

구조적 벡터오차수정모형을 이용한 미국과 중국의 경상수지와 환율 간 관계 분석

진빈* 이기성**

| 목 차 |

I. 서론	IV. 실증 분석
II. 선행 연구	V. 요약 및 결론
III. 분석모형	

| 논문요약 |

그동안 미국과 중국의 경상수지와 환율 간 실증적 연구는 주로 일반적인 패널분석 또는 장기 공적분관계를 고려한 벡터오차수정모형(VECM)을 통해 이루어져 왔으며, 영구적인 충격(permanent shock)과 일시적인 충격(transitory shock)을 고려한 구조적 벡터오차수정모형(Structural VECM)을 이용한 연구는 거의 드문 실정이다.

따라서 본 연구는 1994년 1분기부터 2016년 4분기까지 분기별 자료를 이용하여 구조적 벡터오차수정모형(Structural VECM)을 통해 중국의 위안화 실질환율과 대미 경상수지 간 동태적 관계를 분석하였다. 뿐만 아니라 위안화 실질환율의 상승에 따른 무역수지의 개선 효과 여부를 확인하고, 중국은 위안화 실질환율의 하락을 통한 수출 확대가 지속적인 성장을 위하여 유효한 전략인지를 판단하였다.

본 연구에서 모형의 추정에 의해 식별된 환율의 구조적 충격에 대한 대미 경상수지 분석 결과에 의하면 위안화 실질환율의 상승(가치절하)은 경상수지에 지속적으로 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 예상한 바와 같이 위안화의 가치절하는 무역수지 개선 효과가 존재함을 의미한다.

향후 미·중 간 무역불균형 문제를 해소하기 위해서 중국 정부는 국내소비

* 제1저자: 건국대학교 경제학과 박사.

** 교신저자: 건국대학교 경제학과 조교수.

율의 제고를 통한 국내수요의 확대, 수출상품구조의 고도화, 그리고 해외투자의 확대 등 무역분쟁을 해소할 수 있는 다양한 정책 수단들이 추진되어야 할 것이다.

- 주제어: 위안화 실질환율, 대미 경상수지, 구조적 벡터오차수정모형, 충격반응함수, 중국

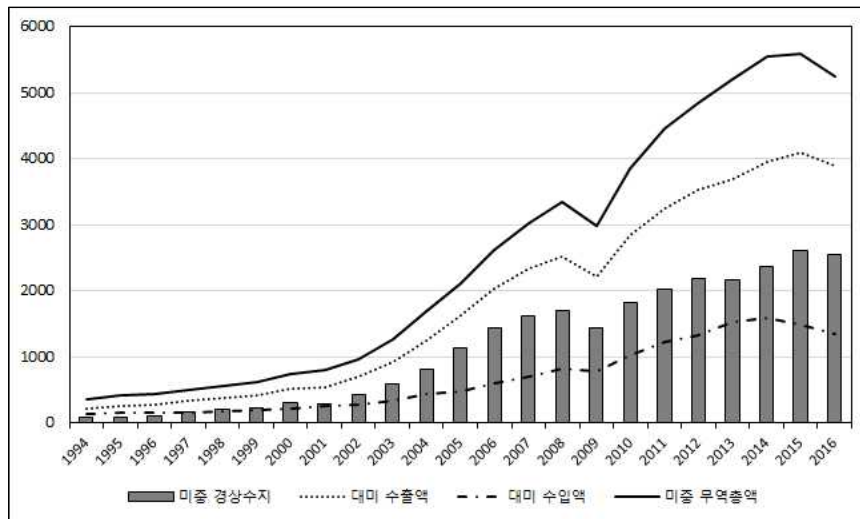
I. 서론

중국은 1978년 개혁·개방 이후 대외개방도를 가속화하였다. 그리고 2001년 11월 세계무역기구(World Trade Organization, WTO)의 가입을 시작으로 중국 경제는 세계 경제에 급속하게 편입되었다. 중국의 막대한 대외 무역 규모에서 미국은 중국의 제2대 교역대상국으로서 큰 비중을 차지하고 있으며, 2006년 이후에는 중국도 미국의 제2대 교역대상국이 되면서 양국 간의 무역관계는 한층 새로운 단계로 진입하고 있다. 미·중 양국 간 장기적이고 안정적인 무역관계의 발전은 양국 경제의 근본적인 이익에 부합된다. 그러나 미·중 양국 간의 무역 규모가 확대·심화됨에 따라 무역불균형 문제 또한 심각하게 드러나고 있다.

<그림 1>에서 보는 바와 같이 1994년부터 2001년 WTO 가입 이전까지 중국의 대미 수출입액은 완만하게 증가하였지만 2001년 11월 WTO 가입 이후에는 큰 폭으로 증가하고 있다. 2008년 글로벌 금융위기의 여파로 2009년 중국의 수출입액은 다소 감소하였지만 글로벌 경제가 회복세를 보임에 따라 다시 지속적으로 상승세를 유지하고 있다. 마찬가지로 중국의 대미 무역총액은 수출입액의 증가에 따라 동일한 움직임을 보여주고 있으며, 2001년 WTO 가입 이후에는 무역량이 크게 증가하고 있다. 2004년에는 대미 무역총액이 1,696억 달러를 넘어섰고 2015년에는 5,600억 달러 수준에 이르렀다. 2016년 말까지 중국의 대미 무역총액은 5,242억 달러로 전년 대비 6.4% 감소한 것으로 나타났으나 지속적으로 무역수지의 흑자 추세가 유지되고 있다.

<그림 1> 미국과 중국 간의 무역수지 추이

(단위: 억 달러)



이와 같이 중국의 지속적인 대규모 대미 무역수지 흑자로 인해 미국을 비롯한 서방 선진국들은 중국 정부에 대해 위안화 평가절상 압력을 가하게 되었다. 이에 2004년 10월 미국의 워싱턴에서 개최된 ‘G7+중국 재무장관 회담’에서 중국의 환율 문제가 논의되었다. 이 회담에서 중국 정부는 “확실하고 점진적으로 시장에 기초한 유연한 환율제도(firmly and steadily to a market-based flexible exchange rate)”를 추진하겠다고 밝혔으나 구체적인 시기는 언급하지 않았다. 그러나 중국은 무역수지 흑자 및 외국인 투자 유입 확대에 따른 외환보유액의 급증과 미국 등으로부터 위안화 평가절상 압력이 높아짐에 따라 2005년 7월 21일 기존의 고정환율제도(peg system)를 포기하고 복수통화바스켓제도(multi-currency basket system)를 참고한 관리변동환율제도(managed floating exchange rate system)를 도입하였다. 그리고 추가적으로 중국은 외환관리에 있어 부분적인 자유화, 위안화의 변동성 확대, 그리고 점진적인 절상 등 외환관리제도의 개혁을 추진하였다.¹⁾

1) 중국인민은행, www.pbc.gov.cn. (2017년 1월 16일 검색)

중국은 개혁·개방 이후 대외개방 정책을 통하여 대외경제는 지속적으로 발전하고 끊임없이 확대되고 있다. 특히 중국 경제를 발전시킨 요인 중 하나는 위안화에 대한 환율정책이 매우 중요한 역할을 하였다. 또한 위안화 환율변동성의 확대 여부 및 변동폭은 중국뿐만 아니라 국제사회에서도 가장 중요한 이슈로 계속 등장할 것으로 예상된다. 이에 중국의 위안화 환율과 무역수지 간의 관계를 자세히 분석할 필요성이 대두된다. 왜냐하면 한 국가의 경제발전은 무역수지의 영향을 받기 때문이다. 이러한 배경으로 미국과 중국 두 국가 간의 무역불균형분쟁은 지속적으로 진행되고 있다. 따라서 미·중 무역불균형하에서 무역수지의 균형을 달성하기 위해서는 환율을 조정하고 관리할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 환율과 미·중 무역수지 간의 관계를 심도 있게 분석하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. II장에서는 본 연구와 관련된 선행 연구들을 살펴보고, III장에서는 구조적 벡터오차수정모형에 대한 설명과 장기 제약조건을 이용한 구조적 충격을 식별하는 방법을 소개한다. IV장에서는 자료와 변수에 대해 설명한 후 구조적 변화를 식별하여 추정 결과를 제시한다. 마지막으로 V장에서는 분석 결과를 요약하고 시사점을 제시한다.

II. 선행 연구

중국과 관련하여 경상수지와 환율 간의 관계를 다룬 연구들은 많이 이루어졌으나 미·중 간의 경상수지를 고려한 연구들은 위안화 평가절상 압력으로 인하여 최근에 이르러서야 주목을 받게 된 관계로 상대적으로 많지 않다. 이제 국내외에서 수행된 선행 연구들을 살펴보면 다음과 같다.

조미·이단(周薇·李丹 2012, 134-135)은 1979년 1월부터 2008년 12월까지의 월별 자료로 오차수정방정식을 도출하여 대미 무역수지는 단기에는 이탈하지만 빠르게 조정되며, 장기균형 상태로 신속하게 도달하게 됨을 보여주었다. 그리고 충격반응함수를 이용하여 위안화 실질환율의 평가절하 충격은 초기에는 대미 무역수지를 악화시키지만 시간이 경과함에 따라 개

선시키는 것으로 나타나 대미 무역에 J-곡선 효과가 존재함을 밝혔다.

왕송 외(Wang et al. 2007, 34-40)는 1995년부터 2004년까지 분기별 자료로 오차수정모형을 이용하여 중국의 대미 무역수지와 실질환율 간의 관계를 분석하였다. 분석 결과에 의하면 첫째, 단기에는 위안화 명목환율이 중국의 대미 무역수지에 영향을 미치지 못하지만 장기적으로는 위안화 절상이 어느 정도 미국의 대중 무역적자 규모를 줄일 수 있다는 결론을 내렸다. 둘째, 중국의 대미 수입구조 특징에 근거하여 중국의 지속적인 경제 발전이 대미 수입증가를 촉진시키는 것은 당분간 어렵다는 점을 지적하였다. 그리하여 대미 무역흑자의 확대는 중국의 국내생산을 증대시키기 때문에 중국의 국내수요를 촉진시켜 국내소비가 확대될 것이므로 결과적으로 중국의 경제성장에 커다란 영향을 미칠 수 있다고 해석하였다. 신국빙(Shen 2005, 43-47)은 실질환율과 대미 무역수지 간의 관계를 살펴보기 위하여 1998년부터 2003년까지 월별 자료를 이용하여 공적분 분석을 하였다. 분석 결과에 의하면 환율이 무역수지에 미치는 영향은 통계적으로 유의하지 않게 나타났으며 무역수지에 대한 영향력도 전혀 없는 것으로 나타났다. 그리고 중국의 위안화 절상이 미국의 대중 무역적자 문제를 해소하는 데 큰 도움이 되지 않는다면 위안화 절상이라는 것은 경제적인 의미보다는 정치적인 의미가 더 크다고 주장하였다.

고위강·란천(高伟刚·蓝天 2013, 59-112)은 1995년 1월부터 2012년 3월까지 월별 자료를 이용하여 중국의 대미 수출·수입함수의 장기균형식과 단기동태식을 통해 환율의 변동성과 환율 수준이 중국의 대미 수출입에 미치는 영향을 분석하였다. 공적분 관계식과 오차수정모형을 통한 실증분석은 대미 수출·수입 모두 장기적으로 환율의 변동성에 의해 정(+)의 영향을 받는 것으로 나타난 반면, 단기적으로는 부(-)의 영향을 받는 것으로 나타났다. 그리고 중국의 대미 수출·수입함수의 장기균형식을 추정함으로써 수출·수입과 실질환율 간의 관계는 이전의 선행 연구들과 달리 위안화의 절상이 오히려 중국의 대미 수출을 촉진시키고, 위안화의 절하는 수입에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 발견하였다. 그리고 리신(林欣 2010, 108-110)은 관리변동환율제도 도입 이후의 자료(2005년 7월-2008년 9월)를 대상으로 대미 수출입과 중국의 실질실효환율의 관계를 공적분 분석하

였다. 분석 결과에 의하면 위안화 절상은 대미 수출을 증가시키고, 수입을 감소시키는 효과가 있다고 밝혔는데, 이는 고위강·란천(高伟刚·蓝天 2013, 59-112)의 연구 결과와도 유사함을 알 수 있다.

후방용(HU 2012, 60-66)은 1990년부터 2010년까지 분기별 자료를 이용하여 공적분 검정을 위한 Engle-Grange 2단계 추정 방법과 Johansen 검정법을 동시에 적용하여 분석하였다. 분석 결과에 의하면 Engle-Grange 과 Johansen 검정법을 통해 나타난 장기균형 관계식이 같은 결과를 보여 주며 환율이 상승하면 무역수지를 개선시키는 것으로 나타났다. 그리고 충격반응함수 분석 결과는 대미 무역수지는 환율 충격에 대해 초기에는 감소하다가 시간이 경과함에 따라 다시 증가하는 J-곡선 효과가 존재함을 확인하였다.

한천맹·범언혜(韩天萌·范言慧 2008, 104-107)는 1983년부터 2006년까지의 연도별 자료로 미국의 무역적자를 종속변수, 저축과 투자의 차액, 정부 세수와 지출의 차액, 대외 직접투자, 기업투자, 그리고 정부지출을 설명변수로 선정하여 통상최소자승법으로 회귀분석을 하였다. 분석 결과는 선행 연구들에 근거하여 위안화 절상을 통해 대중 무역수지 적자 문제가 개선될 수 없다는 결론을 지지하였으며, 오히려 미국 자체의 조세제도로 인한 재정적자와 소비 및 투자 위축이 미국의 무역적자에 미치는 부정적인 영향은 무역수지 적자에 대한 환율 효과보다 더 크다고 지적하였으며, 미국 자체가 세수 체계의 개편에 대해 더 중시해야 할 필요가 있다고 밝혔다. 그리고 진건초·하노빙(陈建超·何鲁冰 2007, 66-68)은 단순히 위안화 절상을 통해 미국의 대중 무역적자 문제를 해소하는 것은 불가능하며, 미국의 대중 무역수지 적자 문제가 급속히 심화되는 이유로는 미국에 비해 중국의 저임금이 비교우위를 갖고 있다는 것이 가장 중요한 원인이라고 지적하였다.

대조상(戴祖祥 1997, 55-62)은 1981년부터 1995년까지 중국의 분기별 자료로 위안화 실질실효환율이 중국의 수출입에 어떠한 영향을 미치는지를 Cointegrating VAR모형을 이용하여 분석하였다. 분석 결과에 의하면 중국 수출수요의 가격탄력성은 -1.03이며, 수입수요의 가격탄력성은 -0.30으로 둘을 합한 절대값은 1보다 높은 것으로 나타났다. 이에 따라 중국의

수출입이 마샬-러너(Marshall-Lerner) 조건을 충족시키고 있다고 밝혔다.

이문경(Li 2008, 53-58)은 1989년부터 2005까지 연도별 자료를 이용해 대미 수출입을 각각 종속변수, 미국의 대중 직접투자, 명목환율, 중국GDP, 미국GDP, 그리고 미국의 무역비중을 설명변수로 선정하여 오차수정모형을 적용하여 실증분석을 하였다. 분석 결과에 의하면 미국의 대중 직접투자가 미·중 무역적자에 영향을 미치는 중요한 요인으로 지적한 반면, 위안화 절상은 대미 무역적자에 대해 영향력이 크지 않다고 밝혔다. 진홍비·주계충(Jin & Zhou 2007, 4-17)은 1994년 1월부터 2005년 3월까지 월별 자료를 이용하여 중국의 실질환율이 대미 수출입에 미치는 영향을 ARDL(Auto Regressive Distributed Lag)모형을 적용하여 분석하였다. 분석 결과는 이문경(Li 2008, 53-58)과 유사하게 나타났다.

노향전·대국강(Lu & Dai 2005, 31-39)은 1994년부터 2003년까지 분기별 자료를 이용하여 중국의 실질실효환율이 수출입에서 J-곡선 효과의 존재 여부를 오차수정모형을 적용해 분석하였다. 분석 결과는 마샬-러너 조건에 근거하여 환율정책을 정해야 되고 위안화 실질실효환율의 변동이 중국 수출입에 미치는 효과를 분석하여 위안화 실질실효환율은 수출입에 J-곡선 효과가 존재함을 확인하였다.

박재진(2013, 229-254)은 1992년부터 2010년까지 국가별·산업별 무역통계를 변수로 도입하고 중력모형과 패널분석 기법을 적용하여 분석하였다. 분석 결과를 통해 국제무역 수준과 물가수준이 변화가 없는 경우에는 위안화 실질환율이 무역대상국의 통화에 대해 1% 상승하면 수입은 0.255% 증가하는 반면, 수출은 0.768% 감소하는 것으로 나타났다. 이는 마샬-러너 조건이 성립한다는 사실을 입증하고 있다. 그리고 반복회귀모형을 통해 위안화 환율이 변동할 때 시간이 경과함에 따라 수출은 더욱 탄력적인 반면, 수입은 점차 비탄력적으로 변화하여 서로 대조적인 추세를 가지고 있다는 결론을 내렸다.

리차드(Richard 2004)는 1985년부터 2002년까지 연간 자료를 이용하여 미·중 무역수지 및 위안화 환율 간 관계에 대하여 분석을 하였다. 분석 결과에 의하면 위안화 실질환율이 1% 상승하면 중국의 대미 수출액은 0.295% 감소하고, 대미 수입액은 0.274% 감소하며, 미국GDP가 1% 증가

하면 중국의 대미 수출액은 3.3% 증가하고, 대미 수입액은 1.80% 증가하는 것으로 나타났다.

안영철 외(2011, 55-80)는 중국과 교역하는 주요 교역대상국들(미국, 일본, 한국)의 실질환율과 무역수지 간의 관계를 분석하기 위해 오차수정모형을 적용하여 위안화 절상이 중국과 세 국가 간의 무역수지를 개선시키는지에 대해 분석하였다. 분석 결과에 의하면 위안화의 평가절상은 미국과 일본의 무역수지를 개선하는 것으로 추정되었지만, 한국의 수출에 미치는 영향에 대해서는 불확실하게 나타났다.

김석진(1997)의 연구에 의하면 미·중 무역통계가 차이 나는 이유 중 하나는 중국 대미 수출의 60-80%는 홍콩을 통한 중계무역으로 이루어지고 있으며, 그 과정에서 중계수수료 등의 명목으로 평균 약 40%의 부가가치가 덧붙여진다. 미국의 수입통계는 이 부가가치까지도 중국으로부터의 수입으로 처리하고 있는데, 이 부분만큼 중국의 대미 수출이 과장되고 있다는 것이 중국의 주장이다. 반면, 중국은 이를 대홍콩 수출로 규정함으로써 대미 수출을 크게 과대평가하고 있다. 따라서 양국 통계당국들이 애초에 기록한 무역액이 서로 다르기 때문에 미·중 간의 무역불균형을 더욱 악화시킬 수 있다고 지적하였다.

미국과 중국의 경상수지와 환율 간의 관계에 대한 실증적 연구는 앞에서 살펴본 바와 같이 주로 일반적인 패널분석 또는 장기 공적분관계를 고려한 벡터오차수정모형을 통해 이루어져 왔으며, 영구적인 충격(permanent shock)과 일시적인 충격(transitory shock)으로 구성된 구조적 벡터오차수정모형을 이용한 연구들은 매우 드문 실정이다. 따라서 본 연구와 기존 연구와의 주된 차이점은 첫째, 분석 기간을 최대한 확장하여 분석에 대한 신뢰성을 확보하였다. 둘째, 구조적 벡터오차수정모형(Structural VECM)은 구조적 자기회귀모형(Structural VAR)에서와 같이 내생변수의 자의적 선정이라는 문제점도 해결하는 동시에 거시경제변수 간의 장기적 관계에 대한 경제이론의 모호함도 극복할 수 있다는 점에서 그 의의가 있다. 또한 구조적 벡터오차수정모형은 일반적인 벡터오차수정모형에서 변수의 배치순서에 따라 충격반응함수 분석 결과에 영향을 미친다는 문제점을 극복할 수 있다는 장점이 있다.

Ⅲ. 분석모형

1. 구조적 벡터오차수정모형

구조적 벡터오차수정모형(Structural Vector Error Correction Model, Structural VECM)은 특별한 경제이론을 전제하거나 변수에 대한 사전적인 제약을 가하지 않아도 된다는 벡터오차수정모형(Vector Error Correction Model, VECM)의 장점을 그대로 살릴 수 있다.¹⁾ 그리고 공적분관계를 이용하여 장기균형관계를 추정할 수 있고, 장기균형으로부터 이탈시 오차수정 속도를 파악할 수 있다. 즉 오차수정모형은 변수 간 균형관계가 존재하는 경우 임의의 어느 한 시점에서 장기균형으로부터의 괴리가 시간이 경과에 따라 조정될 것이라는 개념에 기초하고 있다. 따라서 구조적 벡터오차수정모형은 공적분된 변수들의 단기적 변동뿐만 아니라 장기균형관계에 대한 특성을 나타낼 수 있다는 장점이 있다. 본 연구에서는 다음과 같이 $u_t = B\epsilon_t$ 로 간주하는 B-모형을 이용하기로 한다.²⁾

$$\Delta Y_t = \mu_t + \alpha\beta' Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + B\epsilon_t \quad (1)$$

여기서 α 는 조정계수행렬/loading coefficient matrix)이고, β 는 장기적인 관계의 공적분 벡터 행렬(cointegration matrix)이며, α 와 β 는 $(K \times r)$ 행렬로 나타낸다. r 은 내생변수(Y_t) 간의 많은 장기적인 관계가 얼마나 존재하는지를 나타내는 공적분계수(cointegrating rank)이고, $\alpha\beta' Y_{t-1}$ 항은 오차수정항(error correction term)을 나타낸다. 또한 Γ_i 's($i = 1, \dots, p-1$)는 $K \times K$ 차원의 단기계수행렬(short-run coefficient matrix)이다. 또한 요한슨(Johansen 1995, 39-40)의 그랜저 표현정리(Granger's representation theorem)에 따르면 Y_t 의 과정을 다음의 식 (2)와 같이 나타낼 수 있다.

1) 심스(Sims 1980, 1-48), 킹 외(King et al. 1991, 819-840), 진반-이기성(2015, 411-426)의 논의 참조.

2) 뢰트킵포일(Lütkepohl 2005, 1-15), 파프(Pfaff 2008, 1-32)의 논의 참조.

$$Y_t = \Xi B \sum_{i=1}^t \epsilon_i + \sum_{j=0}^{\infty} \Xi_j^* B \epsilon_{t-j} + Y_0^* \quad (2)$$

여기서 첫 번째 $\Xi \sum_{i=1}^t u_i (= \Xi B \sum_{i=1}^t \epsilon_i)$ 항은 구조적 충격의 장기 효과로 공통 추세(common trends)를 나타내고, 두 번째 항은 $j \rightarrow \infty$ 일 때 Ξ_j^* 가 0으로 수렴한다. 또한 구조적 충격 ϵ_t 가 장기에 $\sum_{j=0}^{\infty} \Xi_j^* u_{t-j} (= \sum_{j=0}^{\infty} \Xi_j^* B \epsilon_{t-j})$ 에 의해 소멸되기 때문에 구조적 충격의 장기 효과는 행렬 ΞB 로 주어지며, 구조적 충격의 동시적 영향은 행렬 B 를 의미한다. 마지막 항인 Y_0^* 는 초기값을 나타낸다. $\Xi = \beta_{\perp} [\alpha'_{\perp} (I_K - \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i) \beta_{\perp}]^{-1} \alpha'_{\perp}$ 로서 공적분계수의 영향으로 Ξ 의 계수(rank)는 $K-r$ 을 가지며, $K-r$ 의 독립된 공통 추세가 있다. 따라서 구조적 충격오차에 대한 충격반응함수에서 ΞB 는 충격반응의 장기적인 영향을 나타내고, B 는 단기적인 영향을 나타내는 조합으로 구성된다. 즉, 전자는 충격반응의 장기적 영향을 나타내고 후자는 단기적 영향을 나타낸다(Breitung et al. 2004, 159-196). 여기서 주의할 점은 공적분계수의 영향으로 Ξ 의 계수는 $K-r$ 이므로, 따라서 추가적으로 필요한 제약식의 개수는 $(K-r)[(K-r)-1]/2$ 이다.

2. 구조적 벡터오차수정모형의 식별

충격반응함수분석에서 구조적 벡터오차수정모형을 통해 구조적 충격을 명확하게 식별하기 위해서는 경제이론과 공적분 검정 결과를 바탕으로 한 $(K-r)[(K-r)-1]/2$ 개의 선형독립제약이 추가적으로 필요하다.

본 연구는 파급 효과의 타당성을 평가하는 데 있어서 수요 충격이 장기적으로는 실질변수에는 영향을 미치지 않는 데 주안점을 두었다. 일반적으로 경제이론에서도 경상수지 충격이 수요 측면에서의 충격으로 단기적으로는 실질변수에 영향을 미치지만 장기적으로는 영향을 미치지 않는다는 것은 널리 받아들여지고 있는 개념이다. 즉 미국의 실질소득, 중국의

실질소득 및 위안화 환율이 장기적으로 경상수지의 충격에 영향을 받지 않는다. 따라서 변수의 배열순서를 UGDP, CGDP, RE, CA 순으로 가정할 경우 4변수 체계의 장기충격행렬(long-run impact matrix) ΞB 의 식별은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\Xi B = \begin{pmatrix} * & * & * & 0 \\ * & * & * & 0 \\ * & * & * & 0 \\ * & * & * & 0 \end{pmatrix} (Long-run) \quad (3)$$

따라서 식 (3)에는 1개의 선형독립제약이 부과된다. 즉 장기충격행렬 B 에 경제이론과 공적분 분석에 따라 ϵ_{CA_t} 열에 0의 제약을 부과하게 되는데, 이는 하나의 선형독립제약을 의미한다. 제약식 내의 *표시된 ϵ_{UGDP_t} , ϵ_{CGDP_t} , ϵ_{RE_t} 열은 제약이 가해지지 않음을 의미한다.

또한 앞서 설명한 바와 같이 일시적 충격의 식별을 위해 부과되어야 하는 단기식별제약의 수는 $(K-r)[(K-r)-1]/2 = 3$ 개이다. 따라서 추가적으로 3개의 제약조건을 얻기 위해 다음과 같이 가정하였다.

[가정 1] 중국 실질GDP의 충격은 당기(분기) 미국의 실질GDP에 영향을 미치지 않는다.

[가정 2] 중국 실질환율의 충격은 당기(분기) 미국의 실질GDP에 영향을 미치지 않는다.

[가정 3] 중국 실질환율의 충격은 당기(분기) 중국의 실질GDP에 영향을 미치지 않는다.

추가적으로 3개의 제약은 단기충격행렬을 나타내는 다음의 제약식으로 나타낼 수 있다.

$$B = \begin{pmatrix} * & 0 & 0 & * \\ * & * & 0 & * \\ * & * & * & * \\ * & * & * & * \end{pmatrix} (Short-run) \quad (4)$$

IV. 실증 분석

1. 모형의 설정

본 논문은 환율이 미국과 중국 간의 무역수지에 미치는 영향을 분석하기 위하여 로즈와 옐런(Rose & Yellen 1989, 53-68)이 사용한 모형을 참고하였다. 그들이 설정한 모형은 무역수지와 환율결정이론에 있어서의 탄력성접근이론과 총지출접근이론을 동시에 고려한 것이다. 구조적 벡터오차수정모형(Structural VECM)을 구축하기 위해 중국과 미국의 무역수요 함수식은 다음의 식 (5)와 같이 정의한다.

$$M^d = M^d(P_m, Y) \text{ and } M^{d*} = (P_m^*, Y^*) \quad (5)$$

여기서 $M^d(M^{d*})$ 는 중국(미국)의 수입량, $P_m(P_m^*)$ 는 중국(미국)의 수입상품의 상대가격이다. $Y(Y^*)$ 는 중국(미국)의 실질소득을 의미한다.

마찬가지로 중국과 미국의 수출공급함수는 식 (6)과 같이 정의한다.

$$X^s = X^s(P_x, Y^*) \text{ and } X^{s*} = (P_x^*, Y) \quad (6)$$

여기서 $X^s(X^{s*})$ 는 중국(미국)의 수출량, $P_x(P_x^*)$ 는 중국(미국)의 수출상품의 상대가격이다. $Y(Y^*)$ 는 중국(미국)의 실질소득을 의미한다. 만약 시장균형이 이루어질 때 수출과 수입은 다음과 같은 조건을 만족시켜야 한다.

$$M^d = X^{s*} \text{ and } M^{d*} = X^s \quad (7)$$

또한 구매력평가이론이 성립하면, 즉 $P = E \times P^*$ 가 된다. 그리고 식 (5), (6), (7)을 이용하여 수출액과 수입액 간의 차액인 무역수지(CA)는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

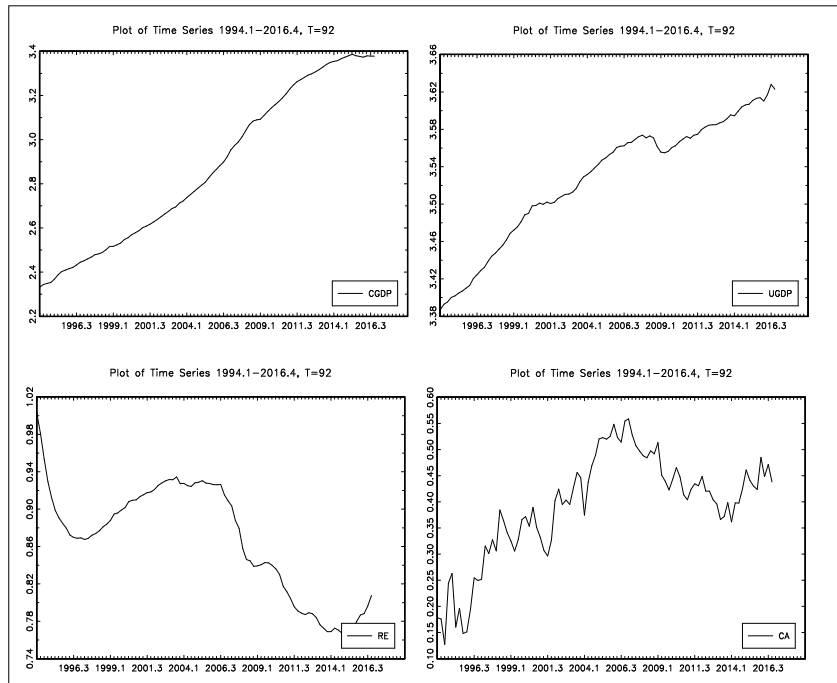
$$CA = X^s(Y^*, E) - M^d(Y, E) = CA(Y, Y^*, E) \quad (8)$$

2. 분석 자료

본 연구의 분석에 사용된 자료는 1994년 1분기부터 2016년 4분기까지 분기별 자료이다. 중국의 대미 무역수지는 지속적으로 흑자를 유지하고 있으므로 무역수지를 구하기 위하여 수출입비율을 무역수지로 정의하지 않고, 수출총액에서 수입총액을 차감한 값을 무역수지로 정의하였다. 중국의 대미 무역수지 자료, 중국의 GDP, 환율 자료는 중국의 국가통계국에서 수집하였으며, 미국의 분기별 GDP, CPI, 그리고 중국의 CPI는 Federal Reserve Economic Data(FRED)에서 수집하였다. 그리고 분석에 사용된 중국의 GDP와 환율 자료는 실질 자료로 변환한 후 모든 변수들은 로그변환하였다.

<그림 2>는 분석 대상 4개 변수들의 분기별 추이를 보여주고 있다.

<그림 2> 분석 대상 변수들의 추이



3. 단위근 검정

시계열 자료의 안정성 여부를 판단하기 위해 ADF(Augmented Dickey-Fuller) 검정과 KPSS(Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin) 검정을 사용하여 각 변수들의 단위근 검정을 실시하였다.³⁾

<표 1> 단위근 검정 결과

변수		임계값	ADF 검정 $\alpha(1\%)=-3.504$ $\alpha(5\%)=-2.894$	KPSS 검정 $\alpha(1\%)=0.739$ $\alpha(5\%)=0.463$
수준변수	$\ln UGDP$		-1.766	1.193
	$\ln CGDP$		-0.981	1.805
	$\ln RE$		-1.183	0.776
	$\ln CA$		-2.626	0.750
차분변수	$\Delta \ln UGDP$		-7.279	0.102
	$\Delta \ln CGDP$		-4.951	0.202
	$\Delta \ln RE$		-3.615	0.384
	$\Delta \ln CA$		-10.958	0.253

<표 1>은 ADF 검정법과 KPSS 검정법을 사용하여 미국의 실질소득($\ln UGDP$), 중국의 실질소득($\ln CGDP$), 실질환율($\ln RE$), 그리고 경상수지($\ln CA$) 등 4개의 변수들에 대한 단위근 검정 결과를 보여주고 있다. 우선, 수준변수들에 대한 ADF 검정 결과는 경상수지를 제외한 나머지 변수들이 단위근을 갖는다는 귀무가설을 기각하지 못해 불안정적인 시계열임을 알 수 있다. KPSS 검정 결과도 ADF 검정 결과와 일치한다. 다시 1차 차분한 차분변수들을 대상으로 단위근 검정을 한 결과는 모든 검정 결과에서 1% 유의수준하에서 단위근이 존재하지 않는 것으로 나타나 모두 안정적인 시계열임을 알 수 있다.

3) ADF 검정은 “단위근이 존재한다”는 것이 귀무가설이지만 KPSS 검정은 “단위근이 존재하지 않는다”는 것이 귀무가설이다(Dickey & Fuller 1979; Kwiatkowski et al. 1992).

4. 공적분 검정

위와 같이 모든 변수들이 단위근이 존재하는 경우 설정한 모형이 장기적으로 균형관계가 있는지 또는 4개 변수 간 공적분의 존재 여부를 알아보기 위하여 요한슨 공적분 검정(Johansen's cointegration test)을 실시하였다. 공적분 검정 시에는 적정시차는 1로 설정하였다.⁴⁾ 무역수지($\ln CA$), 중국의 실질소득($\ln CGDP$), 미국의 실질소득($\ln UGDP$), 그리고 실질환율($\ln RE$) 등 4개 변수들 간 공적분관계의 존재 여부를 파악하기 위하여 공적분 검정을 시행하였으며 검정 결과는 <표 2>와 같다.

<표 2> 공적분 검정 결과

	LR	p-value	임계값(5%)
None *	93.29	0.0000	63.66
At most 1	42.07	0.0590	42.77
At most 2	21.93	0.1446	25.73
At most 3	8.79	0.1987	12.45

▪ 경상수지($\ln CA$), 중국의 실질소득($\ln CGDP$), 미국의 실질소득($\ln UGDP$), 실질환율($\ln RE$)/공적분 검정의 귀무가설(공적분 벡터의 수 $\leq r$)이 기각되어 공적분관계가 성립되려면 Trace 통계량이 임계값보다 커야 함

<표 2>에서 보는 바와 같이 공적분관계의 존재 여부에 대한 요한슨 공적분 검정 결과는 공적분관계가 1개 존재하는 것으로 나타났다. 따라서 경상수지, 중국의 실질소득, 미국의 실질소득, 그리고 실질환율 간의 선형 결합은 안정적이고 장기적인 관계가 존재하는 것으로 판단할 수 있다. 그리고 이러한 장기균형관계로부터 벗어난 편차가 생기더라도 이것은 일시적으로 발생된 현상이며, 장기적으로 시간이 경과함에 따라 다시 장기균

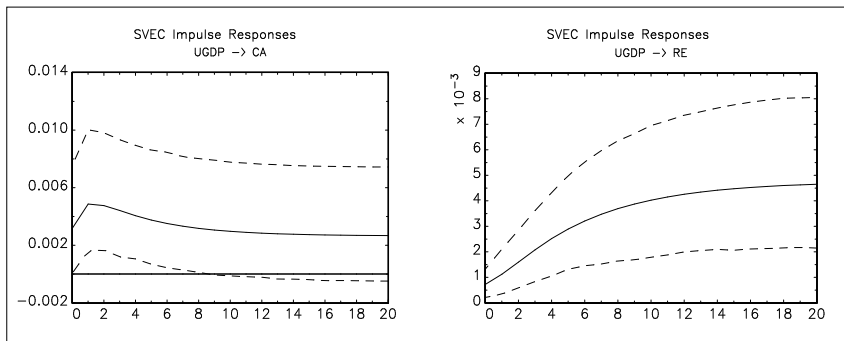
4) 본 연구에서 사용한 분기별 자료의 성질을 고려하여 아카이케 정보기준(Akaike Information Criterion, AIC)과 슈워츠 기준(Schwarz Criterion, SC) 등 기준을 사용하지 않고 적정시차를 1로 설정하였다.

형 상태로 수렴하게 될 것이다. 따라서 이러한 공적분관계가 존재하므로 구조적 벡터오차수정모형을 적용하여 분석한다.

5. 충격반응함수

본 연구에서 구조적 충격을 식별하기 위하여 장·단기제약조건을 부과하였으며, 적정시차는 아카이케 정보기준(Akaike Information Criteria, AIC)에 기초하여 1로 설정하였다. 그림에서 점선은 1단위 표준오차 충격에 대한 몬테카를로 시뮬레이션(Monte Carlo simulation)을 1,000회 수행하여 계산된 $\pm 1 \times$ 표준오차 신뢰구간을 나타낸다. 우선, 충격반응함수 분석 결과는 다음의 <그림 3>-<그림 6>과 같이 나타난다.

<그림 3> 미국의 실질소득 충격에 대한 CA 및 RE의 반응

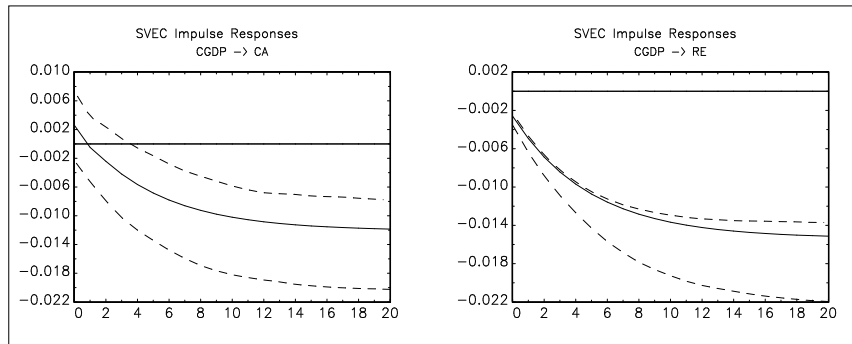


충격반응함수는 구조적 벡터오차수정모형 내의 특정변수에 의한 충격이 자체변수를 포함한 다른 내생변수들에 미치는 영향을 동태적으로 분석한 모형이다. 미국의 실질소득 충격이 중국의 경상수지에 미치는 동태적 효과를 나타내는 충격반응함수는 <그림 3>에서 보는 바와 같이 중국의 경상수지는 미국의 실질소득이 1% 증가하는 충격에 대해서 약 20분기 동안 정(+)의 반응을 유지하고 있으며, 미국의 실질소득 충격 직후 1분기에 경상수지가 가장 높은 0.49% 상승하였고 이후에도 지속적으로 뚜렷한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 미국의 실질소득 증가로 인해

수입에 대한 수요가 늘어나 중국의 대미 수출이 증대하게 되어 경상수지의 개선을 가져오게 된다는 것을 의미한다.

그리고 중국의 실질환율은 미국의 실질소득 충격이 표준편차 1단위만큼 상승하면 계속 상승하는 정(+)의 상관관계로 나타났다. 이는 미국의 실질소득 증가로 인해 수입에 대한 수요가 늘어나 경상수지가 악화되므로 결국 위안화 실질환율의 상승을 초래하게 된다는 것으로 설명할 수 있다.

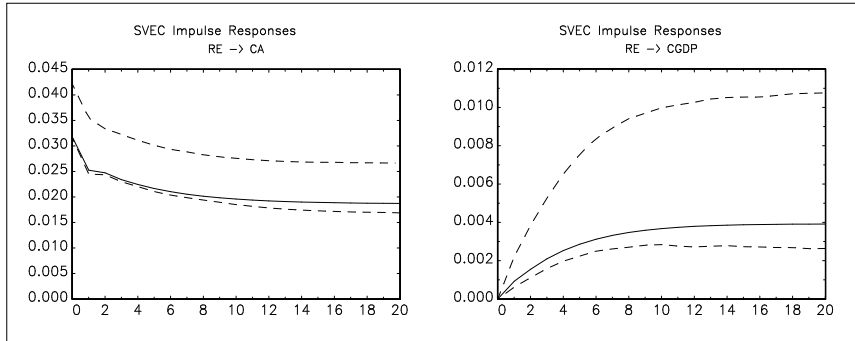
<그림 4> 중국의 실질소득 충격에 대한 CA 및 RE의 반응



<그림 4>에서 보는 바와 같이 중국의 실질소득 충격에 대한 경상수지의 반응은 1분기까지는 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으나 이후에는 지속적으로 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 중국의 실질소득이 증가하면 소비지출이 늘어나서 수입도 증가하므로 경상수지가 악화된다는 것을 의미한다.

그리고 중국의 실질소득 충격이 실질환율에 미치는 효과는 지속적으로 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며 8분기 이후에는 완만한 하락세를 보이고 있다. 이는 중국의 실질소득 증가가 중국의 명목금리도 상승하게 되어 외화(달러)가 상대적으로 많이 유입되어 외화의 초과공급이 발생하게 되는 동시에 위안화에 대한 수요가 증가하여 위안화의 상대적 가치가 상승하게 된다. 즉 위안화 환율이 하락하게 된다.

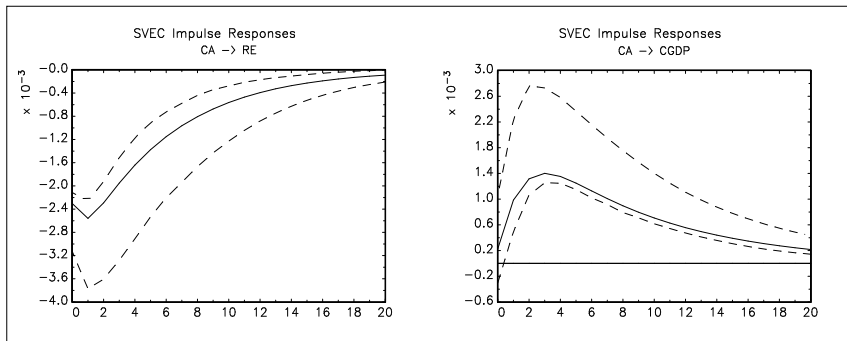
<그림 5> 중국의 실질환율 충격에 대한 CA 및 CGDP의 반응



<그림 5>에서 보는 바와 같이 중국의 실질환율 충격이 발생하면 경상수지는 1분기에 3.17% 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 이후에는 충격 반응이 점차 작아지는 것으로 나타나고 있지만 장기적으로 사라지지 않고 지속되고 있음을 알 수 있다. 즉 실질환율의 상승 충격은 수출을 증대시키고 무역수지를 개선하는 효과가 있음을 의미한다.

또한 실질환율의 충격 효과는 1분기부터 중국의 실질소득에 정(+)의 영향을 미치고 있으며, 시간이 경과할수록 계속 커지는 효과가 있음을 알 수 있다.

<그림 6> 중국의 경상수지 충격에 대한 RE 및 CGDP의 반응



<그림 6>은 중국의 경상수지 충격에 대한 실질환율과 실질소득의 반응을 보여주고 있다. 경상수지 충격이 발생하면 위안화 실질환율은 즉각적

으로 0.023%만큼 하락하고 있으며 2분기에 가장 높은 0.26% 하락하였고, 이후에는 그 효과가 점차 축소되고 있다. 즉 중국의 경상수지 충격은 예상한 바와 같이 위안화의 절상을 유발시키는 것으로 나타났다.

한편 중국의 경상수지 충격에 대한 실질GDP의 반응은 충격 직후 즉각적으로 증가하다가 3분기 이후에는 지속적으로 감소하는 것으로 나타났는데, 이는 경상수지가 중국의 실질소득에 정(+)의 영향을 미치고 있음을 의미한다. 즉 중국의 경상수지가 개선되면 수출의 비중이 늘어나서 중국의 실질소득을 증대시키는 효과가 있는 것으로 분석되었다.

V. 요약 및 결론

본 연구는 1994년 1분기부터 2016년 4분기까지 분기별 자료를 이용하여 구조적 벡터오차수정모형(Structural VECM)을 통해 중국의 위안화 환율과 경상수지 간의 동태적 관계를 분석하였다. 분석모형에는 미국의 실질GDP, 중국의 실질GDP, 실질환율, 경상수지 등 4개의 실질변수로 구성된 내생변수와 미국의 실질GDP 충격, 중국의 실질GDP 충격, 실질환율 충격, 경상수지 충격으로 구성된 4개의 충격변수를 사용하였다. 충격 효과에 대한 장·단기 제약을 통해 축약형 모형의 추정 결과로부터 구조적 모형을 식별하였으며, 이에 앞서 요한슨 공적분 검정을 통해 공적분관계가 1개 존재하는 것으로 나타나 장·단기 제약조건을 부과하여 구조적 벡터오차수정모형의 추정 결과를 바탕으로 충격반응함수를 분석하였다.

이를 통하여 본 연구에서는 실질환율의 충격에 따른 중국 무역수지의 동태적 변화를 확인함과 동시에 실질환율의 상승이 무역수지에의 개선 효과 여부를 확인하고, 위안화 실질환율의 하락을 통한 수출확대가 지속적인 성장을 위한 유효한 전략인지를 판단하고자 하였다.

본 연구의 분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

구조적 벡터오차수정모형의 추정에 의해 식별된 미국의 실질소득, 중국의 실질소득, 실질환율 및 경상수지 등 경제변수의 구조적 충격에 대한 충격반응함수 분석 결과에 의하면 미국 실질소득의 상승 충격은 중국의

경상수지에 지속적으로 정(+)¹의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

또한 중국 실질소득의 상승 충격은 1분기 이후 경상수지의 지속적인 악화를 초래하였다. 뿐만 아니라 실질환율에도 부(-)²의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 실질환율의 상승 충격은 경상수지와 중국 실질소득에 모두 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이는 예상한 바와 같이 위안화 가치절하로 인한 무역수지의 개선 효과가 존재한다는 견해와 일치한다. 경상수지의 충격에 대한 중국 실질소득의 반응은 충격 직후 당기에 실질GDP가 0.1% 증가하였고 3분기에 가장 높은 0.14%만큼 증가하다가 이후에는 지속적으로 감소하는 것으로 나타나고 있어 경상수지는 중국의 실질소득에 정(+)³의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

따라서 위안화의 가치절상이 중국의 대미 경상수지를 악화시키는 결과를 통해 위안화의 가치절상은 미·중 간 무역불균형 문제를 해소하는 데 도움이 되는 것으로 판단할 수 있다. 그러나 미국의 경기가 회복될 경우 중국의 대미 수출이 급속히 축소되지는 않을 것으로 보인다.

본 연구의 분석 결과 토대로 무역불균형 문제를 해소하기 위한 시사점을 도출하면 다음과 같다.

첫째, 중국 정부는 국내소비율을 진작시켜 국내수요를 점차 확대해 나가야 할 것이다.

둘째, 지금까지 중국의 수출상품은 대체로 가격 우위에 의존하고 있는데 앞으로는 산업구조의 조정을 통해 수출상품구조의 고도화를 적극적으로 추진해야 할 것이다.

마지막으로 중국 정부는 경제 정책의 운용에 있어 해외투자의 확대 및 경쟁력 있는 기업의 해외진출 등을 통해 무역분쟁을 회피할 수 있는 다양한 정책 수단들도 강구해야 할 것이다.

한편 본 연구의 분석에는 수출 총액과 수입 총액의 차이인 무역수지와 환율만을 대상으로 하였다. 따라서 미·중 간 무역불균형 문제를 설명하는 데 한계가 있을 수밖에 없다. 향후 이와 같은 한계점을 보완한 추가적인 연구가 진행된다면 더욱 의미 있는 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대한다.

| 참고문헌 |

1. 논문 및 단행본

- 김석진 (1997). 『미·중 무역 불균형의 실상』. LG경제연구원.
- 박재진 (2013). “중국 위안화의 실질실효환율 및 실질환율에 대한 수출입탄력성.” 『무역학회지』. 제38권, pp. 229-254.
- 안영철·이도현·김창수 (2011). “위안화 환율변동의 동북아 주요 교역대상국 한·미·일 무역수지에 대한 효과 분석.” 『동북아경제연구』. 제23권, pp. 55-80.
- 진빈·이기성 (2015). “중국의 경상수지와 위안화 환율 간 구조적 충격에 대한 파급 효과.” 『무역연구』. 제4권, pp. 411-426.
- Andrew K. Rose, Janet L. Yellen (1989). “Is there a J-curve?” *Journal of Monetary Economics*. Vol. 24. No. 1, pp. 53-68.
- Breitung, J., Brüggemann, R. and H. Lütkepohl (2004). “Structural vector autoregressive modeling and impulse responses.” H. Lütkepohl and M. Kräätzig (eds.). *Applied Time Series Econometrics*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 159-196.
- Dickey, D. A. and W. A. Fuller (1979). “Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root.” *Journal of the American Statistical Association*. Vol. 74. No. 366, pp. 427-431.
- HU, Bangyong (2012). “Dynamic Study on Influence of RMB Real Exchange Rate upon Trade Balance Between China and the United States-Based on the Quarterly Data from 1990 to 2010.” *Journal of Xi'an University of Finance and Economics*. Vol. 25. No. 3, pp. 60-66.
- Jin, H. F. and J. Z. Zhou (2007). “Can Revaluation of RMB Resolve US's Trade Deficit with China?: China-US Trade Elasticities Analysis Based on Monthly Data.” *Journal of Finance and Economics*. Vol. 4, pp. 4-17.
- Johansen, S. (1995). *Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. New York: Oxford University Press.
- King, R., C. Plosser, J. Stock and M. Watson (1991). “Stochastic Trends and Economic Fluctuations.” *American Economic Review*. Vol. 81. No. 4, pp. 819-840.
- Kwiatkowski, D., P. C. B. Phillips, P. Schmidt, Y. Shin (1992). “Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root:

- How sure are we that economic time series have a unit roots?" *Journal of Econometrics*. Vol. 54, pp. 159-178.
- Li, Wen-Jing (2008). "The Influencing Factors of Sino-American Trade Deficits." *Journal of Yibin University*. Vol. 9, pp. 53-58.
- Lütkepohl, H. (2005). "Structural Vector Autoregressive Analysis for Cointegrated Variables." *EUI Working Paper*. No. 2, pp. 1-15.
- Lu, Xiangqian and Guoqiang Dai (2005). "The Influence of Fluctuation of Real RMB Exchange Rate to Chinese Import and Export: 1994-2003." *Economic Research Journal*. Vol. 5, pp. 31-39.
- Pfaff, B. (2008). "VAR, SVAR and SVEC Models: Implementation Within R Package vars." *Journal of Statistical Software*. Vol. 27. No. 4, pp. 1-32.
- Richard, S. Eckaus (2004). "Should China Appreciate the Yuan?" *MIT Department of Economics Working Paper*. No. 04-16, pp. 1-19.
- Shen, Guo-bing (2005). "The U. S.-China Trade Balance and RMB's Exchange Rate: An Empirical Analysis." *Contemporary Finance & Economics*. Vol. 1, pp. 43-47.
- Sims, C. A. (1980). "Macroeconomics and Reality." *Econometrica*. Vol. 48. No. 1, pp. 1-48.
- Wang, Sheng, Jiyong Chen and Hong Wu (2007). "An Empirical Analysis about the China-USA Trade Surplus and RMB's Exchange Rate." *International Trade Problems*. Vol. 5, pp. 34-40.
- 陈建超·何鲁冰 (2007). "美国经常项目赤字研究" 『世界经济』. 第2期, pp. 66-68.
- 戴祖祥 (1997). "我国贸易收支的弹性分析: 1981-1995." 『经济研究』. 第7期, pp. 55-62.
- 高伟刚·蓝天 (2013). "人民币实际汇率及其波动对中美进出口贸易影响的实证研究—基于VAR模型和VECM模型的分析." 『现代管理科学』. 第3期, pp. 59-112.
- 韩天萌·范言慧 (2008). "人民币汇率对中美贸易影响: 文献综述—兼与税收的影响相比较." 『金融理论与实践』. 第7期, pp. 104-107.
- 林欣 (2010). "汇改后人民币实际有效汇率对中美贸易流量影响的实证检验." 『统计与决策』. 第2期, pp. 108-110.
- 周薇·李丹 (2012). "人民币实际汇率与中美贸易收支的实证分析." 『现代商贸工业』. 第7期, pp. 134-135.

2. 기타

중국국가통계국. www.stats.gov.cn. (2017년 1월 16일 검색)

중국인민은행. www.pbc.gov.cn. (2017년 1월 16일 검색)

Federal Reserve Economic Data(FRED). <http://fred.stlouisfed.org>. (accessed on January 16, 2017)

| 논문투고일 : 2017년 05월 10일 |

| 논문심사일 : 2017년 06월 05일 |

| 게재확정일 : 2017년 06월 21일 |

ABSTRACT

Journal of Asia-Pacific Studies Vol. 24 No. 2 (2017)

Relationship between RMB Real Exchange Rate and U.S.-China Trade Surplus Using a Structural Vector Error Correction Model

Bin Chen and Ki-Seong Lee

(Dept. of Economics, KonKuk University)

This paper analyzes dynamic relations between RMB real exchange rate and U.S.-China trade surplus by using the Structural Vector Error Correction Model (SVECM). The results indicate that RMB's appreciation causes effect to the trade surplus in the short-run and little effect in the long-run. Secondly, The results from the variance decomposition analysis further confirm that the movement of China's trade balance against the U.S. is attributed largely to the U.S. output shock during the post unification period and even before, while the exchange rate effect does not contribute much.

These findings seem to suggest that, after about three-decade reform, the Chinese economic system has been gradually transformed towards a market-originated system under which economic agents have become responsive to market signals to allow changes in exchange rates to influence the trade balance. However, the exchange rate effect on China's balance of trade is still limited.

- Key words: RMB Real Exchange Rate, U.S.-China Trade Surplus, Structural Vector Error Correction Model, Impulse Response Function, China