길게 확보할 수 있기 때문에 1998년 외환위기 및 2008년 금융위기 기간을 모두 고려할 수 있다는 장점이 있다. 이승용 외(2014)의 방법론을 단순화하고 개선한 한국은행(2019)의 새로운 금융상황지수는 2000년 이후의 기간에 대하여 구축되었기 때문에 한국의 금융상황이 최악이었던 외환위기 기간을 포함하려는 본 연구의 목적을 충족시키지 못하였다.<sup>3)</sup>

다음으로 본 연구는 Structural Vector Autoregressive (이하 SVAR) 모형을 사용하여 미국의 금융충격이 한국의 금융 및 실물충격에 미치는 영향을 추정한다. 미국 금융시장과 한국 금융시장의 연계를 분석한 기존 연구들은 주로 양국의 일별 주식수익률 자료에 기초하여 양국 간 가격 및 변동성 전이효과 혹은 금융위기 전염효과가 존재하는지를 검증하였다. 이한식·장병문 (2002), 남주하·김상봉 (2003), 정진호 외 (2012)는 공통적으로 EGARCH (exponential generalized autoregressive conditional heteroskedasticity) 모형을 사용하여 미국 주식시장으로부터 한국 주식시장으로의 가격 및 변동성 이전효과가 존재하며, 특히 미국 주식시장에 가해지는 음의 충격이 양의 충격보다 한국 주식시장 변동성에 미치는 영향이 큼을 발견하였다. 금융위기 전염효과에 대한 분석은 주로 DCC(dynamic conditional correlation) 모형을 통해 이루어진다. 정진호 외 (2012), Hwang et al. (2013)은 2008년 글로벌 금융위기 당시 미국과 한국 주식시장 일별수익률의 상관계수가 증가하였음을 보였고, Yiu et al. (2010)은 한국을 포함한 11개 아시아 주식시장의 일별수익률의 주성분을 추출하여, 이 주성분과 미국 주식시장 일별수익률 간 상관계수가 역시 글로벌 금융위기 당시 증가하였음을 보였다. 그 외 Cheung et al. (2007)은 아시아 금융위기 전, 금융위기 기간, 금융위기 후로 기간을 나누어 미국 및 동아시아 국가들의 일별 주식수익률 간 Granger 인과관계를 분석하였는데, 한국의 일별 주식수익률은 아시아 금융위기 이전과 도중에는 미국의 일별 주식수익률을 Granger cause 하지만 금융위기 이후에는 Granger 인과관계를 보이지 않는 것으로 나타났다. 이와 같은 연구들은 일별 데이터를 사용하였으며, 주식수익률이라는 단일 변수를 사용하여 미국 금융시장과 한국 금융시장 간의 상호관계를 분석하였다. 그러나 본 연구는 분기별 데이터를 사용하며, 금융상황지수를 통해 주식시장뿐만 아니라 금융상황 전반에 걸친 상호작용을 분석한다는 점에서 그 차이점이 있다.

미국의 금융충격이 한국의 실물경제에 미친 영향을 VAR 모형을 통해 추정한 연구로는 Taylor and Lee (2014)와 Yamamoto (2014)가 있다. Taylor and Lee (2014)는 Block recursive VAR 모형을 사용하여, 미국의 신용 스프레드 증가가 한국의 생산 및 투자를 낮추고 한국의 신용 스프레드를 증가시켰음을 보였다. Yamamoto (2014)는 본 연구와 마찬가지로 미국의 금융상황을 NFCI를 통해 포착하였으며, Sign restriction VAR 모형을 통해 미국의

3) 2019년 5월 한국은행 통화신용정보보고서는 이승용 외(2014)의 방식으로 작성한 금융상황지수가 “금융변수와 실물변수 간 연계성을 충분히 고려하지 못하고 있음”을 지적한다. 한국은행 (2019), 『통화신용정책보고서』, 2019년 5월, p.17 참조.

금융상황 악화 및 수입 감소 충격이 한국의 산업생산지수에 유의미한 음의 영향을 미침을 발견하였다. 본 연구는 이들 연구와는 다른 제약조건을 사용해 충격반응함수를 도출하고, 또한 한국 금융상황지수를 사용하여 미국의 금융충격이 한국 금융시장에 미치는 영향을 추정한다는 점에서 그 차이점이 있다. 더 나아가 본 연구는 Threshold VAR (이하 TVAR) 모형을 사용하여 한국의 경기불황기와 호황기에 미국 금융충격이 미치는 영향이 어떻게 다른지 추정한다. 그 결과, 한국이 경기호황 국면에 있을 때보다 경기불황 국면에 있을 때, 미국의 금융충격이 한국의 금융 및 실물부문에 미치는 영향이 상대적으로 더 커지는 것으로 나타났다.

본 연구의 주요 실증분석 결과는 다음과 같이 요약된다. 첫째, 구조형 벡터자기회귀모형을 통하여 해외 금융충격과 국내 금융충격이 한국 GDP에 미치는 영향을 식별한 결과, 미국 금융상황지수의 상승은 한국 GDP 성장률을 낮추는 경향이 있으며 이러한 부정적인 효과는 몇 분기 지속된다. 미국 금융충격이라고 식별된 구조적 충격은 미국 금융상황지수의 외생적인 상승이라는 것으로 해석될 수 있는데 금융시장 악화가 한국 경제에는 부정적으로 작용하고 있다는 것이다. 둘째, 미국 금융충격은 한국 금융상황지수를 상승시킨다. 이러한 실증결과는 미국에서 비롯된 금융 불안정 등 금융상황 악화가 국내 금융시장으로 전파된다는 것으로서 국제금융시장에서의 금융시장 충격의 국제적 전파에 대한 실증적 증거라고 볼 수 있다. 셋째, 한국 금융상황의 악화는 한국 GDP 성장률에 음의 영향을 미친다. 모형에 따라 차이가 있기는 하지만 한국 금융상황지수의 상승은 한국 GDP 성장률에 약 5분기 동안 부정적인 효과를 미치는 것으로 추정되었다. 넷째, 미국 금융상황지수의 상승 또는 한국 금융상황지수의 상승으로 표현되는 금융충격은 그 충격이 해외로부터 비롯된 것이든 국내에서 비롯된 것이든 실질환율을 상승시키는 것으로 나타나 교역조건을 악화시킨다. 다섯째, 한국 경제가 소규모 개방경제라는 것을 염두에 두면 당연한 결과이지만 한국의 금융충격과 실물충격은 미국의 지표에 유의미한 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 여섯째, 모형에 따라 크기가 달라지기는 하지만 한국 GDP 성장률의 변동에서 미국 금융충격에 의해 설명되는 부분은 10~20%에 달하며 한국 금융상황지수의 변동에서 미국 금융충격의 기여도는 30~40%에 달한다. 일곱째, TVAR 모형으로 추정한 결과, 미국 금융충격이 한국의 실물 및 금융부문에 미치는 영향은 경기호황기에 비해 경기불황기에 더 커진다. 여덟째, 한국의 경기불황기에 미국 금융상황이 호전되는 충격이 한국의 경기회복에 도움이 되기 위해서는, 그 충격의 크기가 충분히 커야 하는 것으로 나타났다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 한국 금융상황지수를 도출한 과정을 설명하고, 분석에 사용된 데이터들의 기초적인 통계적 특성을 도출한다. III장에서는 미국의 금융충격이 한국의 금융 및 실물부문에 미치는 영향을 구조형 벡터자기회귀(SVAR)모형으로 분석하며, 더 나아가 TVAR 모형을 이용하여 미국의 금융충격이 한국에 미치는 영향이 호황기와 불황기에 어떻게 달라지는지 살펴본다. IV장에서는 요약 및 결론을 제시한다.

## II. 데이터

### 1. 금융상황지수 구축

본 연구에서는 박성욱 외(2011)가 사용한 10개 금융변수 중 대출태도지수를 제외한

KOSPI 상승률, KOSPI 변동성, 환율 상승률, 환율 변동성, 장단기 금리 스프레드, 신용 스프레드, 국채금리변동, 가계대출 금리 스프레드, 예금은행 총대출금 증가율의 9개 변수를 대상으로 1996년 1분기부터 2020년 4분기까지 분기별 금융상황지수를 산출하였다.<sup>4)</sup> 사용된 변수들의 정의는 <Table 1>과 같다.

**<Table 1> Description of Variables for Korea's Financial Condition Index**

Variable	Description
Return of KOSPI	Quarterly rate of return of Korea Composite Stock Price Index(KOSPI)
Volatility of KOSPI	Quarterly standard deviation of daily return
Growth rate of ₩/\$	Quarterly growth rate of Won-Dollar exchange rate
Volatility of ₩/\$	Quarterly standard deviation of daily growth rate of ₩/\$
Term spread	3 year Government bond rate - 3 month CP rate
Risk spread	3 year AA- corporate bond rate - 3 year Government bond rate
Change in Gov't bond rate	Quarterly change in 3 year Government bond rate
Spread on household loan	Lending rate on household loans - 3 year Government bond rate
Growth rate of total loans	Quarterly growth rate of total loans of depository financial institutions

9개의 각 변수들은 먼저 평균이 0, 표준편차가 1이 되도록 표준화되었고, 이 표준화 된 시계열들에 대하여 주성분 분석을 실시하여 그 첫 번째 주성분을 한국 금융상황지수(KFCI, Korean Financial Conditions Index)로 정의하였다. 주성분 분석 결과는 <Table 2>에 요약되어 있다. <Table 2>에서 Proportion 열은 각 주성분(Component)이 분석에 포함된 9개 변수들의 공통적 움직임 중 어느 정도의 비율을 설명할 수 있는지를 나타내며, Cumulative 열은 이 비율의 누적합을 가리킨다. 따라서 한국 금융상황지수로 설정한 첫 번째 주성분은 전체 변동의 32.26%를 설명한다.

주성분 분석을 사용하여 금융상황지수를 추정한 기존 연구 중, 천병철·박나연(2007)의 경우 6개 주성분을 사용한 반면, 박성욱 외(2011) 및 이승용 외(2014)는 첫 번째 주성분만을 사용하였다. 양자는 각자 그 장단점을 가지는데, 복수의 주성분을 활용하는 경우 변수들의 공통적 움직임을 그만큼 더 많이 반영할 수 있는 반면, 지수에 대한 해석의 용이함은 떨어진다.<sup>5)</sup> 본 논문에서는 해석상의 용이함을 취하기 위해 첫 번째 주성분만을 사용했다.

해석상의 용이함이란 다음과 같이 설명된다. 주성분 분석에서 각 주성분들은 분석에 포함된 변수들의 선형결합으로 나타나는데 선형결합에 있어서의 가중치가 각 주성분마다 다르게 부여되며, 이 가중치를 통해 각 주성분이 의미하는 바가 무엇인지 해석할 수 있다. <Table 3>은 9개 금융변수들의 표준화 잔차에 대한 주성분 분석을 통해 도출된 첫 번째와 두 번째 주성분에 대한 가중치를 나타낸다. 첫 번째 주성분에 대한 가중치를 살펴보면, KOSPI 상승률, 장단기 금리 스프레드, 가계대출 금리 스프레드 및 예금은행 총대출금 증가율이 음의 값을 갖는데, 이들은 대체로 그 수치가 상승할수록 금융상황이 호전되는 것으로 볼 수 있는 변수들이다. 반면, 양의 가중치를 갖는 나머지 변수들의 경우, 일반적으로 그 수치가 상승할수록 금융상황이 악화하는 것으로 해석된다. 따라서 첫 번째 주성분의 경우 그 값이

4) 대출태도지수는 2002년 1분기부터 작성되어 다른 9개 변수에 비해 이용가능 기간이 짧다. 대출태도지수를 포함하려면 불균형 패널분석모형을 사용하거나 또는 2002년 1분기 이후에 대하여 금융상황지수를 구축할 수 있다. 박성욱 외(2011)의 금융상황지수에서 대출태도지수가 기여하는 부분이 작은 것으로 나타나 본 연구에서는 대출태도지수를 제외하고 균형 패널 분석을 실시하였다.

5) 이승용 외(2014)를 참고하라.

증가할수록 금융상황이 악화하고, 그 값이 감소할수록 금융상황이 완화되는 것으로 해석할 수 있다. 반면, 두 번째 주성분에 대한 가중치는 일반적으로 볼 때 금융상황의 완화 정도와 양의 상관관계를 가질 것으로 보이는 KOSPI 상승률과 음의 상관관계를 가질 것으로 보이는 신용스프레드에 대한 가중치가 서로 같은 부호를 갖는 등, 그 해석이 난해하다. 이에 본 논문에서도 첫 번째 주성분만을 사용하여 금융상황지수를 구축하였으며, 따라서 앞의 해석과 마찬가지로 지수의 상승은 금융상황의 악화를, 지수의 하락은 금융상황의 완화를 의미한다.

**<Table 2> Principal Component Analysis**

Component	Proportion	Cumulative
Component 1	0.3583	0.3583
Component 2	0.2168	0.5750
Component 3	0.1556	0.7307
Component 4	0.1189	0.8496
Component 5	0.0534	0.9030
Component 6	0.0403	0.9433
Component 7	0.0285	0.9718
Component 8	0.0189	0.9908
Component 9	0.0092	1.0000

**<Table 3> Weights on Variables for Components 1 and 2**

variable (normalized residuals)	weights (Component 1)	weights(Component 2)
Return of KOSPI	-0.29	0.29
Volatility of KOSPI	0.36	0.28
Growth rate of ₩/\$	0.35	-0.16
Volatility of ₩/\$	0.51	0.11
Term spread	-0.43	0.02
Risk spread	0.44	0.26
Change in Gov't bond rate	0.13	-0.55
Spread on household loan	-0.10	0.64
Growth rate of total loans	-0.04	-0.15

한편, Hatzius et al. (2010)은 실물 부문으로부터의 영향을 배제하고 순수한 금융상황만을 나타내는 금융상황지수를 도출하기 위한 방법론을 제시하였다. 금융상황지수 산출에 사용되는 각 금융변수를 먼저 GDP 성장률, 인플레이션을 등의 거시 경제 변수들에 한차례 회귀분석 시킨 후, 그 잔차들에 대하여 주성분분석을 실시하면 실물 부문으로부터의 영향을 상당히 제거할 수 있다는 것이다. 그러나 본 연구에서는 VAR 모형을 통해 충격을 식별하기 때문에, 금융상황에 대한 외생적 실물충격을 가정하고 사전적으로 이 영향을 제거하는 Hatzius et al. (2010)의 방법론을 적용하기에는 적절하지 않다.

## 2. 자료와 기초 분석

앞에서 제시한 방법에 따라 구축한 금융상황지수와 미국 금융상황지수, 한국과 미국의 GDP 성장률, 환율 변화율 등 거시경제변수를 이용하여 미국의 금융충격을 식별하여 한국 경제에 전파되는 과정을 추정하려고 한다. 본 계량모형에 이용된 자료는 다음과 같다. 한국의 금융상

황지수는 위에서 구축한 바와 같이 금융시장의 상태를 반영하고 있다고 평가되는 9개 변수들로부터 주성분분석(Principal Component Analysis)을 통하여 추출한 첫 번째 주성분을 이용하였다. 미국의 금융시장 상태를 알려주는 지수로서 미국의 금융상황지수는 Chicago Fed가 발표하는 NFCI (National Financial Conditions Index)를 사용하였으며 추가적으로 현재의 경제상황과의 상관관계를 제거한 ANFCI (Adjusted National Financial Conditions Index)도 강건성 분석으로 위해 사용해 보았지만, 결과에는 별 차이를 보이지 않았다.<sup>6)</sup> 미국 금융상황지수의 변화가 한국 경제에 미치는 영향을 분석하기 위해 한국의 실질GDP증가율, KFCI, 실질환율을 주요 거시변수로 SVAR 모형에 이용하였다. 실질환율은 대미달러 원화의 명목환율에 한국의 소비자물가와 미국의 소비자물가를 이용하여 계산하였다. 자료의 분석 대상기간은 KFCI이 구축과정에서 9개 금융변수들의 이용가능성이 제한되어 1996년 1분기부터 2020년 4분기까지로 설정되었다. 데이터에 대한 자세한 설명과 출처는 <Table 2>에 정리되어 있으며 이용된 변수들 사이의 상관계수는 <Table 5>에 제시되어 있다.

<Table 4> Data Description and Sources

Variables	Description	Sources	Quarterly, Q1 1996-Q4 2020
NFCI	Chicago Fed's National Financial Conditions Index	FRED Economic Data (NFCI) ( <a href="https://fred.stlouisfed.org/">https://fred.stlouisfed.org/</a> )	Not Seasonally Adjusted
USGDP	US Real GDP growth rate	FRED Economic Data (GDPC1) ( <a href="https://fred.stlouisfed.org/">https://fred.stlouisfed.org/</a> )	Chained 2012 dollars, Seasonally adjusted annual rate
KORGDP	Korean Real GDP growth rate	Bank of Korea ( <a href="http://ecos.bok.or.kr/">http://ecos.bok.or.kr/</a> )	Chained 2015 prices, Seasonally adjusted
KFCI	Korean Financial Conditions Index	Constructed by authors	Principal Component Analysis of nine financial variables
REALEX	Growth rate of the real exchange rate $= \Delta \ln \left( \left( \frac{P^{US}}{P^{KOR}} \right) \right)$	Bank of Korea - Basic exchange rate (₩/\$), average - Consumer Price Index (2015=100) FRED Economic Data - CPI(USACPIALLMINMEI, 2015=100)	

NFCI, KFCI는 금융상황이 악화할 경우 높아지고 금융상황이 개선될 경우 낮아지는 방식으로 지수화되어 있기 때문에 한국 및 미국의 금융상황지수는 한국과 미국의 경제성장률과 각각 음의 상관관계를 보여주고 있다. 또한, 한국과 미국의 금융상황지수 사이에도 양의 상관계수가 도출되어 금융충격의 전파 가능성을 시사하고 있다. 환율의 경우 명목환율은 대미달러 원화환율, 실질환율은 미국 재화 1단위당 한국 재화 교환비율의 개념으로 정의되었기 때문에 한국

6) Chicago Fed에서 발표하는 NFCI, ANFCI 사이의 상관계수는 0.986으로 움직임이 매우 비슷하여 분석결과는 거의 차이가 없었다. 지수에 대한 추가적인 설명은 <https://www.chicagofed.org/publications/nfci/index> 을 참고하라. 또한, 추가적으로 St. Louis Fed의 Financial Stress Index (STLFSI2), Kansas City Fed의 Financial Stress Index 등을 고려하였으나 본 연구의 목적상 NFCI가 가장 적절하다고 판단하였다.

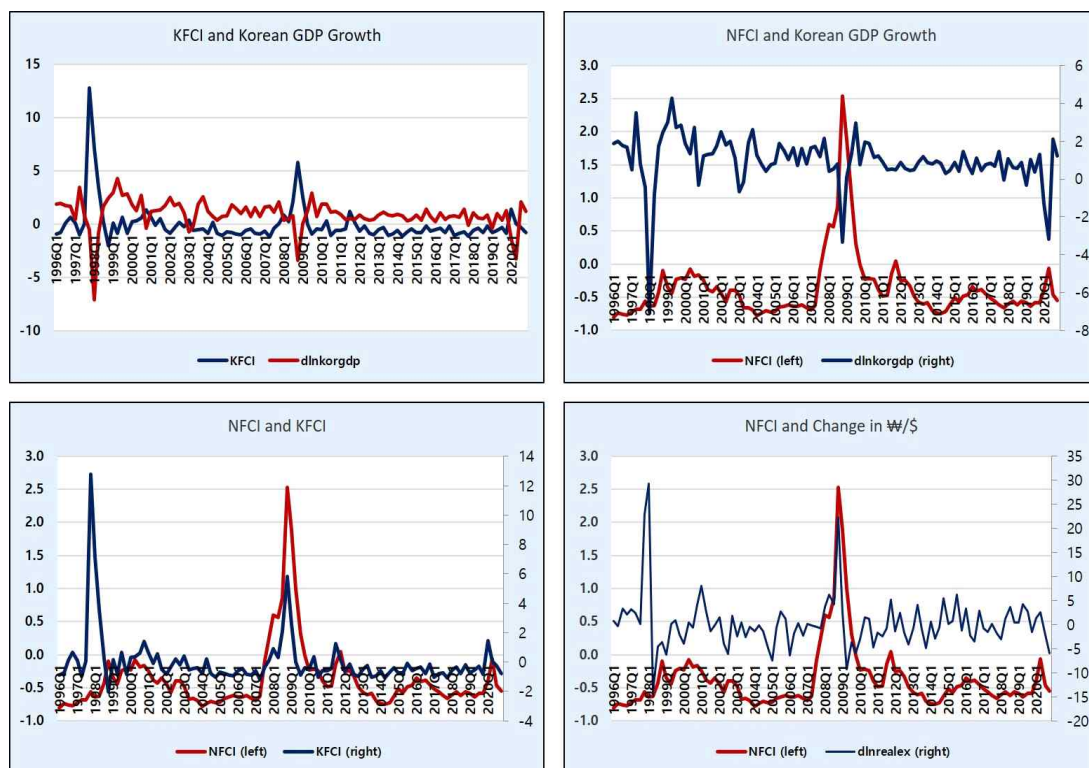
및 미국의 금융상황지수가 높아질 때, 즉 금융상황이 악화할 경우 한국의 통화가치가 하락하고 미국 재화 대비 한국 재화의 교환비율이 높아지는 모습을 보여주고 있다. 이미 널리 알려진 것처럼 명목환율과 실질환율은 매우 높은 상관관계를 보인다.

<Table 5> Contemporaneous Cross Correlations between Macroeconomic Variables

	$NFCI$	$KFCI$	$\Delta \ln GDP^{US}$	$\Delta \ln GDP^{KOR}$	$\Delta \ln (\text{₩}/\$)$	$\Delta \ln ((\text{₩}/\$)(\frac{P^{US}}{P^{KOR}}))$
$NFCI$	1					
$KFCI$	0.32	1				
$\Delta \ln GDP^{US}$	-0.32	-0.12	1			
$\Delta \ln GDP^{KOR}$	-0.19	-0.52	0.40	1		
$\Delta \ln (\text{₩}/\$)$	0.26	0.68	-0.17	-0.56	1	
$\Delta \ln ((\text{₩}/\$)(\frac{P^{US}}{P^{KOR}}))$	0.24	0.67	-0.17	-0.54	0.99	1

Note: Refer to <Table 4> for descriptions of variables.  $\Delta \ln X$  is a log-difference of variable  $X$ ,  $\Delta \ln X = \ln X_t - \ln X_{t-1}$ .

<Figure 1> Financial Conditions Indexes and Macroeconomic Variables



Note: NFCI, KFCI, dlnkorgdp, and dlnrealex are US financial conditions index, Korean financial conditions index, the growth rate of Korean real GDP, and the growth rate of real exchange rate, respectively.

금융상황지수에 초점을 두고 그림으로 살펴보면 <Figure 1>과 같다. 한국의 금융상황지수의 값이 클수록 금융상황이 악화한 것을 의미하며 작아질수록 금융상황이 양호한 것을 의미한



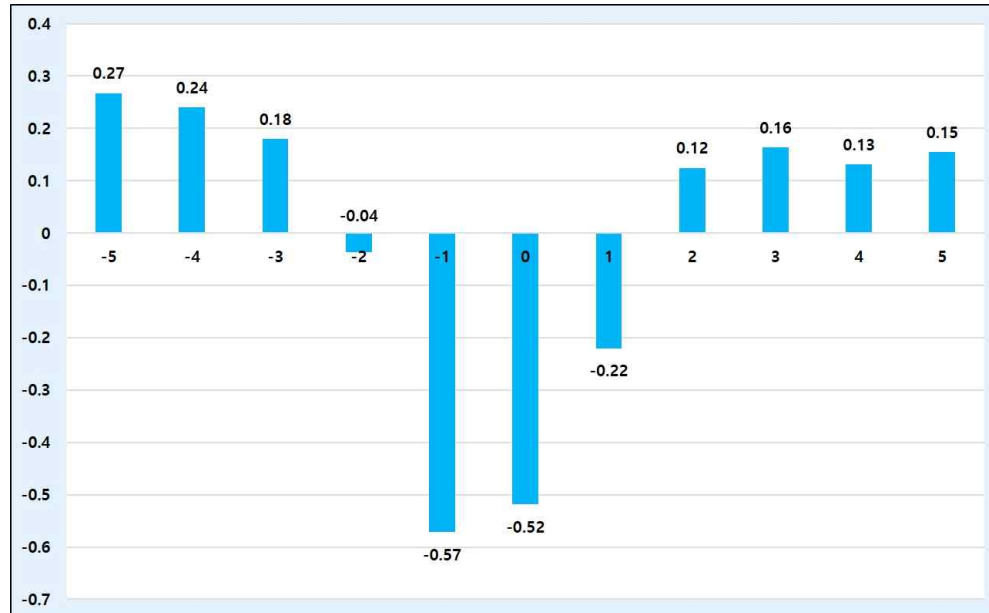
다. <Figure 1>의 좌상방 패널에서는 한국의 금융상황지수와 GDP성장률을 비교하고 있다. 한국 금융상황지수는 1997년 4분기에 사상 최고치인 12.8을 기록하여 최악의 금융상황이었음을 보여주고 있으며 그 이후로는 추세적으로 개선되어 0 주위에서 등락을 보이다가 2008년 4분기 Lehman Brothers 등 금융회사의 도산과 함께 글로벌 금융위기가 본격적으로 진행되었던 시기에서 금융상황지수는 5.8로 크게 증가하여 외환위기 이후 가장 높은 값을 기록하였다. 최근 COVID-19으로 말미암아 발생한 경기침체 기간에서도 금융상황지수는 1.9로 소폭 상승하는 모습을 보였다. 앞에서도 언급하였듯이 금융상황지수는 관련된 변수들의 주성분분석(principal component analysis)으로부터 도출되었기 때문에 값의 절대적인 수준이 의미가 있다기보다는 상대적인 값의 변화가 의미가 있다.<sup>7)</sup> 금융상황지수의 변화는 대체로 경기침체기에는 상승하고 경기확장기에는 하락하는 모습을 보여 경기역행적인 것처럼 보인다. 그런데 추가적으로 동시상관계수보다는 1분기 앞선 KFCI의 변화가 GDP 증가율에 음의 영향을 미치는 관계가 강하게 나타났다. <Figure 2>에서는 금융상황지수와 경제성장률 사이의 상관관계를 선행-후행의 관점에서 보여주고 있는데, 현재의 금융상황지수뿐만 아니라 1기 전의 금융상황지수의 악화는 현재의 경제성장률에 음의 영향을 미치는 경향이 매우 큰 것으로 나타난 점이 주목할 만하다. KFCI와 한국 GDP 성장률 사이의 동시상관계수는 -0.52, KFCI와 다음 분기 한국 GDP 성장률 사이의 상관계수는 -0.57로 나타났다. 이와 대조적으로 한국 GDP 성장률과 다음기 KFCI 사이의 상관계수는 -0.22로 나타나 한국 GDP 성장률에 대한 KFCI의 후행성은 낮은 편으로 판단된다. 이로부터 KFCI의 변동이 GDP 성장률의 변동보다 선행하는 경향이 있어 GDP 성장률의 변동이 KFCI에 빨리 반영되고 있음을 짐작할 수 있다.<sup>8)</sup>

<Figure 1>의 나머지 세 그림에서는 미국의 금융상황지수인 NFCI가 한국의 GDP성장률, 한국의 금융상황지수(KFCI), 한국의 실질환율에 어떻게 관련되어 있는지 보여주고 있다. 우상방 패널에서는 미국의 금융상황지수와 한국의 GDP성장률이 음의 관계가 있음을 보여주고 있는데 주로 글로벌 금융위기, 최근 COVID-19 경기침체 등의 경우에 뚜렷이 나타나고 있는 반면에 한국 외환위기 기간이나 다른 경우에는 미약한 것으로 보인다. 마찬가지로 NFCI와 KFCI의 움직임은 글로벌 금융위기 기간인 2008년에서 2012년 사이와 COVID-19 기간인 2020년에 같은 방향으로 움직이는 경향이 뚜렷이 관찰된다. NFCI와 실질환율의 변동은 글로벌 금융위기 기간 등 어느 정도 같은 방향으로 움직이는 경향이 보여 미국 금융시장 상황이 한국의 외환시장에도 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

7) 금융 관련 변수들 각각의 평균으로부터 벗어나 있는 정도를 표준편차로 나누어 표준화 과정을 거친 후에 주성분 분석을 시행했기 때문에 금융상황지수의 평균값은 0이다.

8) 이러한 인식에서 다음 장의 SVAR 모형의 구조적 충격 식별조건에서 단기 식별조건을 적용할 때 GDP 성장률 변동을 가져오는 실물충격은 KFCI에 동기간에 바로 영향을 주지만 KFCI의 변동을 의미하는 금융충격은 GDP 성장률에 즉시 영향을 주지 않을 수 있다는 점을 이용하였다.

<Figure 2> Cross-Correlations between Korean Financial Conditions Index and Korean GDP Growth,  $\rho(\Delta \ln GDP_t^{KOR}, KFCI_{t+k})$



Note: The numbers above or below the bars indicate the cross-correlations between the Korean financial conditions index ( $KFCI_{t+k}$ ) and the Korea's GDP growth rate ( $\Delta \ln GDP_t^{KOR}$ ) for  $k = -5, \dots, 5$  shown in the horizontal axis.

### III. 미국 금융충격이 한국 금융시장에 미치는 영향: SVAR 모형

#### 1. 미국 금융충격이 한국의 경제성장률과 금융상황지수에 미치는 영향

##### (1) 3변수 구조형 벡터자기회귀(SVAR) 모형: NFCI, KFCI, KOR GDP

본 절에서는 간단한 벡터자기회귀모형을 이용하여 금융충격이 GDP 성장률에 어떻게 영향을 미치는지 추정해보고자 한다. 먼저 3변수 모형으로서 미국의 금융상황지수(NFCI), 한국의 금융상황지수(KFCI), 한국의 GDP 성장률로 구성된 VAR 모형을 구축하였다. 세 변수들은 모두 단위근이 존재하지 않는 것으로 나타나 정상성(stationarity) 조건을 만족하였다. 두 종류의 식별조건을 이용하여 구조적 충격을 분리하려고 하는데 첫 번째 모형은 하방삼각행렬(lower-triangular matrix) 형태의 단기반응함수를 가정하는 것이며 두 번째 모형은 단기조건과 장기조건을 함께 적용하는 경우이다.

먼저 단기조건을 이용하여 구조적 충격을 식별하는 3변수 모형에서는 세 가지의 구조충격을 식별하기 위해 (i) 한국의 금융충격은 발생 당기에 미국의 금융상황지수에 영향을 주지 않으며, (ii) 한국의 실물충격은 발생 당기에 미국의 금융상황지수에 영향을 주지 않고, (iii) 한국의 실물충격은 발생 당기에 한국의 금융상황지수에 영향을 주지 않는다는 세 가지 조건을 부과하였다. 아래 식 (1)에서 위의 세 가지 단기식별조건은 각각  $a_{12}^0 = 0$ ,  $a_{13}^0 = 0$ ,  $a_{23}^0 = 0$ 으로 표현될 수 있다. 세 번째 조건은 경제학적인 직관에 어긋나는 것으로 보이지만 GDP 증가율의 변동에서 추출되는 실물충격은 이미 전 분기에 어느 정도 예상되어 금융상황지수에 반영되어

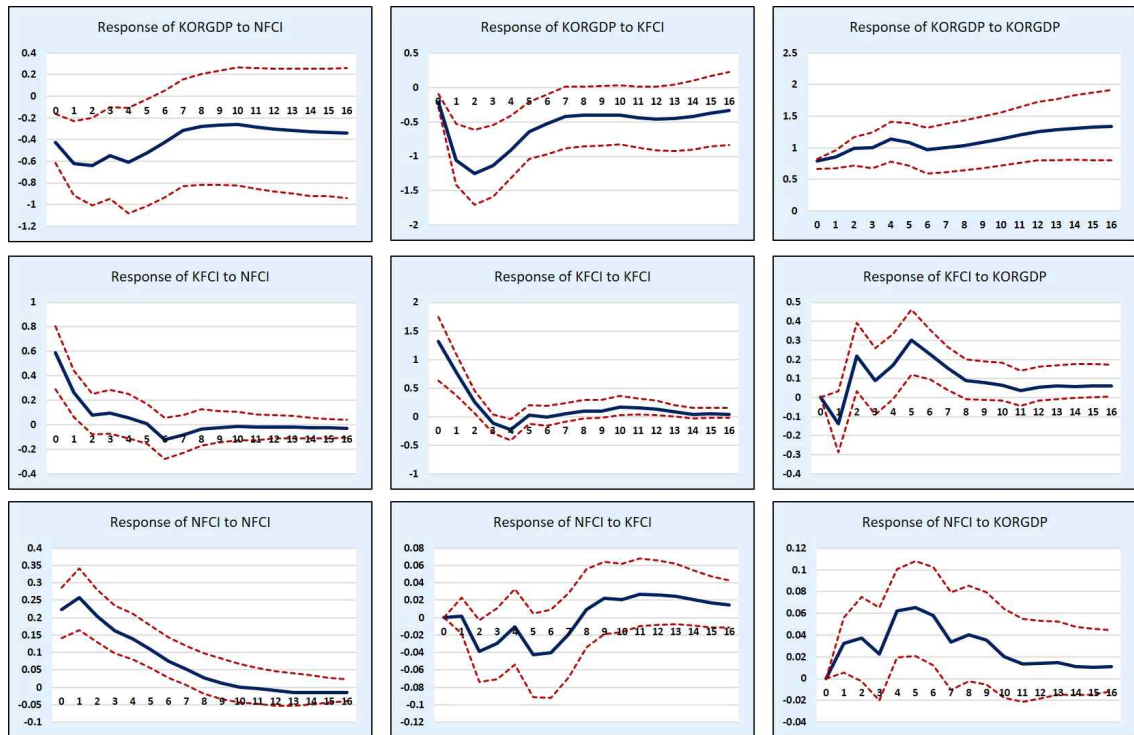
있다면 현재 금융상황지수에 미치는 영향이 작을 것이며 반대로 금융상황지수의 변동에서 식별되는 금융부문의 충격은 당기에 실물부문인 GDP에 영향을 미친다는 논리는 설득력이 있을 것으로 생각된다.

$$\begin{bmatrix} NFCI \\ KFCI \\ \Delta \ln GDP^{KOR} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11}(L) & A_{12}(L) & A_{13}(L) \\ A_{21}(L) & A_{22}(L) & A_{23}(L) \\ A_{31}(L) & A_{32}(L) & A_{33}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_F^{US} \\ u_F^{KOR} \\ \nu_R^{KOR} \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$A_{ij}(L) = \sum_{k=0}^{\infty} a_{ij}^k L^k, \quad i, j = 1, \dots, 3,$$

여기에서  $L$ 은 시차연산자이다.

<Figure 3> Impulse Responses to One Standard Deviation Innovations: NFCI, KFCI, and KORGD with Short-Run Restrictions



Note: The impulse responses of variables to one standard deviation shocks are drawn based on the short-run restrictions with the order of NFCI, KFCI, KORGD. The blue lines are point estimates of the impulse responses and the red dotted lines are 90 percent confidence intervals.

<Figure 3>은 미국 금융충격, 한국 금융충격, 한국 실물충격에 대한 NFCI, KFCI, KORGD의 충격반응함수를 보여준다. 단기식별조건에 따라 식별된 구조적 충격이 표준편차의 크기로 발생하였을 경우의 충격반응함수는 청색선으로 표시되어 있고 90% 신뢰구간이 적색점선으로 표시되어 있다. 본 연구가 주된 관심을 둔 부분인 미국 금융충격에 대한 한국 변수들의 반응과 한국 금융충격에 대한 한국 GDP 성장률의 반응함수에 초점을 두고 결과를 요약하

면 다음과 같다. 첫째, 미국 금융상황지수의 악화로 해석될 수 있는 미국의 금융충격은 한국의 GDP에 음의 영향을 주는 것으로 나타났다. 이 충격반응함수는 <Figure 3>의 셋째 행, 첫 번째 열에 그려져 있다. 미국 금융상황지수의 상승이 한국 GDP성장률에 미치는 음의 영향은 2-3분기 만에 사라지기는 하지만 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 표준편차 크기의 금융상황지수의 악화는 발생 당해 분기에 한국의 GDP를 0.4% 포인트 정도 낮추는 것으로 나타나 효과의 크기도 의미가 있는 수준이다.<sup>9)</sup> 둘째, 두 번째 행, 첫째 열에 그려진 NFCI 충격에 대한 KFCI의 반응함수를 보면, 미국 금융상황지수의 상승은 한국 금융상황지수를 3분기 정도까지 악화시키는 것으로 나타났다. 물론 이러한 영향은 NFCI 충격 자체의 지속성에도 기인한다고 볼 수 있다. 즉, 첫째 행, 첫째 열에 그려진 NFCI의 금융충격에 대한 반응함수를 보면 금융충격의 효과는 상당히 오랜 기간 지속되고 있는 것으로 해석된다. 이상에서 살펴본 바와 같이 미국의 금융상황지수로부터 추출된 금융충격은 한국의 경제성장률에 부정적인 영향을 미치고 한국의 금융상황지수를 악화시키는 것으로 요약할 수 있다. 셋째, 한국 금융상황지수로부터 식별된 한국의 금융충격은 한국의 GDP에 당해 분기에도 음의 영향을 줄 뿐만 아니라 1분기 지난 후에 더욱 심각한 음의 영향을 주는 것으로 나타났다. 둘째 행과 셋째 행의 둘째 열에 그려진 KFCI 충격에 대한 KFCI의 반응함수와 KORGDPI의 반응함수를 보면 KFCI 충격은 1년 이내에 소멸하는 것으로 보이며 이에 따라 한국 GDP 성장률에 대한 음의 영향도 3분기 이내에 정상화되는 것으로 확인할 수 있다. 넷째, 소국개방경제의 개념으로부터 예상된 것처럼 한국의 경제상황에서 비롯된 한국 금융충격과 실물충격은 미국의 금융상황지수에 유의미하게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. (첫째 행, 2, 3열의 그림) 또한 한국의 실물충격은 한국 금융상황지수에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. (둘째 행, 3열 그림)

단기조건을 이용한 3변수 VAR모형에서 구조적 충격의 상대적 중요성을 살펴보기 위해 예측오차 분산분해를 시행해 본 결과를 간단히 요약하면 다음과 같다. 한국 GDP 성장률의 변동은 단기에서 자신의 변동 충격에 의해 설명되는 부분이 70%, 미국 금융충격인 NFCI 변동 충격이 20%를 설명하였으며 KFCI 충격도 10% 내외를 설명하는 것으로 나타났다. 중장기에서는 실물충격이 50% 내외로 낮아지고 NFCI 15% 내외, KFCI 30% 내외로 나타나는 등 국내외 금융충격으로 인한 변동 부분이 상당한 것으로 나타났다. 한국 금융상황지수의 변동은 자신의 변동 충격(70%)이 중요한 요인이지만 미국 금융상황지수 충격으로 설명되는 부분도 20% 이상으로 나타났다. 미국의 금융상황지수의 변동은 한국의 실물충격이나 금융충격에 의해 설명되는 부분은 매우 적으며 자신의 금융충격에 의해서 대부분 (80~90%) 설명되는 것으로 나타났다.

단기 식별조건을 이용한 VAR 모형은 변수들의 순서를 바꾸면 결과가 일부 달라지는 경우가 있기 때문에 이론 모형에 기초한 장기 식별조건을 이용한 SVAR 모형이 널리 이용되고 있다. 위의 3변수 모형에서 단기 식별조건을 이용하여 식별한 각 충격에 대한 반응함수가 장기 식별조건을 이용한 모형에서도 유지되는지 살펴보기 위해 다음과 같은 구조형 벡터자기회귀모형을 설정하였다.

9) 물론 NFCI, KFCI, KORGDPI로 이루어진 3변수 모형에서는 NFCI의 변동으로 나타나는 충격이 모두 금융충격이라고 보기는 어렵다. 왜냐하면, 실물부문에 충격이 발생하여 NFCI에 영향을 주었을 가능성도 배제할 수 없기 때문이다. 이러한 문제점 NFCI, USGDP, KFCI, KORGDPI로 구성된 4변수 모형에서 미국 실물충격의 식별과 함께 해소될 수 있을 것이다.

$$\begin{bmatrix} \Delta \ln GDP^{KOR} \\ NFICI \\ KFCI \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11}(L) & A_{12}(L) & A_{13}(L) \\ A_{21}(L) & A_{22}(L) & A_{23}(L) \\ A_{31}(L) & A_{32}(L) & A_{33}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \nu_R^{KOR} \\ u_F^{US} \\ u_F^{KOR} \end{bmatrix} \quad (2)$$

위와 마찬가지로  $A_{ij}(L) = \sum_{k=0}^{\infty} a_{ij}^k L^k$ ,  $i, j = 1, \dots, 3$ ,  $L$ 은 시차연산자이다. 단위근을 갖고 있는  $\ln GDP$ 와 정상성을 성질을 보이는  $NFICI, KFCI$ 에 대하여 세 가지의 구조적 충격을 식별한다. 3변수 모형에서 세 가지 구조적 충격을 식별하기 위해서는 VAR 모형으로부터 얻어지는 잔차들의 공분산 행렬로부터 얻을 수 있는 정보와 세 개의 추가적인 식별조건이 필요하다. 세 가지 충격은 각각  $\nu_R^{KOR}$ ,  $u_F^{US}$ ,  $u_F^{KOR}$ 으로서 한국의 실물충격, 미국의 금융충격, 한국의 금융충격으로 명명하고 ‘미국의 금융충격 및 한국의 금융충격이 장기적으로 한국의 GDP에 영향을 주지 않는다’라는 두 개의 장기 식별조건을 적용하였다. 즉 식 (2)에서  $A_{12}(1) = 0$ ,  $A_{13}(1) = 0$ 으로 표현할 수 있으며 금융충격인  $u_F^{US}$ ,  $u_F^{KOR}$ 은 일시적 충격으로서 한국의 GDP에 장기적으로 영향을 미치지 못한다는 의미이다. 세 가지의 구조적 충격을 식별하기 위해서는 한 개의 추가적인 식별조건이 필요한데 ‘한국 금융충격은 발생 당기에 미국의 금융상황지수에 영향을 주지 않는다’라는 단기조건인  $a_{23}^0 = 0$ 을 사용하였다. 이러한 장단기 식별조건으로 식별한 구조적 충격에 대한 주요 변수의 충격반응함수는 <Figure 4>에 제시되어 있다.

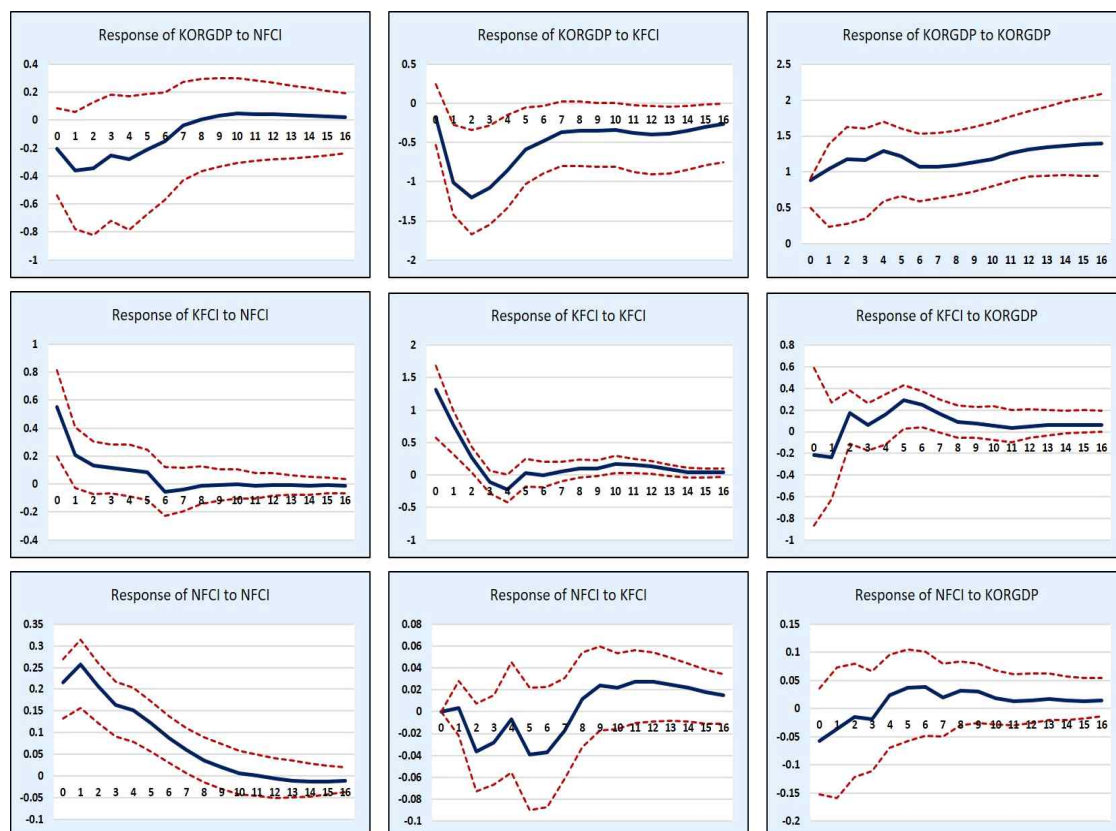
<Figure 5>에서는 구조적 충격인 한국 실물충격, 미국 금융충격, 한국 금융충격의 표준편차 크기의 충격에 대하여 각 변수의 충격반응함수를 기간별로 보여주고 있다. 본 연구의 주된 관심은 미국의 금융충격이 한국의 GDP 성장률과 금융상황지수에 어떤 영향을 미치는지, 한국의 금융충격이 한국의 GDP 성장률에 어떤 영향을 미치는지에 초점을 두고 있기 때문에 이러한 측면에서 주요 변수들의 충격반응함수를 살펴보기로 한다. 단기 식별조건을 적용했을 경우와 비슷하게 미국의 금융충격은 한국의 금융충격에 바로 전이되는 경향을 보이고 있으며 한국의 GDP 성장률에도 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다.<sup>10)</sup> <Figure 5>의 첫째 열에 그려진 표준편차 크기의 미국 금융충격은 한국 금융상황지수를 발생 분기에 0.6 정도 높이는 것으로 나타났으며 한국의 GDP 성장률을 동분기에 0.2%, 다음 분기에 0.4% 감소시키는 것으로 나타났는데 이는 앞의 단기식별조건을 이용한 모형의 추정결과와 비슷하다. 다만 Bootstrapping 방법에 의해 10,000번의 시뮬레이션으로부터 구한 90% 신뢰구간이 NFICI의 한국 GDP 성장률에 대한 반응함수에 크게 나타나는 편이다. 또한, NFICI 충격에 대한 KFCI의 반응은 양수로 나타나고 있어 미국 금융시장의 악화는 한국 금융상황을 악화시킨다. 한국의 금융충격과 실물충격은 미국의 NFICI에 별 영향을 미치지 않는 것으로 보인다.

구조적 충격의 상대적 중요성을 나타내는 예측오차 분산분해 결과는 <Table 6>에 제시되어 있는데 한국 GDP의 변동은 대부분 자신의 실물충격으로부터 설명되지만, 단기적으로 13%가 NFICI 충격에 의한 것이며 중기적으로 KFCI 충격에 의한 부분도 30% 가까이 높아지기도 한다. NFICI는 자신의 변동요인에 의해 설명되는 부분이 80% 내외로 매우 높으며 한국 GDP의 변동으로 나타나는 실물충격이 20% 정도를 설명하고 있다. 한편 KFCI는 미국 금융충격으로부터 상당한 영향을 받아 20%가 미국 금융충격에 의해 설명된다. 대체로 단기 식별조건에 의

10) 단기 식별조건을 적용한 구조적 충격과 장기 식별조건을 적용한 구조적 충격은 엄밀한 의미에서 동일한 구조적 충격이 아니지만 두 종류의 식별조건을 비교해볼 때 포괄적인 의미에서의 실물충격, 미국 금융충격, 한국 금융충격으로 해석될 수 있을 것이다.

한 분산분해와 비슷한 모습을 보였다고 할 수 있다.

**<Figure 4> Impulse Responses to One Standard Deviation Innovations: KORGD, NFCI, KFCI with Long-run and Short-run Restrictions**



*Note:* The impulse responses of variables to one standard deviation shocks are drawn based on two long-run identifying restrictions and a short-run restriction. The dark solid lines are point estimates and the red dotted lines are 90 percent confidence intervals drawn from 10,000 simulations with a bootstrapping method.

**<Table 6> Forecast Error Variance Decomposition for Three Variable Model**

horizon	Forecast Error Variance Decomposition for Korea's GDP			Forecast Error Variance Decomposition for KFCI			Forecast Error Variance Decomposition for NFCI		
	Korea's real shocks	NFCI shocks	KFCI shocks	Korea's real shocks	NFCI shocks	KFCI shocks	Korea's real shocks	NFCI shocks	KFCI shocks
1	0.73	0.13	0.14	0.17	0.19	0.64	0.14	0.86	0.00
4	0.53	0.10	0.37	0.20	0.18	0.61	0.13	0.84	0.03
8	0.62	0.10	0.29	0.26	0.18	0.56	0.17	0.77	0.06
12	0.69	0.08	0.24	0.27	0.18	0.55	0.19	0.74	0.07
16	0.74	0.06	0.20	0.28	0.18	0.54	0.19	0.73	0.08

## (2) 4변수 구조형 벡터자기회귀(SVAR) 모형: NFICI, USGDP, KFCI, KOR GDP

위에서 살펴본 3변수 모형에서 식별한 NFICI 충격에는 미국의 실물충격이 포함되어 있을 수 있기 때문에 미국 GDP 성장률을 추가적으로 포함하여 미국의 금융충격뿐만 아니라 실물충격을 식별해 볼 필요가 있다. 아래의 식 (3)에서 단기 식별조건은 충격이 발생한 시점의 반응함수를 구성하는 행렬이 하방 삼각 행렬을 이루는 것이다. 즉,  $b_{12}^0 = b_{13}^0 = b_{14}^0 = 0$ ,  $b_{23}^0 = b_{24}^0 = 0$ ,  $b_{34}^0 = 0$ . 3변수 모형에서 이용했던 세 가지 식별조건에 추가하여 (i) 한국의 금융충격과 실물충격은 미국 GDP 성장률에 발생 분기에 영향을 주지 않는다, (ii) 미국의 실물충격은 미국 금융상황지수에 발생 분기에 영향을 주지 않는다는 조건을 이용하였다.

$$\begin{bmatrix} NFICI \\ \Delta \ln GDP^{US} \\ KFCI \\ \Delta \ln GDP^{KOR} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11}(L) & B_{12}(L) & B_{13}(L) & B_{14}(L) \\ B_{21}(L) & B_{22}(L) & B_{23}(L) & B_{24}(L) \\ B_{31}(L) & B_{32}(L) & B_{33}(L) & B_{34}(L) \\ B_{41}(L) & B_{42}(L) & B_{43}(L) & B_{44}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_F^{US} \\ \nu_R^{US} \\ u_F^{KOR} \\ \nu_R^{KOR} \end{bmatrix} \quad (3)$$

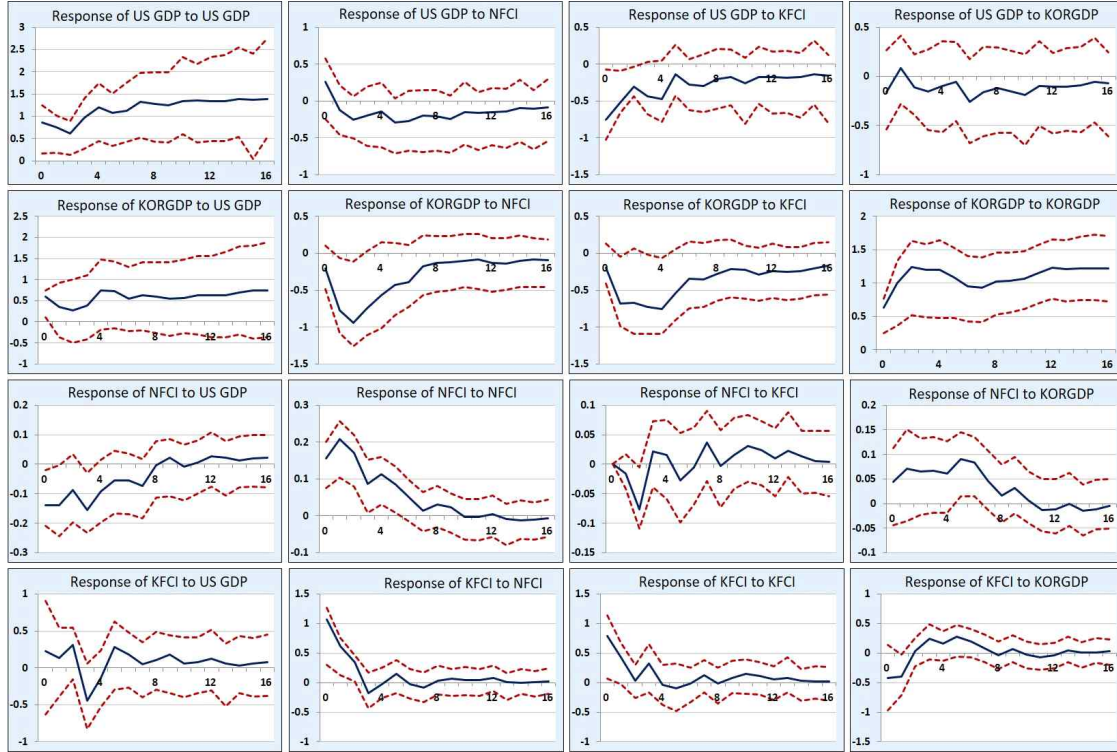
$$B_{ij}(L) = \sum_{k=0}^{\infty} b_{ij}^k L^k, \quad i, j = 1, \dots, 4.$$

4변수 모형에 단기 식별조건을 적용한 충격반응함수는 <Figure 5>에 도시되어 있다. 충격반응함수는 대체로 3변수에서의 충격반응함수와 유사한 모습을 보여주고 있다. 3변수 모형에서와 같이 미국 금융상황지수의 악화는 한국 금융상황지수의 악화로 전이되고 한국 GDP 성장률에 음의 영향을 미치며 한국 금융상황지수의 악화는 한국 GDP 성장률에 음의 영향을 미친다. 미국의 금융상황지수의 악화는 미국의 GDP 성장률에 5~6분기 동안 음의 영향을 주는 것으로 나타났으며 반대로 미국 GDP 성장률 충격은 미국 금융상황지수를 개선시키는 경향이 있고 한국 GDP에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

4변수 VAR 모형에서 단기 식별조건을 이용하여 구조적 충격을 식별하였을 경우의 예측오차 분산분해를 살펴보면 3변수 모형에서의 결과와 유사하게 나타났다. 미국 GDP 성장률 변수가 추가되었기 때문에 이로부터 미국 경제의 실물충격을 추출해 본 결과 한국 GDP 성장률의 변동에 대한 미국 실물충격의 기여도는 10%, 미국 금융충격의 기여도는 15% 내외에 달하는 것으로 나타났다. 또한, 한국 금융상황지수의 변동에 대한 기여도는 미국 금융충격이 15%, 한국 금융충격이 60%인데, 미국과 한국의 실물충격의 기여도를 비교하면 미국 실물충격이 KFCI의 변동을 설명하는 부분이 중장기적으로 20~30%에 달하여 한국의 실물충격보다 훨씬 중요한 요인으로 나타났다.

이상에서 살펴본 단기 식별조건을 이용한 VAR 모형의 분석 결과를 요약하면, 미국의 금융상황지수 충격은 미국의 GDP 성장률은 물론 한국의 금융상황지수 및 한국 GDP 성장률에 영향을 미치는 한편 한국의 금융상황지수 충격은 한국 GDP 성장률에 유의한 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

<Figure 4> Impulse Responses to One Standard Deviation Innovations: NFICI, USGDP, KFCI, and KORGD with Short-Run Restrictions



Note: The impulse responses of variables to one standard deviation shocks are drawn based on the short-run restrictions with the order of USGDP, NFICI, KFCI, KORGD. The blue lines are point estimated of the impulse responses and the red dotted lines are 90 percent confidence intervals.

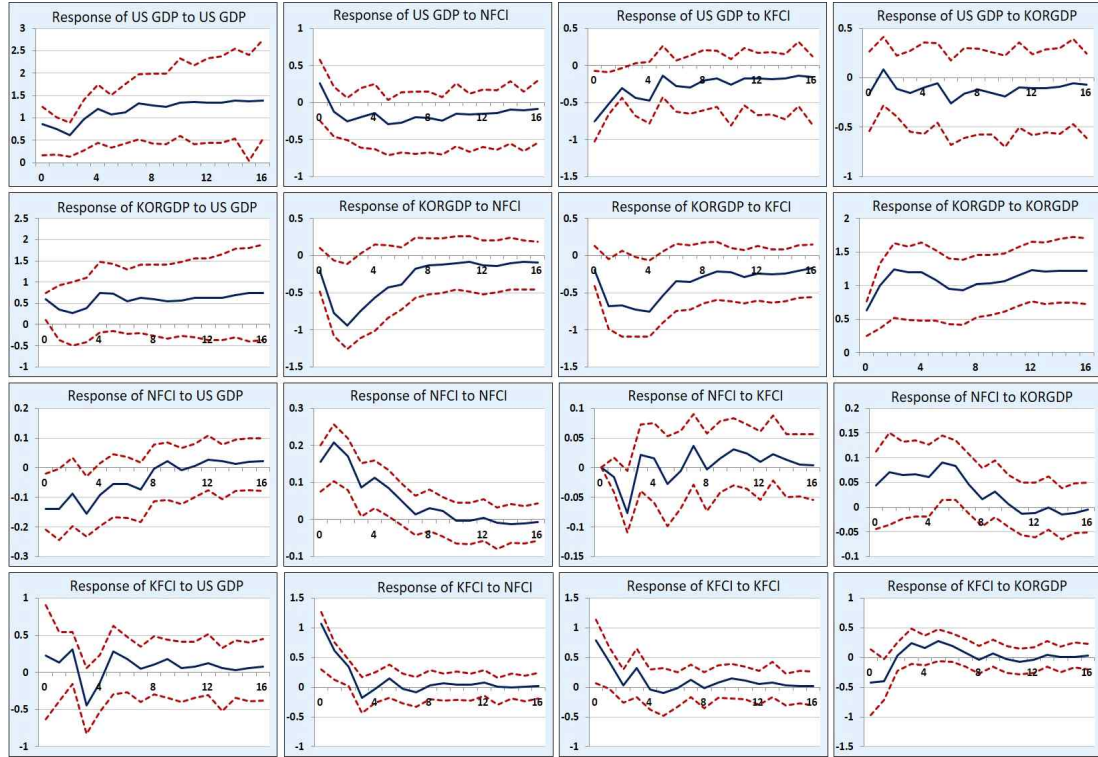
4변수로 이루어진 확장모형에서도 장기 식별조건 및 단기 식별조건을 동시에 고려하여 구조적 충격을 식별해 보았는데 식별조건의 구조는 다음과 같다. 즉, 아래와 같이  $\Delta \ln GDP^{US}$ ,  $\Delta \ln GDP^{KOR}$ ,  $NFICI$ ,  $KFCI$ 로 이루어진 VAR 모형에서 미국의 GDP와 한국의 GDP가 단위근을 가지고 있으며 두 시계열 사이에는 공적분 관계가 존재하지 않는 것으로 나타났기 때문에 4변수 VAR 모형에서는 두 개의 영구적 효과를 갖는 충격과 두 개의 일시적 효과를 갖는 충격을 식별할 수 있다. 구조적 충격을 미국 실물충격, 한국 실물충격, 미국 금융충격, 한국 금융충격으로 명명하고 장기 식별조건은 (i) 한국 실물충격은 미국 GDP에 장기적으로 영향을 주지 않는다 (아래의 식 (4)에서  $B_{12}(1) = 0$ ), (ii) 미국 금융충격과 한국 금융충격은 미국 GDP와 한국 GDP에 장기적으로 영향을 주지 않는다 ( $B_{13}(1) = 0, B_{14}(1) = 0, B_{23}(1) = 0, B_{24}(1) = 0$ )로 설정되었다. 추가적으로 필요한 한 가지 식별조건은 단기조건으로서 (iii) 한국 금융충격은 발생 당기에 미국의 금융상황지수에 영향을 주지 않는다'라는 단기조건인  $B_{34}^0 = 0$ 을 사용하였다.

$$\begin{bmatrix} \Delta \ln GDP^{US} \\ \Delta \ln GDP^{KOR} \\ NFICI \\ KFCI \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11}(L) & B_{12}(L) & B_{13}(L) & B_{14}(L) \\ B_{21}(L) & B_{22}(L) & B_{23}(L) & B_{24}(L) \\ B_{31}(L) & B_{32}(L) & B_{33}(L) & B_{34}(L) \\ B_{41}(L) & B_{42}(L) & B_{43}(L) & B_{44}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \nu_R^{US} \\ \nu_R^{KOR} \\ u_F^{US} \\ u_F^{KOR} \end{bmatrix} \quad (4)$$



$$B_{ij}(L) = \sum_{k=0}^{\infty} B_{ij}^k L^k, \quad i, j = 1, \dots, 4.$$

**<Figure 5> Impulse Responses to One Standard Deviation Innovations: USGDP, KORGD, NFCI, and KFCI with Long-run and Short-run Restrictions**



*Note:* The impulse responses of variables to one standard deviation shocks are drawn based on five long-run identifying restrictions and a short-run restriction. The dark solid lines are point estimates and the red dotted lines are 90 percent confidence intervals drawn from 10,000 simulations with a bootstrapping method.

각 구조적 충격에 대한 충격반응함수는 <Figure 5>에 그려져 있다. 3변수 모형에서의 결과가 대체로 그대로 유지되고 있는 것을 알 수 있다. 다만 신뢰구간이 넓게 나타나고 있어 추정치의 정확성에 문제를 제기할 수도 있지만, 반응함수의 부호는 유의미하게 유지되고 있다. 미국의 금융충격은 미국의 GDP를 약 0.3% 정도까지 낮추는 경향이 있으며 한국의 GDP에도 부정적인 영향을 주어 최대 0.8~0.9% 정도 낮추는 것으로 나타났다. NFCI 충격이 한국 GDP 성장률에 미치는 효과는 한국의 금융충격, 즉 KFCI 충격이 한국 GDP에 미치는 영향인 최대 -0.7%보다 더 크게 나타났다. 이것은 미국의 금융충격이 한국 경제성장에 중요한 요인으로 작용하고 있음을 보여주는 것이다. 또한, 미국의 금융충격은 한국의 금융상황지수에 양의 방향으로 영향을 미치는 것으로 나타났으며 미국의 실물충격은 NFCI를 낮추는 경향이 관찰된다. 3변수 모형에서와 달리 미국의 금융충격에 대한 미국 GDP 성장률의 반응은 유의하지 않게 나타났지만, 반응함수의 부호는 음수로 추정되었다. 다른 모형에서와 같이 한국의 실물충격이나 금융충격은 미국 GDP 성장률이나 미국 금융상황지수에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 보인다.

미국 GDP 성장률을 포함한 경우의 예측오차 분산분해로부터 얻은 추가적인 분석결과를

정리하면 다음과 같다. 한국 GDP 성장률의 변동에서는 네 가지 구조적 충격이 모두 의미 있는 기여도를 보이고 있다. 즉, 한국 GDP 증가율의 변동은 한국의 실물충격이 전체 변동의 45%를 설명하여 가장 큰 기여도를 보이지만 미국 실물충격, 미국 금융충격, 한국 금융충격도 각각 30%, 15%, 15% 내외를 설명하고 있다. 이와 동시에 한국 금융상황지수 KFCI의 변동에서도 단기적으로는 미국 금융충격이 40%, 한국 금융충격이 30%, 한국과 미국의 실물충격이 각각 15% 내외의 기여도를 보이고 있다. 중장기적으로도 KFCI는 미국 실물충격, 미국 금융충격, 한국 금융충격이 각각 30% 내외의 변동을 설명한다. 미국 GDP의 변동은 자신의 변동 부분 (70~80%)이 대부분을 차지하고 흥미롭게도 단기적으로 한국 금융충격의 기여도가 높게 나타나고 있다. 미국 금융상황지수의 변동은 미국의 금융충격과 실물충격이 거의 비슷한 수준으로 설명하며 한국의 실물충격 및 금융충격의 기여도는 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

**<Table 7> Forecast Error Variance Decomposition for Four Variable Model**

horizon	Forecast Error Variance Decomposition for Korea's GDP Growth				Forecast Error Variance Decomposition for KFCI			
	US real shocks	Korea's real shocks	NFCI shocks	KFCI shocks	US real shocks	Korea's real shocks	NFCI shocks	KFCI shocks
1	0.36	0.43	0.11	0.09	0.17	0.14	0.40	0.29
4	0.20	0.44	0.20	0.16	0.24	0.17	0.34	0.26
8	0.26	0.45	0.14	0.14	0.27	0.19	0.30	0.25
12	0.28	0.49	0.11	0.12	0.29	0.18	0.28	0.25
16	0.30	0.52	0.09	0.10	0.30	0.18	0.27	0.25

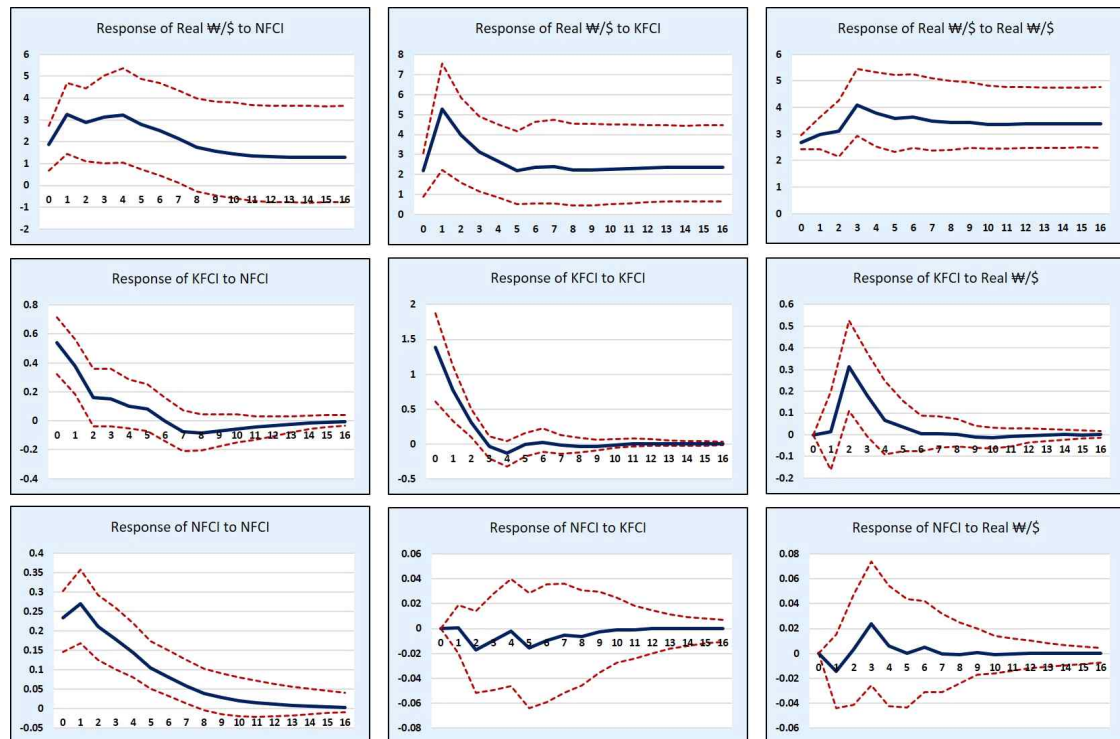
horizon	Forecast Error Variance Decomposition for US GDP Growth				Forecast Error Variance Decomposition for NFCI			
	US real shocks	Korea's real shocks	NFCI shocks	KFCI shocks	US real shocks	Korea's real shocks	NFCI shocks	KFCI shocks
1	0.41	0.09	0.10	0.39	0.38	0.12	0.49	0.00
4	0.54	0.10	0.12	0.24	0.36	0.15	0.45	0.04
8	0.66	0.09	0.10	0.14	0.37	0.20	0.37	0.07
12	0.73	0.08	0.08	0.11	0.37	0.20	0.34	0.09
16	0.77	0.07	0.07	0.09	0.38	0.20	0.33	0.10

## 2. 미국 금융충격이 한국 외환시장에 미치는 영향

한국과 같은 소규모 개방경제의 경우 금융위기 또는 금융충격의 국제적 전파과정은 외환시장을 통해 이루어지는 경우가 빈번하다. 1998년 한국의 금융위기 기간에서도 가장 특징적으로 나타난 현상이 바로 외환시장의 급변동 및 불안정과 함께 나타난 한국 통화의 급격한 가치하락이었다. 따라서 본 연구가 분석하고 있는 미국 금융충격의 한국 경제에 대한 전파과정에서 외환시장에 대한 영향을 분석하는 것은 흥미로운 일일 것이다. 실질환율은 미국 재화 한 단위당 한국 재화의 교환단위로 개념 정의하여 대미달러 원화의 명목환율에 미국과 한국의 물가지수 비율을 곱하여 계산되었다. 따라서 실질환율의 상승은 한국 재화의 가치가 상대적으로 하락하는 것이며 실질환율의 하락은 한국 재화의 가치가 상승하는 것이다. 이렇게 계산된 실질

환율은 단위근을 가지고 있기 때문에 차분하여 VAR 모형을 구축하였으며 위와 마찬가지로 두 가지의 식별조건을 적용하여 구조적 충격을 식별해 보았다. 먼저 단기 식별조건으로서 (i) 한국의 금융충격은 발생 당기에 미국의 금융충격에 영향을 주지 않으며, (ii) 한국의 실질충격은 발생 당기에 미국의 금융상황지수에 영향을 주지 않고, (iii) 한국의 실질환율 충격은 발생 당기에 한국의 금융상황지수에 영향을 주지 않는다는 세 가지 조건을 부과하였다. 즉, VAR 모형에서 변수의 순서는  $NFCI, KFCI, \Delta \ln \left( \frac{W}{\$} \right) \left( \frac{P^{US}}{P^{KOR}} \right)$ 와 같이 설정하고 앞에서 한 방법으로 공분산행렬의 콜레스키(Cholesky) 분해를 통해서 구조적 충격에 대한 최초 반응행렬을 구하고 충격반응함수를 도출하여 <Figure 6>에 제시하였다.

<Figure 6> Impulse Responses to One Standard Deviation Innovations: NFCI, KFCI, and Real exchange rate with Short-run Restrictions



Note: The impulse responses of variables to one standard deviation shocks are drawn based on two long-run identifying restrictions and a short-run restriction. The dark solid lines are point estimates and the red dotted lines are 90 percent confidence intervals drawn from 10,000 simulations with a bootstrapping method.

새로이 포함된 실질환율 변화율은 미국의 금융충격과 한국의 금융충격에 양의 반응을 보이고 있다. 이것은 미국의 금융상황이 악화하거나 한국의 금융상황이 악화할 경우 모두 실질환율이 상승한다는 것인데 실질환율의 상승은 한국 재화의 가치가 상대적으로 하락한다는 것을 의미한다. 다른 표현으로는 교역조건이 악화되는 것을 의미하는데, 미국 금융시장이나 또는 한국 금융시장이 불안정해질 경우 대미달러 원화의 명목환율이 상승하게 되고 한국과 같은 소국 개방경제의 경우 교역조건이 악화되고 한국 재화의 가치가 상대적으로 하락하게 되는 것이다. KFCI는 실질환율 충격에 대하여 양의 반응을 보여주고 있으며 NFCI는 실질환율 충격과

KFCI 충격에 대하여 유의한 반응을 보이지 않는다.<sup>11)</sup>

구조적 충격을 식별하기 위한 또 하나의 3개의 식별조건은 위의 3변수 모형에서와 유사하게 장기조건 및 단기조건으로 설정되었다. 아래의 식 (5)에 표현된 것처럼 세 가지 구조적 충격은  $\nu_R^{EX}$ ,  $u_F^{US}$ ,  $u_F^{KOR}$ 으로서 한국의 실질환율 충격, 미국의 금융충격, 한국의 금융충격으로 정의하고 ‘미국의 금융충격 및 한국의 금융충격은 장기적으로 실질환율에 영향을 주지 않는다’라는 두 개의 장기 식별조건을 적용하였다. 즉, 식 (5)에서  $C_{12}(1)=0$ ,  $C_{13}(1)=0$ 으로 표현할 수 있으며, 금융충격인  $u_F^{US}$ ,  $u_F^{KOR}$ 은 일시적 충격으로서 한국의 GDP에 장기적으로 영향을 미치지 못한다는 의미이다. 또한, 구조적 충격을 식별하기 위해서는 필요한 추가적인 한 개의 식별조건은 앞에서의 식별조건과 동일한 ‘한국 금융충격은 발생 당기에 미국의 금융상황지수에 영향을 주지 않는다’라는 단기조건,  $c_{23}^0=0$ 을 사용하였다. 이러한 장단기 식별조건으로 식별한 구조적 충격에 대한 주요 변수의 충격반응함수는 <Figure 7>에 제시되어 있다.

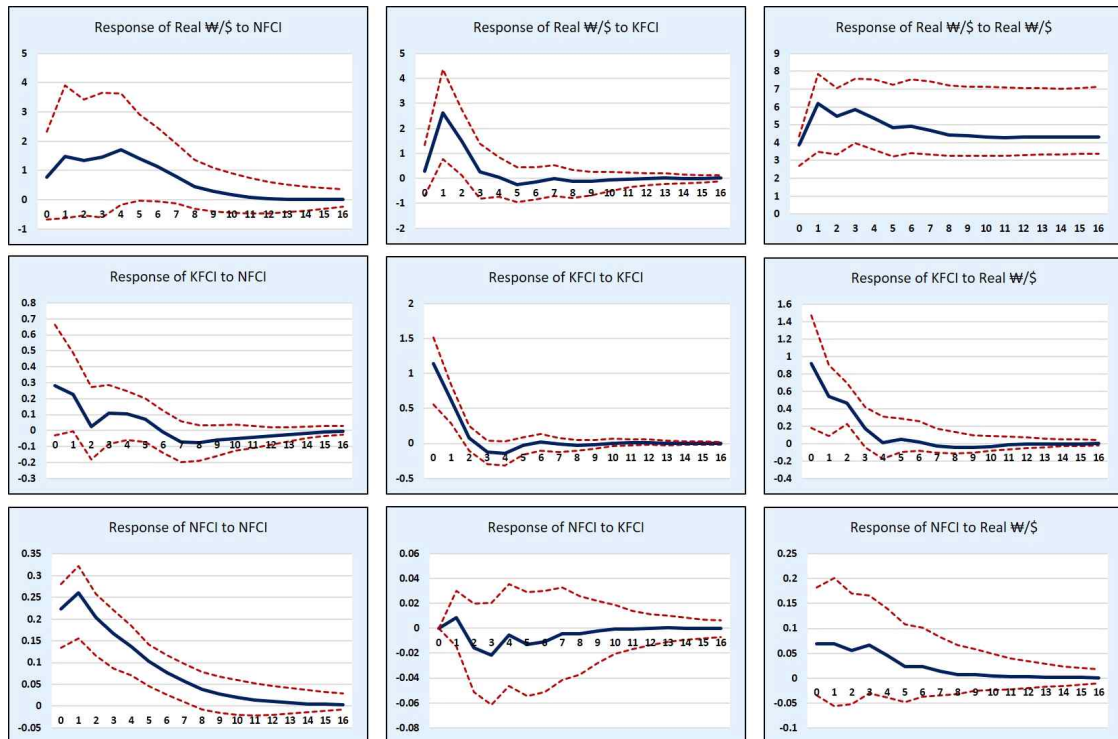
$$\begin{bmatrix} \Delta \ln\left(\left(\frac{W}{\$}\right)\left(\frac{P^{US}}{P^{KOR}}\right)\right) \\ NFCI \\ KFCI \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11}(L) & C_{12}(L) & C_{13}(L) \\ C_{21}(L) & C_{22}(L) & C_{23}(L) \\ C_{31}(L) & C_{32}(L) & C_{33}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \nu_R^{EX} \\ u_F^{US} \\ u_F^{KOR} \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$C_{ij}(L) = \sum_{k=0}^{\infty} c_{ij}^k L^k, \quad i, j = 1, \dots, 3,$$

실질환율을 포함한 3변수 모형에서 장기 및 단기 식별조건을 적용한 경우 충격반응함수는 <Figure 7>에 그려져 있고 예측오차 분산분해를 시행한 결과는 <Table 8>과 같다. 장기 및 단기 식별조건에 의한 충격반응함수는 단기조건을 적용한 <Figure 6>과 거의 유사한 모습을 보이고 있다. 다만 단기 식별조건의 경우와 비교하여, NFCI 충격에 대한 실질환율 반응에 대한 신뢰구간이 크게 나타나 추정의 정확성이 약화되었고, KFCI 충격에 대한 실질환율 반응의 크기가 이전의 경우에 비해 작아지고 실질환율 충격에 대한 반응의 크기가 더 커졌다. 예측오차 분산분해에서는 예상했던 바와 같이 실질환율의 변동은 실질환율 자체 충격에 의해 대부분 설명되는 경향이 나타났지만, NFCI 충격에 의해 설명되는 부분도 13%에 달하는 것으로 계산되었다. KFCI의 변동 중에서 실질환율 충격에 의해 설명되는 비중도 약 40%에 달하였는데 소규모 개방경제에서 외환시장은 금융시장의 안정과 밀접한 관련이 있음을 보여주는 결과라고 할 수 있다.

11) KFCI가 실질환율 충격에 대하여 양의 반응을 보이는 것은 KFCI 구축과정을 생각하면 당연하다고도 할 수 있다. KFCI는 9개의 금융변수에 대한 주성분 분석을 시행하여 공통부분을 추출한 것으로 이해할 수 있는데 9개의 변수 중에 대미달러 원화의 명목환율 변화율이 포함되어 있기 때문이다. 그렇다 하더라도 3변수 SVAR모형의 단기 식별조건에서 실질환율 충격이 발생 첫기에 KFCI에 영향이 없다는 조건을 적용하였음을 감안하면 실질환율 충격은 단순한 명목환율 변화율과는 다르다고 생각된다.

**<Figure 7> Impulse Responses to One Standard Deviation Innovations: Real exchange rate, NFCI, and KFCI with Long-run and Short-run Restrictions**



*Note:* The impulse responses of variables to one standard deviation shocks are drawn based on two long-run identifying restrictions and a short-run restriction. The dark solid lines are point estimates and the red dotted lines are 90 percent confidence intervals drawn from 10,000 simulations with a bootstrapping method.

**<Table 8> Forecast Error Variance Decomposition for Three Variable Model**

horizon	Forecast Error Variance Decomposition for Real Exchange Rate			Forecast Error Variance Decomposition for KFCI			Forecast Error Variance Decomposition for NFCI		
	Real exchange rate shocks	NFCI shocks	KFCI shocks	Real exchange rate shocks	NFCI shocks	KFCI shocks	Real exchange rate shocks	NFCI shocks	KFCI shocks
1	0.82	0.13	0.05	0.32	0.15	0.53	0.16	0.84	0.00
4	0.78	0.13	0.09	0.39	0.16	0.45	0.18	0.81	0.02
8	0.83	0.12	0.05	0.39	0.16	0.44	0.19	0.78	0.03
12	0.87	0.09	0.04	0.39	0.17	0.44	0.20	0.77	0.04
16	0.89	0.08	0.03	0.40	0.17	0.43	0.20	0.76	0.04

### 3. 미국 금융충격이 한국의 경제성장과 금융상황지수에 미치는 영향의 비대칭성 분석

#### (1) 비대칭성 추정방법 : TVAR 모형

본 장에서는 식 (6)와 같은 TVAR 모형을 사용하여 미국 금융충격이 한국의 실물 및 금융

부문에 미치는 비대칭적 영향을 추정한다.

$$Y_t = A^1 + B^1 Y_{t-1} + I(z_{t-1} > \gamma)(A^2 + B^2 Y_{t-1}) + \epsilon_t \quad (6)$$

식 (6)에서  $Y_t$ 는 4변수 모형에서는  $Y_t = [NFCI_t, \Delta \ln GDP_t^{US}, KFCI_t, \Delta \ln GDP_t^{KOR}]'$ 이며, 3변수 모형에서는  $Y_t = [NFCI_t, KFCI_t, \Delta \ln GDP_t^{KOR}]'$ 이고, 앞서의 논의와 마찬가지로 1996년 1분기부터 2020년 4분기까지 분기별 시계열을 사용하였다.  $I(\cdot)$ 는 지시함수,  $z_{t-1}$ 는 국면 전환 변수(threshold variable),  $\gamma$ 는 국면 전환 임계값(threshold value)을 뜻하며,  $A^r, B^r$  ( $r=1,2$ )은 각 국면에서의 상수항 벡터 및 계수행렬이다. 오차항  $\epsilon_t$ 는 국면에 따라 서로 다른 공분산 행렬  $\Sigma_1, \Sigma_2$ 를 갖는 것으로 보아,  $\epsilon_t = (P_1 + I(z_{t-1} > \gamma)P_2)u_t$ 로 가정한다. 이때  $P_1, P_1 + P_2$ 는 각각  $\Sigma_1, \Sigma_2$ 에 대한 콜레스키 분해를 통해 얻어진 하삼각행렬(lower triangular matrix)이며,  $u_t \sim i.i.d. (0, I_K)$ 이다. 국면 전환 임계값  $\gamma$ 는 각 국면에 전체 관측치의 최소 30%가 포함될 수 있도록 하는 한에서<sup>12)</sup>, 식 (6)의 추정결과로부터 얻어진 잔차제곱의 합을 최소화 하는 값으로 설정하였다. 본 연구에서 국면 전환 변수  $z_{t-1}$ 는 한국의 GDP 성장률로 설정하였는데, 이는 지난 분기 한국의 성장률이 높았을 때(경기호황기)와 낮았을 때(경기불황기) 이번 분기 미국의 금융충격에 대한 국내 금융 및 실물 부문의 반응이 어떻게 달라지는지를 추정하기 위함이다. 분석 결과, 3변수 및 4변수 모형에서의 국면 전환 임계값  $\gamma$ 는 각각 1.12%, 1.09%로 추정되었다.

TVAR 모형에서는 국면에 따라 모델의 계수추정치가 달라지기 때문에, 충격반응함수가 현재 시점의 국면을 결정하는 과거 정보집합에 의존한다. 또한 일반적인 VAR 모형에서는 충격반응함수가 대칭적이고 주어지는 충격의 크기가 변하면 그 충격반응함수의 스케일만 변하는데 비해, TVAR 모형의 충격반응함수는 주어지는 충격의 크기 및 방향에 따라 다양한 형태를 가진다. 이는 어떤 충격이 주어졌을 때 그 충격으로 인해 미래 국면이 내생적으로 변화할 수 있기 때문이다. 이러한 측면을 고려한 비선형 충격반응함수는 Koop et al. (1996)에 따라 식 (7)과 같은 형태로 주어진다.

$$E(Y_{t+n}|v_t, \Omega_{t-1}) - E(Y_{t+n}|\Omega_{t-1}), \text{ for } n=0, 1, 2, \dots, N-1 \quad (7)$$

식 (7)에서  $Y_t$ 는 내생변수들의  $(K \times 1)$  벡터이며,  $\Omega_{t-1}$ 은  $t$ 기의 국면을 결정하는  $t-1$ 기까지의 정보집합,  $v_t$ 는  $t$ 기에 가해지는 충격을 나타내는  $(K \times 1)$  벡터이다. 즉, 비선형 충격반응함수는  $v_t$ 라는 충격이 가해졌을 때  $Y_{t+n}$ 의 조건부기댓값과  $v_t$ 라는 충격이 가해지지 않았을 때  $Y_{t+n}$ 의 조건부기댓값의 차이로 표현된다. 그 구체적인 추정방식은 다음과 같다.

- 1) 식 (6)을 추정하여 잔차  $\{\hat{\epsilon}_t\}$ 를 도출하고, 이로부터 구조적 충격  $\{\hat{u}_t\}$ 를  $\hat{\epsilon}_t = (\hat{P}_1 + I(z_{t-1} > \gamma)\hat{P}_2)\hat{u}_t$ 에 따라 식별한다. 이때  $\hat{P}_1, \hat{P}_1 + \hat{P}_2$ 는 각 국면에서의 공분산 행렬  $\hat{\Sigma}_1, \hat{\Sigma}_2$ 에 대한 콜레스키분해를 통해 얻어진 하삼각행렬을 의미한다.

12) 보통 TVAR을 사용한 연구에서는 최소 15%~20%의 관측치가 각 국면에 할애되도록 국면 전환 임계값에 제한을 둔다. 본 연구에서 30%를 사용한 것은, 본 연구에서 사용 가능한 전체 관측치가 100개밖에 되지 않아 각 국면에 최소 약 30개의 관측치가 포함되도록 하기 위함이다.

- 2) 특정 국면에서 무작위로 정보 집합  $\Omega_{t-1}$ 을 추출한다.
- 3) 무작위 복원추출을 통해  $\{\hat{u}_t\}$ 에서 N개의 충격을 추출한 뒤, 이를 추정된 모델 (6)에 적용하여  $\{\widehat{Y}_{t+n}^b\}_{n=0}^{N-1}$ 을 구한다.
- 4) 3)에서 추출한 N개의 충격에서 첫 번째 충격  $\hat{u}_0$ 만  $v_t$ 로 교체한 후, 이를 다시 추정된 모델 (6)에 적용하여  $\{\widehat{Y}_{t+n}^s\}_{n=0}^{N-1}$ 을 구한다.
- 5) 3)~4)를 500번 반복하여 얻은 500개의  $\{\widehat{Y}_{t+n}^s - \widehat{Y}_{t+n}^b\}_{n=0}^{N-1}$ 을 평균한다. 이 평균값을  $\{\widehat{Y}_{t+n}^a\}_{n=0}^{N-1}$ 라 하자.
- 6) 2)~5)를 각 국면에 대하여 500번 반복하여 구한 500개의  $\{\widehat{Y}_{t+n}^a\}_{n=0}^{N-1}$ 를 평균하여 각 국면에서의 충격반응함수로 삼는다.

## (2) 비선형 충격반응함수 분석

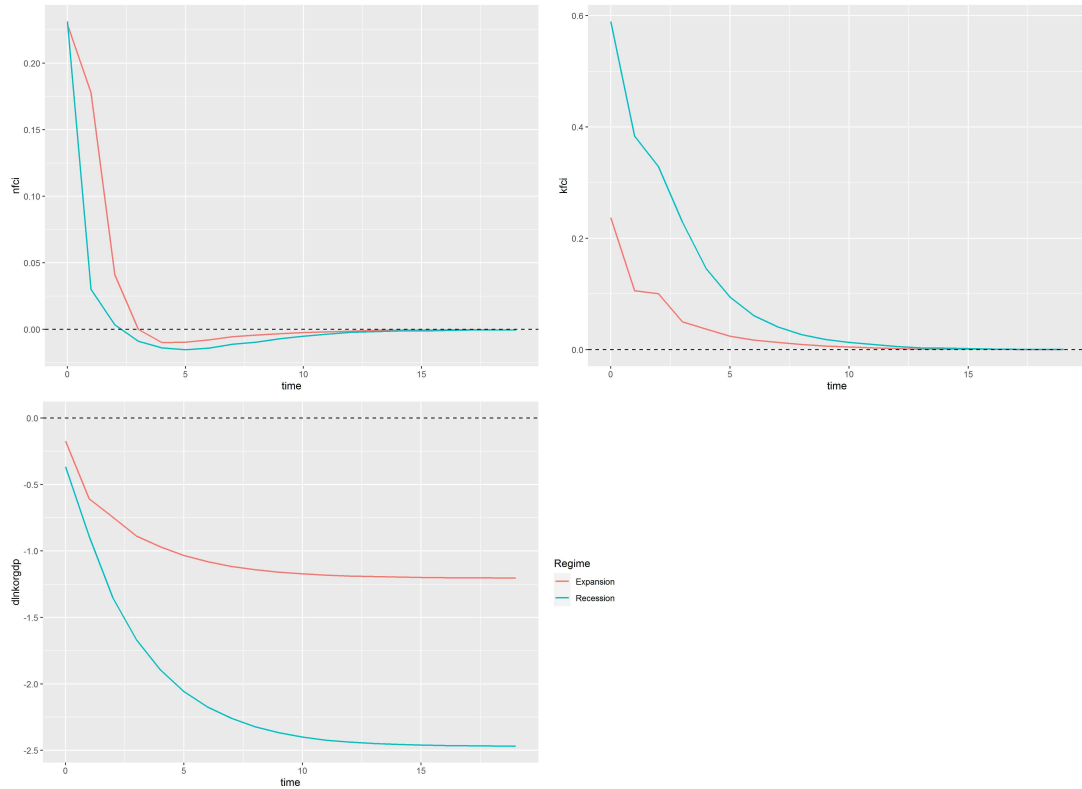
먼저  $NFCI_t, KFCI_t, \Delta \ln GDP_t^{KOR}$ 로 이루어진 3변수 모형에서의 미국 금융충격에 대한 비선형 충격반응함수는 <Figure 8>, <Figure 9> 및 <Figure 10>과 같다. <Figure 8>과 <Figure 9>는 각각 NFCI에 대한 양의 충격 및 음의 충격에 대한 충격반응함수를, <Figure 10>은 표준편차 크기의 두 배에 해당하는 음의 충격에 대한 충격반응함수를 나타낸다. Koop et al. (1996) 방식의 비선형 충격반응함수는 충격의 크기 및 방향에 의존하기 때문에, 동일한 변수에 가해지는 충격이라 하더라도 이처럼 그 충격의 크기와 방향이 달라졌을 때, 그 반응이 어떻게 달라지는지 살펴야 할 필요성이 있다. 각 그래프에서 파란 실선은 경기불황기, 빨간 실선은 경기호황기의 충격반응함수이며, 세 변수 중  $\Delta \ln GDP_t^{KOR}$ 의 반응만 누적 충격반응함수로 표시하였다.

<Figure 8>을 살펴보면, NFCI가 표준편차 크기만큼 증가하였을 때, 즉 미국의 금융상황이 악화하였을 때, 한국 GDP 성장률 및 KFCI의 반응이 경기호황기보다 경기불황기에 더 크게 나타남을 알 수 있다. NFCI 충격이 없었을 때와 비교하였을 때, 한국 GDP의 경우 경기불황기에 최대 약 2.5%까지 감소하는 반면, 경기호황기에는 약 1.2% 감소하는 데 그치며, KFCI의 경우에도 경기불황기에는 최대 약 0.6만큼 증가하는 데 비해, 경기호황기에는 약 0.23 증가하는 데 그쳤다.

<Figure 9>는 반대로 NFCI가 1 표준편차만큼 감소하였을 때의 충격반응함수를 나타내는데, 이를 살펴보면 미국 금융상황이 악화하였을 때와 마찬가지로 미국 금융상황이 좋아졌을 경우에도 한국 GDP 성장률 및 KFCI의 반응이 경기호황기보다 경기불황기에 더 크게 나타남을 알 수 있다. NFCI 충격이 없었을 때와 비교하였을 때, KFCI의 경우 경기불황기에 최대 약 0.6 감소한 반면, 경기호황기에는 최대 약 0.38 감소하여, 미국 금융상황이 호전됨에 따라 한국 금융상황이 호전되는 정도가 경기불황기에 더 크다는 점을 알 수 있다. 한편, 한국 GDP 성장률의 누적 충격반응함수는 두 국면 모두에서 미국 금융상황이 호전된 직후에는 양의 값을 가지나, 시간이 지남에 따라 음의 값으로 전환하는 모습을 보이며, 그 양상은 경기불황기에 더 급격하게 나타난다. 이는 경기불황기에 표준편차 크기만큼 NFCI가 감소하는 정도의 충격으로는 경기회복에 도움이 되지 않으며, 오히려 미세하나마 경기불황을 심화시킬 수도 있음을

나타낸다.

**<Figure 8> Impulse Responses to a Positive One Standard Deviation Innovation of NFCI from Three Variable TVAR Model for Expansions and Recessions**



*Note:* The impulse responses of variables to a positive one standard deviation shock of NFCI are drawn from a TVAR model with the three variables:  $NFCI_t$ ,  $KFCI_t$ , and  $\Delta \ln GDP_t^{KOR}$ . The red lines are impulse responses during expansions and the blue lines are impulse responses during recessions.

그러나 표준편차 크기의 두 배에 해당하는 음의 NFCI 충격에 대한 충격반응함수를 나타낸 <Figure 10>을 살펴보면, 이번에는 경기불황기에 충격이 없었을 때와 비교할 때 한국 GDP가 최대 약 0.92%만큼 높으며, 장기적으로도 약 0.78%만큼 높은 값을 유지함을 알 수 있다. <Figure 9>의 결과와 비교하였을 때, 이러한 결과는 한국이 경기불황 국면에 있을 때에는 미국 금융상황이 좋아지는 충격이 충분히 크게 발생해야 한국의 경기회복에 도움이 됨을 의미한다.

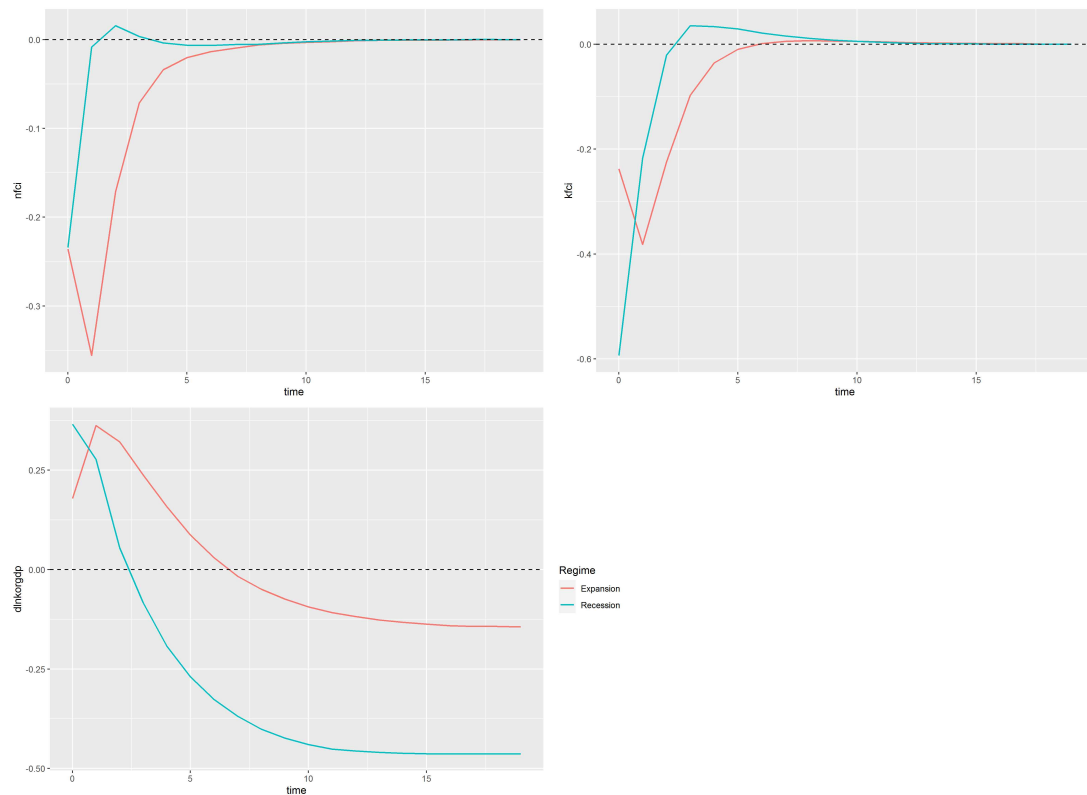
다음으로  $NFCI_t$ ,  $\Delta \ln GDP_t^{US}$ ,  $KFCI_t$ ,  $\Delta \ln GDP_t^{KOR}$ 로 이루어진 4변수 모형에서의 미국 금융충격에 대한 비선형 충격반응함수는 <Figure 11>, <Figure 12> 및 <Figure 13>과 같다. 3변수 모형에서와 마찬가지로 <Figure 11>과 <Figure 12>는 각각 표준편차 크기만큼의 NFCI에 대한 양의 충격 및 음의 충격에 대한 충격반응함수를, <Figure 13>은 표준편차 크기의 두 배에 해당하는 음의 NFCI 충격에 대한 충격반응함수를 나타낸다. 네 변수 중  $\Delta \ln GDP_t^{KOR}$ ,  $\Delta \ln GDP_t^{US}$ 의 반응만 누적 충격반응함수로 표시되었다.

먼저 <Figure 11>을 살펴보면, 3변수 모형을 표시한 <Figure 8>과 마찬가지로 미국 금융상



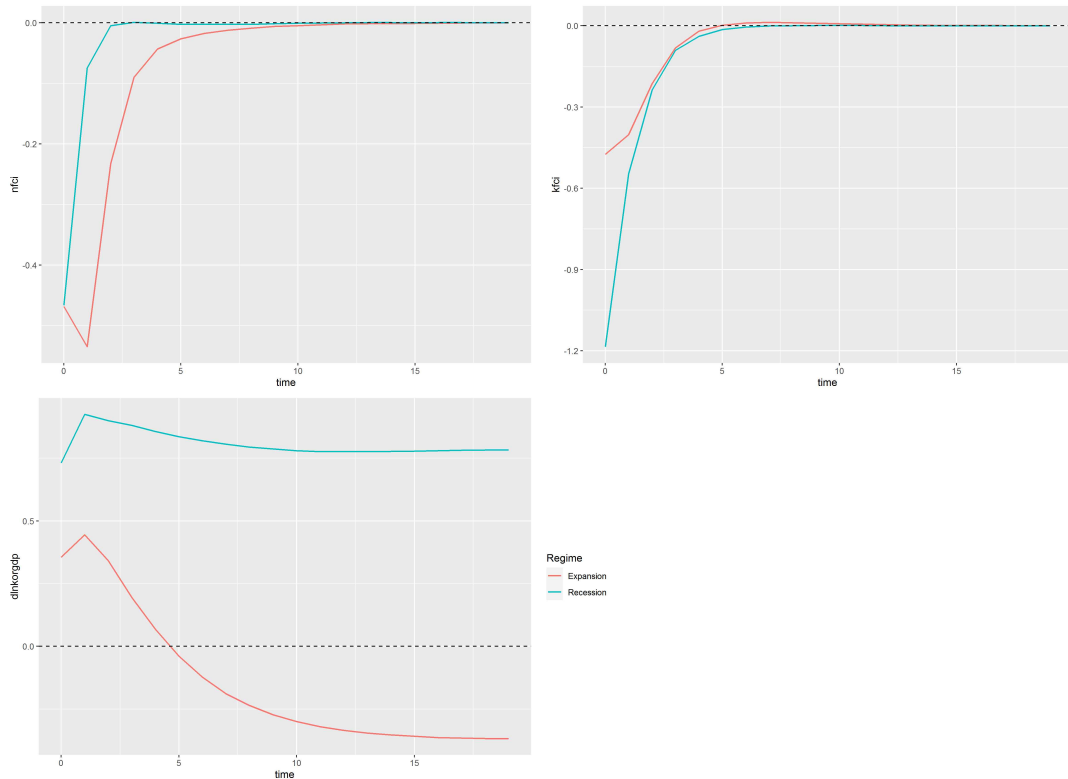
황이 표준편차 크기만큼 악화되는 충격이 올 때 한국 GDP 및 KFCI의 반응이 경기호황기보다 경기불황기에 더 크다는 점을 알 수 있다. 경기호황기에는 충격이 없었을 때와 비교할 때, 한국 GDP는 최대 약 0.8% 정도 낮고, KFCI는 최대 약 0.23 가량 높은데 비해, 경기불황기에 한국 GDP는 충격이 없었을 때의 경로와 비교하여 최대 약 2.3%까지 낮아지며, KFCI는 약 0.59 가량 높다. 한편 <Figure 11>에서는 미국 GDP의 충격반응함수가 한국의 경기 국면에 따라 다소 달라지는 것을 확인할 수 있는데, 이처럼 미국 변수의 반응이 한국의 경기 국면에 따라 달라진다는 것은 직관과 일치하지는 않는 결과이다. 이러한 결과를 설명할 수 있는 하나의 가능성은, 분석 기간 내 한국과 미국의 GDP 성장률의 상관관계수가 0.40으로, 한국과 미국이 일정 부분 경기 국면을 공유할 수 있다는 것이다. 즉, 한국이 경기 호황기일 때는 대체로 미국도 경기 호황기이며, 이에 따라 미국 금융 상황에 대한 미국 GDP의 반응 또한 호황기에 비해 불황기에 보다 더 크게 나타나는 것으로 해석할 수 있다.

**<Figure 9> Impulse Responses to a Negative One Standard Deviation Innovation of NFCI from Three Variable TVAR Model for Expansions and Recessions**



*Note:* The impulse responses of variables to a negative one standard deviation shock of NFCI are drawn from a TVAR model with the three variables:  $NFCI$ ,  $KFCI$ , and  $\Delta \ln GDP^{KOR}$ . The red lines are impulse responses during expansions and the blue lines are impulse responses during recessions.

**<Figure 10> Impulse Responses to a Negative Two Standard Deviation Innovation of NFCI from Three Variable TVAR Model for Expansions and Recessions**



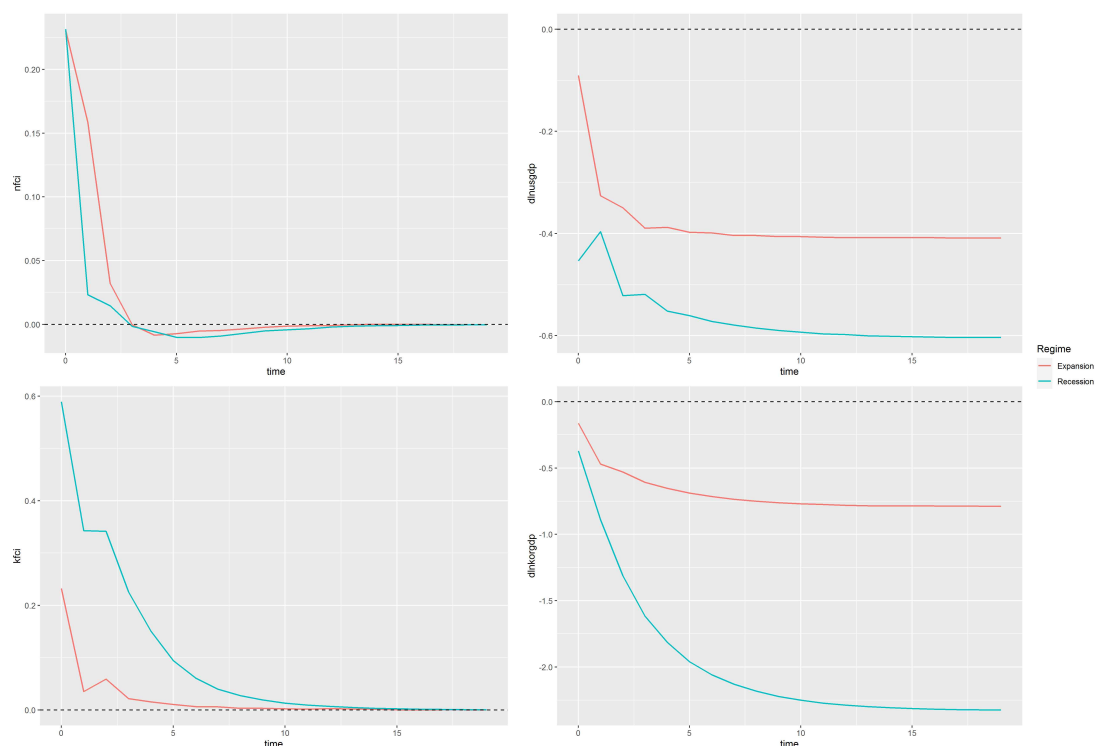
Note: The impulse responses of variables to a negative two standard deviation shock of NFCI are drawn from a TVAR model with the three variables:  $NFCI$ ,  $KFCI$ , and  $\Delta \ln GDP^{KOR}$ . The red lines are impulse responses during expansions and the blue lines are impulse responses during recessions.

<Figure 12>는 반대로 NFCI가 표준편차 크기만큼 감소하였을 때의 충격반응함수를 나타낸다. 경기호황 국면에서 NFCI가 표준편차 크기만큼 감소하는 충격은, 충격이 없었을 때의 경로와 비교할 때, 한국 GDP를 최대 약 0.46% 가량 증가시키나 시간이 지나면서 그 효과가 사라지며, KFCI는 최대 약 0.38만큼 감소시킨다. 한국이 경기불황 국면에 있을 때에는, <Figure 9>와 유사하게 한국 GDP는 충격이 없었을 때와 비교할 때 최대 약 0.37% 가량 높았다가, 시간이 지나면서 오히려 약 0.31% 가량 낮아진다. KFCI는 충격이 없었을 때와 비교할 때 최대 약 0.59만큼 낮아져서, 금융상황은 상대적으로 호전되는 모습을 보인다.

그러나 역시 <Figure 10>과 마찬가지로, <Figure 13>에서 경기불황기에 표준편차의 두 배에 해당하는 크기의 NFCI가 감소하는 충격은, 충격이 없었을 때와 비교할 때 한국 GDP를 장기적으로 약 0.71%만큼 증가시키며 KFCI를 약 1.18만큼 감소시켜, 경기회복 및 금융상황 안정에 모두 도움이 되는 것으로 나타났다. 이는 경기불황 국면에서는 미국의 금융상황이 호전되는 충격이 충분히 커야 한국의 경기회복에 도움이 된다는 <Figure 10>에서의 결론을 다시 한 번 확인시켜준다. 한편, 경기호황기에는 동일한 충격에 대해 KFCI는 최대 약 0.46 정도 감소하여, <Figure 12>에서 NFCI가 표준편차 크기만큼 감소하였을 때와 비교할 때 그 반응이 크게 달라지지 않았고, 한국 GDP는 충격이 없었을 때와 비교할 때 최대 0.52% 가량 증가하였다가 장기적으로는 오히려 0.17% 가량 감소하는 것으로 나타났다. <Figure 12>에서의 결과

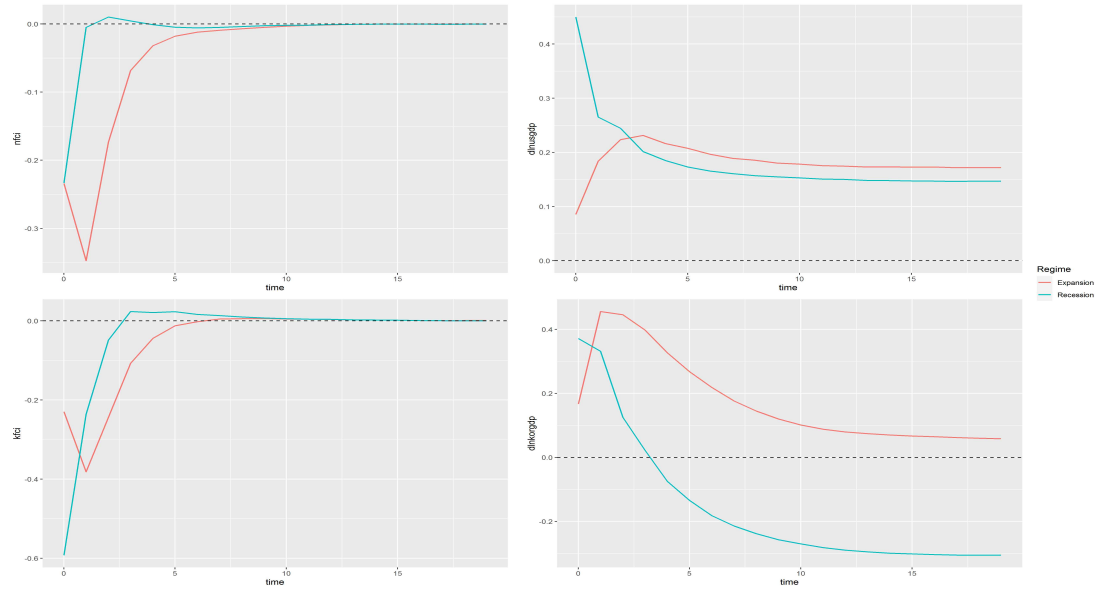
와 비교할 때, 이는 한국 경기가 이미 호황국면에 있을 때에는, 미국 금융상황이 호전되는 충격이 더 강하게 온다고 해서 한국의 금융상황이 큰 폭으로 개선되거나, 한국의 GDP가 더 많이 상승하는 것은 아니라는 점을 보여준다.

**<Figure 11> Impulse Responses to a Positive One Standard Deviation Innovation of NFCI from Four Variable TVAR Model for Expansions and Recessions**



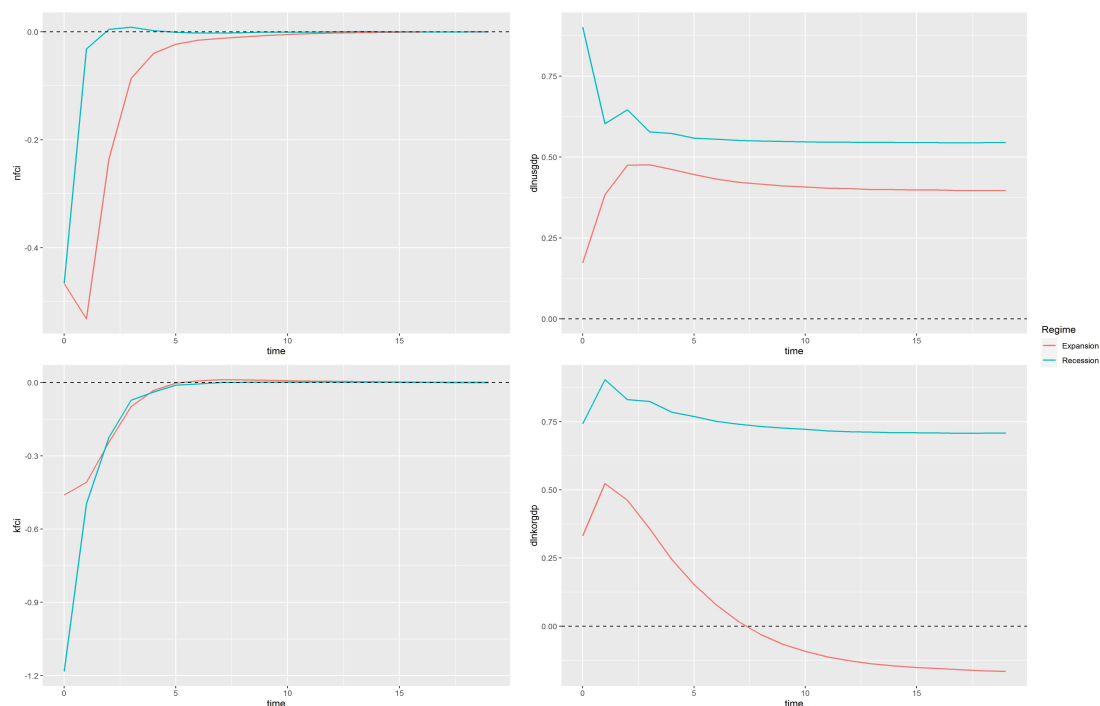
*Note:* The impulse responses of variables to a positive one standard deviation shock of NFCI are drawn from a TVAR model with the four variables:  $NFCI$ ,  $\Delta \ln GDP^{US}$ ,  $KFCI$ , and  $\Delta \ln GDP^{KOR}$ . The red lines are impulse responses during expansions and the blue lines are impulse responses during recessions.

**<Figure 12> Impulse Responses to a Negative One Standard Deviation Innovation of NFCI from Four Variable TVAR Model for Expansions and Recessions**



*Note:* The impulse responses of variables to a negative one standard deviation shock of NFCI are drawn from a TVAR model with the four variables:  $NFCI$ ,  $\Delta \ln GDP^{US}$ ,  $KFCI$ , and  $\Delta \ln GDP^{KOR}$ . The red lines are impulse responses during expansions and the blue lines are impulse responses during recessions.

**<Figure 13> Impulse Responses to a Negative Two Standard Deviation Innovation of NFCI from Four Variable TVAR Model for Expansions and Recessions**



*Note:* The impulse responses of variables to a negative two standard deviation shock of NFCI are drawn from a TVAR model with the four variables:  $NFCI$ ,  $\Delta \ln GDP^{US}$ ,  $KFCI$ , and  $\Delta \ln GDP^{KOR}$ . The red lines are impulse responses during expansions and the blue lines are impulse responses during recessions.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구는 금융상황의 변화가 GDP 성장률에 미치는 영향을 중심으로 한국의 경우에 대하여 미국 금융충격이 어떻게 전파되는지 살펴보았다. 주요 실증분석 방법으로는 구조형 벡터자기회귀모형의 추정을 통하여 금융충격과 실물충격의 동태적 효과를 충격반응함수와 예측오차 분산분해를 통하여 분석하였다. 충격발생기에 효과에 대하여 제약을 부과하는 전통적인 충격 식별방법과 장기식별조건 및 단기식별조건을 결합한 방법으로 구조적 충격을 식별하였는데 큰 차이를 보이지 않았다. 또한, 미국 금융충격의 전파과정에 초점을 두기 위해 미국 금융상황지수, 한국 금융상황지수, 한국 GDP 성장률로 이루어진 3변수 모형과 추가적으로 미국의 실물 충격을 구분하기 위해 미국 GDP 성장률을 포함한 4변수 모형으로 구조적 충격의 전파과정을 추정해 보았다. 또한, 해외 충격의 외환시장에 대한 효과를 분석하기 위해 한국 GDP 성장률 대신에 실질환율을 포함한 3변수 모형도 설정하여 구조적 충격의 충격반응함수 및 예측오차 분산분해를 실행하였다.

주요 실증분석 결과는 다음과 같이 요약된다. 첫째, 구조형 벡터자기회귀모형을 통하여 해외 금융충격과 국내 금융충격이 한국 GDP에 미치는 영향을 식별한 결과, 미국 금융상황지수의 상승은 한국 GDP 성장률을 낮추는 경향이 있으며 이러한 부정적인 효과는 몇 분기 지속된다. 미국 금융충격이라고 식별된 구조적 충격은 미국 금융상황지수의 외생적인 상승이라는

것으로 해석될 수 있는데 금융시장 악화가 한국 경제에는 부정적으로 작용하고 있다는 것이다. 둘째, 미국 금융충격은 한국 금융상황지수를 상승시킨다. 이러한 실증결과는 미국에서 비롯된 금융 불안정 등 금융상황 악화가 국내 금융시장으로 전파된다는 것으로서 국제금융시장에서의 금융시장 충격의 국제적 전파에 대한 실증적 증거라고 볼 수 있다. 셋째, 한국 금융상황의 악화는 한국 GDP 성장률에 음의 영향을 미친다. 모형에 따라 차이가 있기는 하지만 한국 금융상황지수의 상승은 한국 GDP 성장률에 약 5분기 동안 부정적인 효과를 미치는 것으로 추정되었다. 넷째, 미국 금융상황지수의 상승 또는 한국 금융상황지수의 상승으로 표현되는 금융충격은 그 충격이 해외로부터 비롯된 것이든 국내에서 비롯된 것이든 실질환율을 상승시키는 것으로 나타나 교역조건을 악화시킨다. 다섯째, 한국 경제가 소규모 개방경제라는 것을 염두에 두면 당연한 결과이지만 한국의 금융충격과 실물충격은 미국의 지표에 유의미한 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 여섯째, 모형에 따라 크기가 달라지기는 하지만 한국 GDP 성장률의 변동에서 미국 금융충격에 의해 설명되는 부분은 10~20%에 달하며 한국 금융상황지수의 변동에서 미국 금융충격의 기여도는 30~40%에 달한다. 일곱째, TVAR 모형을 추정한 결과, 미국 금융충격이 한국의 실물 및 금융부문에 미치는 영향은 경기호황기에 비해 경기불황기에 더 커진다. 여덟째, 한국의 경기불황기에 미국 금융상황이 호전되는 충격이 한국의 경기회복에 도움이 되기 위해서는, 그 충격의 크기가 충분히 커야 하는 것으로 나타났다.

본 연구가 실증적으로 추정하여 밝힌 결과들은 경제적 직관으로 보면 당연하며 예상된 결과일 수도 있다. 그러나 실제 한국 경제의 변동에 대하여 어느 정도가 해외 특히 미국 금융시장의 변동으로부터 연유하고 있는지 추정해 보았다는 점에서 의의가 있다. 또한, 비대칭성 분석으로부터 국제금융시장에서의 상황의 악화는 한국 경제에 큰 해악이 될 수 있다는 점에서 결론적으로 국제금융상황에 대하여 예의주시하고 대비할 필요성을 더 강화시킨다고 할 수 있다.

이상의 주요 연구결과에도 불구하고 추가적인 연구가 심화되어야 할 부분이 존재한다. 먼저, 더욱 다양한 형태의 방법으로 또는 추가적인 금융자료를 포함하여 금융상황지수를 구축하고 본 논문의 주요 결과가 그대로 유지되는지 강건성을 확인할 필요가 있다. 또한, TVAR 모형 추정에서 나타난 비대칭성의 근원이 무엇인지에 대한 깊이 있는 고찰이 뒤따라야 할 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- 남주하 · 김상봉 (2003), “미국 주식시장의 동아시아 주식시장으로의 비대칭적 변동성 이전효과 분석,” 『국제경제연구』 9(2), 119-148.
- 박성욱 · 이규복 · 이명환 · 임형석 · 장민 (2011), 『KIF 금융상황지수』, 한국금융연구원.
- 이승용 · 남선우 · 전현정 (2014), “우리나라의 금융상황지수 작성 및 유용성 평가,” 『조사통계월보』, 한국은행, 15-45.
- 이한식 · 장병문 (2002), “한국과 미국의 주가 동조화 현상 및 국내 주식시장의 효율성 분석,” 『금융연구』 16(1), 125-149.
- 정진호 · 임재옥 · 제상영 (2012), “한국, 중국, 일본, 미국 주식시장의 변동성 이전과 상관관계 변화에 관한 비교 연구,” 『금융공학연구』 11(1), 1-16.
- 주상영 · 한상범 (2006), “금융상황지수와 금융스트레스지수의 모색과 유용성,” 『금융안정연구』 7(1), 예금보험공사, 113-136.
- 천병철 · 박나연 (2007), “금융변수의 공통요인을 이용한 금융상황지수 개발,” 『조사통계월보』, 한국은행, 23-43.
- 한국은행 (2019), 『통화신용정책보고서』, 2019년 5월.

- Aghion, Philippe, Bacchetta, Philippe, and Banerjee, Abhijit (2004), “Financial Development and the Instability of Open Economies,” *Journal of Monetary Economics* 51(6), 1077-1106.
- Aramonte, Sirio, Rosen, Samuel, and Schindler, John W. (2017), “Assessing and Combining Financial Conditions Indexes,” *International Journal of Central Banking* 13(1), 1-52.
- Atkinson, Tyler, Luttrell, David, and Rosenblum, Harvey (2013), “How Bad Was it? The Costs and Consequences of the 2007-09 Financial Crisis,” Federal Reserve Bank of Dallas, Staff Papers No. 20.
- Adrian, Tobias, Boyarchenko, Nina, and Giannone, Domenico (2019), “Vulnerable Growth,” *American Economic Review* 109(4), 1263-89.
- Balakrishnan, Ravi, Danninger, Stephen, Elekdag, Selim, and Tytell, Irina (2009), “The Transmission of Financial Stress from Advanced to Emerging Economies,” IMF Working Paper, WP/09/133.
- Brave, Scott and Butters, R. Andrew (2012), “Diagnosing the Financial System: Financial Conditions and Financial Stress,” *International Journal of Central Banking* 8(2), 191-239.
- Cheung, Yan-Leung, Cheung, Yin-Wong, and Ng, Chris C. (2007), “East Asian Equity Markets, Financial Crises, and the Japanese Currency,” *Journal of the Japanese and International Economies* 21(1), 138-152.
- Debuque-Gonzales, Margarita and Gochoco-Bautista, Maria S. (2013), “Financial Conditions Indexes for Asian Economies,” ADB Economics Working Paper Series No. 333.
- Doz, Catherine, Giannone, Domenico, and Reichlin, Lucrezia (2012), “A Quasi-Maximum Likelihood Approach for Large, Approximate Dynamic Factor Models,” *Review of Economics and Statistics* 94(4), 1014-24.
- Erdem, Magdalena and Tsatsaronis, Kostas (2013), “Financial Conditions and Economic Activity: A Statistical Approach,” *BIS Quarterly Review*, March.

- Green, William H. (2012), *Econometric Analysis*, 7th ed., Pearson, New York.
- Hatzius, Jan, Hooper, Peter, Mishkin, Frederic S., Schoenholtz, Kermit L., and Watson, Mark W. (2010), "Financial Conditions Indexes: A Fresh Look After the Financial Crisis," National Bureau of Economic Research Working Paper No.16150.
- Hwang, Eugene, Min, Hong-Ghi, Kim, Bong-Han, and Kim, Hyeonwoo (2013), "Determinants of Stock Market Comovements Among US and Emerging Economies During the US Financial Crisis," *Economic Modelling* 35, 338-348.
- Kliesen, Kevin L., Owyang, Michael T., and Vermann, E. Katarina (2012), "Disentangling Diverse Measures: A survey of Financial Stress Indexes," Federal Reserve Bank of St. Louis *Review* 94(5), 369-97.
- Koop, Gary, Pesaran, M. Hashem, and Potter, Simon (1996), "Impulse Responses Analysis in Nonlinear Multivariate Models," *Journal of Econometrics* 74(1), 119-147.
- Matheson, Troy (2011), "Financial Conditions Indexes for the United States and Euro Area," IMF Working Paper, WP/11/93.
- Taylor, Andrew and Lee, Junhee (2014), "The Propagation of the US Financial Crisis to a Small Open Economy: Evidence from Korea," *Korea and the World Economy* 15(1), 87-96.
- Yamamoto, Shugo (2014), "Transmission of US Financial and Trade Shocks to Asian Economies: Implications for Spillover of the 2007-2009 US Financial Crisis," *North American Journal of Economics and Finance* 27, 88-103.
- Yiu, Matthew S., Ho, Wai-Yip Alex, and Choi, Daniel F. (2010), "Dynamic Correlation Analysis of Financial Contagion in Asian Markets in Global Financial Turmoil," *Applied Financial Economics* 20, 345-354.



# **The Transmission of US Financial Shocks to the Korean Economy: Empirical Analysis Using the SVAR Model and the TVAR Model**

Noh-Sun Kwark\* • Changhyun Lee\*\*

May 2021

## **Abstract**

Since the Global Financial Crisis occurred, there has been growing interest in the financial conditions index as a measure of soundness of the financial market. This study constructs the Korean financial conditions index and estimates the transmission process of US financial shocks and real shocks to the Korean economy using a structural vector autoregressive (SVAR) model. The main empirical results are summarized as follows. First, an increase in the US financial conditions index (NFCI) tends to lower Korea's GDP growth rate, and this negative effect persists for several quarters. Second, the US financial shocks raise the Korean financial conditions index, implying an empirical evidence for the international transmissions of the financial shock. Third, the deterioration of Korea's financial condition has a negative effect on Korea's GDP growth. Fourth, financial shocks drawn from a positive innovation of the US financial conditions index or a positive innovation of the Korean financial conditions index, whether originating from abroad or domestically, appears to raise the real exchange rate, deteriorating the terms of trade of Korea. Fifth, from a TVAR model estimation, the impact of the US financial shock on Korea's real and financial sectors is greater during recessions than during expansions. Sixth, it was found that an improvement in the US financial conditions during Korea's economic downturn must be large to effectively help Korea's economic recovery.

Key Words: Financial conditions index, SVAR model, TVAR model, Asymmetry

JEL Classification Number: E32, E44, F41

---

\* Corresponding author, Department of Economics, Sogang University, 35 Baekbeom-ro, Mapo-gu, Seoul, Korea. Tel: +82-2-705-8770, Fax: +82-2-704-8599, E-mail: [kwark@sogang.ac.kr](mailto:kwark@sogang.ac.kr).

\*\* Department of Economics, Sogang University, E-mail: [ckgus11011@sogang.ac.kr](mailto:ckgus11011@sogang.ac.kr).