

금리, 환율, 물가간의 동태적 인과관계

이 근 영*

요약

본 연구에서는 한국과 미국의 월별 자료를 이용해 금리와 환율, 그리고 물가간의 인과관계를 동태적으로 살펴보았다. 먼저 해외변수가 외생적인 8변수 VAR 모형을 통해 충격반응분석을 실시한 결과 이자율평가 가정과 마찬가지로 콜금리 상승충격은 원/달러환율을 상승시키는 반면 연방자금금리 상승충격은 원/달러환율을 하락시킨다. 또한 구매력평가 가정이 보여주는 바와 같이 원/달러환율과 미국 소비자물가의 상승은 국내 소비자물가를 상승시킨다. 뿐만 아니라 콜금리 상승충격은 소비자물가를 상승시킨다. 분석대상기간을 10년씩 이동시키면서 이동회귀분석을 실시한 결과에 따르면 최근으로 올수록 금리, 환율, 물가의 동태적 인과관계가 이자율평가와 구매력평가 가정과 부합하는 방향으로 움직이고 있다. 마지막으로 경제이론에 근거한 부호제약조건을 사용하여 충격반응함수의 범위를 추정한 결과 위에서의 충격반응결과가 잘못되었다는 증거는 발견되지 않았다.

핵심용어: 이자율평가, 구매력평가, 이동회귀, 부호제약,

JEL 분류번호: E4, E5, F3, F4

* 성균관대학교 경제학과 교수, e-mail: lky@skku.ac.kr

I . 서론

최근 <표 1>이 보여주는 바와 같이 저성장과 저물가가 고착화되는 현상이 나타남에 따라 이러한 현상을 타개하기 위한 방편으로 금리인하정책이 종종 거론되고 있다. 뿐만 아니라 엔저현상과 더불어 수출증가율이 하락함에 따라 원/달러환율을 상승시키기 위한 노력의 일환으로 금리인하가 필요하다는 주장이 심심치 않게 제기되고 있다.

표준적인 경제학원론 교과서에 나오는 IS-LM 모형에 따르면 물가가 일정하다는 가정하에서 통화량이 증가하면 이자율이 하락하여 투자가 증가하고 이는 소득을 승수 배만큼 상승시킨다. 케인즈 이론을 정형화시킨 힙스와 한센의 IS-LM 모형에서는 이자율이 재화시장과 화폐시장을 잇는 연결고리 역할을 하는데, 사실 케인즈는 유발투자보다는 독립투자를 더 강조하였다. 그는 투자는 이자율에 대해 비탄력적이며 기업가의 장래에 대한 전망 또는 동물적 본능(animal spirits)을 중시하였다. 과거 실증적인 연구들에 따르면 케인즈언의 가정대로 물가가 단기에는 크게 변하지 않았기 때문에 우리는 가격경직성을 가정한 케인즈 이론을 단기이론이라 부른다. 그러나 시간이 흐르면 소득증가는 임금 및 생산비용 상승을 통해 물가를 서서히 상승시킨다. 또한 케인즈언 모형에 따르면 국내 명목이자율의 하락은 국내 통화수요에 비해 국내 통화공급이 늘어남을 반영하기 때문에 자본유출을 통해 환율을 상승시킨다. 요약하면 정형화된 케인즈 이론에 근거한 경제학원론 교과서에 따르면 금리인하는 소득과 물가를 상승시킬 뿐만 아니라 자국통화가치를 하락시킨다. 그러므로 이 주장에 따르면 금리인하는 우리가 당면한 저물가와 저성장 문제를 해결할 수 있을 뿐만 아니라 경상수지흑자도 더욱 늘릴 수 있을 것처럼 보인다.

그러나 이러한 케인즈언 이론에 기초한 주장과 달리 시장평균환율제가 도입된 시기인 1990년부터 2015년까지의 자료를 이용한 실증분석들에 따르면 금리인하는 산업생산 또는 GDP를 상승시키는 반면 원/달러환율과 소비자물가를 상승시킨다. 금리인하가 원/달러환율에 미치는 영향은 외환정책 등의 영향으로 분석기간에 따라 다르게 나타나는 반면 금리인하가 소비자물가에 미치는 영향은 2000년대 이후 일정하게 나타난다. 국제금융 및 화폐금융 분야에서 전자는 선물환 프리미엄 퍼즐, 후자는 물가 퍼즐과 밀접한 연관성을 가진 것으로 잘 알려져 있다. 물가 퍼즐의 경우 미국의 실증분석연구들은 민감한 재화가격지수(index of sensitive commodity

prices)을 도입함으로써 해결하고 있다(예: Christiano, Eichenbaum, and Evans, 1996).

본 연구에서는 우리나라의 경우 이러한 결과들이 우리 경제가 직면한 현실을 도외시한 폐쇄경제 또는 케인즈언 가정에 기초해 볼 때 페즐이라고 여겨지는 것이 아닌가를 집중적으로 살펴보고자 한다. 다시 말하면 본 연구에서는 우리 경제가 국제 무역뿐만 아니라 자본이동이 자유로운 소규모 개방경제임에 착안하여 국제금융분야의 가장 기본적인 개념인 이자율평형과 구매력평가가 성립한다는 가정에 근거해 콜금리 인하가 원/달러환율과 소비자물가에 미치는 영향을 살펴보고자 한다.

먼저 해외변수가 외생적인 VAR 모형을 통해 이자율평형과 구매력평가의 두 조건이 보여주는 바와 같이 원/달러환율과 소비자물가가 금리 충격에 반응하는지를 보여주고자 한다. 또한 전체 분석기간을 나누어 이동회귀(rolling regressions)를 이용한 VAR 모형의 충격반응분석을 통해 전체 분석기간동안에 걸쳐 충격반응이 시간의 흐름에 따라 어떻게 변화하는지를 살펴보고자 한다. 뿐만 아니라 경제이론에 기초한 부호제약을 사용하여 VAR 모형을 추정함으로써 전통적인 VAR 모형의 추정 결과가 어느 정도 신뢰할 수 있는지를 분석하고자 한다.

본 연구는 다음과 같은 내용을 다루고 있다. 제Ⅱ절에서는 이자율평형과 구매력평가의 두 가정에 근거한 분석모형을 살펴본다. 제Ⅲ절에서는 해외변수가 외생적인 VAR 모형의 추정방법과 부호제약을 이용하여 축약형 충격을 구조적 충격으로 변환시키는 방법을 설명한다. 제Ⅳ절에서는 실증분석결과를 살펴보고 제Ⅴ절에서는 정책적인 시사점을 찾아본다. 제Ⅵ절에서는 논문을 요약하고 결론을 맺는다.

II. 분석모형

우리나라는 <표 1>이 보여주는 바와 같이 무역개방도, 즉 GDP에서 차지하는 재화와 서비스의 수출과 수입의 비중이 2010년 이후 100%를 넘을 뿐만 아니라 외환위기 직후인 1998년부터 주식시장을 외국인에게 완전 개방하여 그 어느 선진국보다 주가의 변동성이 크게 나타나고 있다. 이와 같이 우리나라는 재화와 서비스는 물론 자본이동 또한 자유로운 소규모 개방경제이기 때문에 국제금융이론의 기본가정인 이자율평가(interest parity)와 구매력평가(purchasing power parity) 가정이

기준의 예상보다 우리나라에 잘 적용될 수 있으리라 판단된다. 따라서 본 연구에서는 이 두 가정을 바탕으로 금리와 환율, 그리고 물가간의 동태적인 인과관계를 살펴보고자 한다.

1. 이자율평가

이자율평가이론에 따르면 금융자산들이 완전한 대체관계에 있고 자본이동이 완전히 자유로운 경우 이자의 차익에 따른 거래를 통해 국내자산에 대한 투자수익률과 해외자산에 대한 투자수익률이 일치하게 된다. 따라서 국내외 이자율의 차이는 다음과 같이 기대 환율변화율과 동일하게 된다.

$$\frac{E_t \Delta S_{t+1}}{S_t} = i_t - i_t^* \quad (1)$$

식 (1)에서 E 와 S 는 기대치와 원/달러환율을 표시하며 i 와 i^* 는 각각 국내 및 해외 이자율을 나타낸다. 국내이자율이 떨어지는 경우 원/달러환율은 하락하는 반면 해외이자율이 떨어지는 경우에는 원/달러환율이 상승한다.

이미 앞에서 언급한 바와 같이 케인즈언 모형에 따르면 국내 명목이자율의 하락은 국내 통화수요에 비해 국내 통화공급이 늘어남을 의미하기 때문에 자본유출을 통해 환율을 상승시킨다. 대표적인 실증적인 예로 Eichenbaum and Evans(1995)은 미국의 금리 인상이 주요 선진국 통화가치 대비 미국의 달러가치를 상승시킴을 보여주고 있다. 이들은 이자율평가 가정이 성립하지 않음을 주장할 뿐만 아니라 Dornbusch(1976)의 오버슈팅이론이 주장하는 바와 같이 환율이 초기에 과도하게 반응하지도 않음을 보여주고 있다. 식 (1)의 커버되지 않은 이자율평가 조건에서 미래현물환율 $E_t S_{t+1}$ 가 선물환율 F_t 로 대체되는 경우 식 (1)은 커버된 이자율평가 조건이 된다. 이자율평가 조건에 따르면 환율변화율($\ln S_{t+1} - \ln S_t$)을 선물환 프리미엄 ($\ln F_t - \ln S_t$)에 회귀시키는 경우 선물환 프리미엄의 파라미터 β 가 1이 되어야 하나 실증분석결과들은 β 가 음(-)의 값을 가지며 이를 선물환 프리미엄 퍼즐(forward premium puzzle)이라 부른다.

한편 시카코 모형에서는 금리와 환율간의 인과관계가 케인즈언 모형이나 Dornbusch(1976)의 경직가격 환율결정모형과 다르게 나타나는데 Bilson(1978)의 신축가격 환율결정모형에서는 양(+)의 인과관계, Frenkel(1976)의 신축가격 환율결정모형에서는 인과관계가 없는 것으로 나타난다.

2. 구매력평가

두 나라의 재화시장이 완전하게 통합되어 있다면 단일 화폐로 표시한 두 나라의 구매력이 동일하게 된다. 구매력평가가 성립하는 경우 자국 통화의 구매력은 자국의 물가수준으로 나타낼 수 있기 때문에 자국의 물가수준은 다음과 같이 외국의 물가수준에 환율을 곱한 것과 동일하게 된다.

$$P_t = S_t P_t^* \quad (2)$$

식 (2)에서 P 와 P^* 는 각각 자국과 외국의 물가수준을 나타낸다. 식 (2)는 소규모 개방경제의 경우 자국의 물가수준은 환율과 외국의 물가수준에 의해 결정된다는 것을 의미한다. 과거에는 관세 및 비관세 무역장벽이나 운송비용 등의 영향으로 구매력평가가 현실에서는 성립하기 어려운 것으로 보였다. 그러나 WTO의 출범과 더불어 각종 무역장벽이 철폐되고 전자통신 및 교통수단의 발달로 정보 탐색 및 운송에 걸리는 시간과 비용이 빠르게 하락함에 따라 구매력평가의 성립 가능성은 점점 커지고 있다. 특히 우리나라의 같이 무역의 대외개방도가 매우 높은 소규모 개방경제의 경우에는 이 가능성은 더욱 높을 것으로 보인다.

3. 분석모형

앞에서 이미 언급한 바와 같이 1990년초부터 최근까지의 기간에 걸쳐 월별 또는 분기별 국내 자료를 이용하여 VAR 모형의 충격반응분석을 하는 경우 금리인하가 원/달러환율과 소비자물가를 하락시키는 현상이 나타난다. 이 현상은 케인즈언 이론이나 Dornbusch(1976)의 경직가격 환율결정모형, 그리고 폐쇄경제모형의 입장에서

는 퍼즐이나 추정상의 문제 등으로 여겨질 수도 있다. 그러나 우리나라의 경우 재화시장과 금융시장이 완전히 개방되어 있는 소규모 개방경제이기 때문에 이자율평가나 구매력평가가 성립할 가능성이 높고 이 경우 금리인하가 원/달러환율과 소비자물가를 하락시키는 현상은 퍼즐이나 추정상의 문제가 아니라 국민경제의 글로벌화에 따른 자연스런 현상으로 보인다.

예를 들어 국내 정책금리가 인하되는 경우 수익률곡선의 특징에 따라 다른 국내금리들도 동반 하락하며 이자율평가가 성립하는 경우 이는 식 (1)에서 원/달러환율을 상승시킨다. 구매력평가가 성립하는 경우 원/달러환율의 상승은 식 (2)을 통해 국내 소비자물가를 또한 상승시킨다. 한편 외국 금리가 상승하는 경우에는 원/달러환율과 국내물가가 하락한다. 또한 외국물가의 상승은 소규모 개방경제의 국내물가를 상승시킨다.

1990년대 이전의 통화정책관련 실증분석에 따르면 금리인하가 물가를 상승시키는 것이 아니라 오히려 하락시키는 현상이 발생하는데, 이러한 물가 퍼즐 문제는 Christiano, Eichenbaum, and Evans(1996) 등의 실증분석연구들에 따르면 민감한 재화가격지수(index of sensitive commodity prices)를 분석모형에 추가함으로써 해결되고 있다. 그러나 우리나라의 경우에는 이용 가능한 거시경제자료를 추가적으로 사용함에도 불구하고 물가를 하락시키는 현상을 해결할 수 있는 방법이 아직까지 알려져 있지 않다. 한편 소비자물가지수대신 생활물가지수를 사용하는 경우 이 현상은 많이 완화되는 것으로 보인다.

본 연구에서는 이자율평가와 구매력평가 가정에 나타나는 변수들, 즉 원/달러 현물환율, 국내 이자율, 외국 이자율, 국내 물가, 외국 물가 외에 국내 산업생산, 외국 산업생산, 국내 주가 등을 사용하여 8변수 VAR 모형을 설정한다. 자국 및 외국의 산업생산은 우리가 분석하고자 하는 변수인 금리, 환율, 물가와 밀접한 연관성을 가지고 있으며, 특히 전체분석기간에 걸친 실증분석에 따르면 콜금리 인하는 산업생산 또는 GDP를 상승시키는 긍정적인 효과를 가지고 있다. 한편 코스피는 우리나라의 경우 외국자본이 과거 채권시장보다는 주식시장을 통해 유입되었을 뿐만 아니라 원/달러환율과 밀접한 인과관계를 가지고 있기 때문에 분석에 포함시켰다.

III. 추정방법

본 연구에서는 두 가지 추정방법을 통해 금리와 환율, 그리고 물가간의 동태적인
인과관계를 살펴보고자 한다.

1. Lastrapes(2005, 2006)의 VAR 모형

우리나라는 재화시장과 자본시장이 개방된 소규모 개방경제이기 때문에 여기서
는 통상적인 8변수 VAR 모형을 추정하기보다는 Lastrapes(2005, 2006)의 추정방
법을 따라 국내총격은 해외변수에 영향을 미치지 못한다고 가정한 다음과 같은
VAR 모형을 추정한다.

$$\begin{pmatrix} X_{F,t} \\ X_{D,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_F \\ d_D \end{pmatrix} + \sum_{i=1}^p \begin{pmatrix} B_{FF}^i & 0 \\ B_{DF}^i & B_{DD}^i \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{F,t-i} \\ X_{D,t-i} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \xi_{F,t} \\ \xi_{D,t} \end{pmatrix} \quad (3)$$

식 (3)에서 $X_{F,t} = [\Delta ffr \ \Delta USIP \ \Delta USCPI]'$ 는 3×1 벡터로 해외변수들인 Δffr ,
 $\Delta USIP$, $\Delta USCPI$ 는 각각 미국의 연방자금금리, 산업생산, 소비자물가 등의 변화율
을 나타낸다. 한편 $X_{D,t} = [\Delta call \ \Delta KOSPI \ \Delta won/\$ \ \Delta IP \ \Delta CPI]'$ 는 5×1 벡터로 국내
변수들인 $\Delta call$, $\Delta KOSPI$, $\Delta won/\$$, ΔIP , ΔCPI 는 각각 콜금리, 코스피, 원/달러환
율, 국내 산업생산, 국내 소비자물가 등의 변화율을 표시한다. 국내변수가 해외변수
에 영향을 미치지 못한다고 가정했기 때문에 축약형 모형의 3×5 행렬인 B_{FD}^i 는 0
이 된다. 식 (3)은 분해해서 다시 다음과 같이 표시될 수 있다(참조: Hamilton,
1994).

$$X_{F,t} = d_F + \sum_{i=1}^p B_{FF}^i X_{F,t-i} + \xi_{F,t} \quad (4)$$

$$X_{D,t} = e_D + \sum_{i=0}^p \Theta_i X_{F,t-i} + \sum_{i=1}^p B_{DD}^i X_{D,t-i} + \mu_t \quad (5)$$

$$\Theta_o = \Omega_{DF} \Omega_{FF}^{-1} \quad (6)$$

$$\Theta_i = B_{DF}^i - \Theta_0 B_{FF}^i, \quad i = 1, \dots, p \quad (7)$$

$$E\mu_t \mu_t' \equiv H = \Omega_{DD} - \Omega_{DF} \Omega_{FF}^{-1} \Omega_{DF}' \quad (8)$$

$$e_D = d_D - \Theta_0 d_F \quad (9)$$

여기서 $var(\xi_t) = \Omega$ 이며 Ω_{ij} 는 Ω 의 구성요소이다. 최소자승법에 의해 식 (4)와 (5)를 추정한 후 원래 VAR 모형의 파라미터인 B^i 와 Ω 을 도출한다. 시차수는 AICc 기준에 따라 선택된다.

2. 부호제약을 이용한 VAR 모형

전통적인 VAR 모형뿐만 아니라 본 연구에서 사용되는 Lastrapes(2005, 2006)의 제약적인 VAR 모형 또한 충격반응함수를 구할 때 촐레스키 분해를 통해 축약형 충격으로부터 구조형 충격을 도출해 낸다. 그러나 촐레스키 분해는 분석상의 편리함 때문에 대중적으로 사용됨에도 불구하고 현재 시점에서의 인과관계를 일방적으로 설정하는 문제점을 가지고 있다. 이와 같이 축약형 VAR 모형을 구조형 VAR 모형으로 전환할 때 과소 식별되는 것을 막기 위해 추가적인 가정이 필요한데 촐레스키 분해와 같이 파라미터에 제약을 주는 방법들은 소표본 편기나 역의 인과관계 등의 문제점을 가지고 있다. 그러므로 본 연구에서는 Faust(1998)가 처음으로 사용한 부호제약을 통한 VAR 추정방법을 통해 대중적인 촐레스키 분해에 근거한 충격반응 결과가 어느 정도 신뢰성이 있는가를 살펴보고자 한다. 최근 Faust(1998) 외에도 Uhlig(2005), Fry and Pagan(2011), 이근영(2015a) 등의 많은 연구들이 통화정책 등을 포함한 다양한 분야에서 부호제약을 통해 충격반응분석을 시도하고 있다.

여기서는 분석대상변수가 많아지는 경우 경제이론에 근거한 부호제약을 주는 데 한계가 있을 뿐만 아니라 추정상의 어려움이 존재한다. 또한 본 연구의 주요 목적이 국내 금리정책이 원/달러환율과 국내물가에 어떤 영향을 미치는가에 있기 때문에 국내변수들인 콜금리, 코스피, 원/달러환율, 국내 산업생산, 국내 소비자물가 등으로 구성된 다음과 같은 구조형 VAR 모형을 통해 부호제약에 근거한 충격반응함수를 살펴보고자 한다.

$$AX_{D,t} = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \Pi_i X_{D,t-i} + \epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim F(0, \Psi) \quad (10)$$

식 (10)에서 ϵ_t 는 구조형 5×1 오차항 벡터로 계열상관관계를 가지고 있지 않으며 Ψ 는 비대각항이 0으로 구성되어 있는 5×5 구조형 공분산행렬이다. 이 식은 다시 다음과 같은 축약형 VAR 형태로 나타낼 수 있다.

$$X_{D,t} = \beta_o + \sum_{i=1}^p B_i X_{D,t-i} + \eta_t, \quad \eta_t \sim F(0, \Sigma) \quad (11)$$

식 (11)에서 $B = A^{-1}\Pi$, $\eta_t = A^{-1}\epsilon_t$ 이며 축약형 파라미터 B 와 공분산 행렬 Σ 의 추정치는 구조적 파라미터의 함수로서 나타난다. 축약형 모형의 공분산행렬 Σ 와 구조형 모형의 공분산행렬 Ψ 는 $\eta_t = A^{-1}\epsilon_t$ 이기 때문에 $\Sigma = A^{-1}\Psi A^{-1'}$ 와 같은 관계를 갖고 있다. A 가 식별되는 경우 식 (11)을 OLS로 추정한 후 구조형 파라미터를 구할 수 있다.

부호제약을 이용한 VAR 모형은 경제이론에 근거하여 파라미터의 부호에 제약을 줌으로써 충격반응함수의 범위를 정하는 방법이다. 먼저 식 (11)을 OLS를 통해 추정한 후 얻은 축약형 충격들을 Givens 변환과 Householder 변환 등과 같은 앤고리즘을 이용해 서로 상관관계를 갖지 않은 구조적 충격들로 분해한다. 그 다음 충격반응함수가 경제이론모형에 일치하는 부호를 가진 경우에는 취하고 일치하지 않는 부호를 가진 경우에는 버리는 방식으로 충격반응함수의 가능한 범위를 정한다.

$P = A^{-1}\Psi^{1/2}$ 라고 가정하는 경우 축약형 공분산행렬 $\Sigma (= A^{-1}\Psi A^{-1'})$ 는 PP' 와 동일하며 구조적 충격인 ϵ_t 을 표준편차인 $\Psi^{1/2}$ 로 나눈 v_t 는 이를 이용해 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$v_t = \Psi^{-1/2}\epsilon_t = \Psi^{-1/2}A\eta_t = P^{-1}\eta_t \quad (12)$$

식 (12)에서 v_t 의 공분산행렬 $cov(v_tv_t')$ 은 $cov(P^{-1}\eta_t\eta_t'P^{-1'}) = P^{-1}PP'P^{-1'}$ 이기 때문에 항등행렬이 된다. 이 식은 $Q'Q = QQ' = I$ 의 특성을 가진 정방행렬 Q 을 이용하여

다시 다음과 같은 구조형 충격으로 전환시킬 수 있다.

$$\eta_t = Pv_t = PQ'Qv_t = P^*v_t^* \quad (13)$$

식 (13)에서 v_t^* 의 공분산행렬 $cov(v_t^* v_t^{*'})$ 은 v_t 의 공분산행렬과 동일하게 항등행렬이 되기 때문에 v_t^* 와 v_t 의 공분산행렬은 동일하지만 축약형 충격 η_t 와 변수 $X_{D,t}$ 에 미치는 영향은 다르다.

본 연구에서는 Householder 변환을 이용하여 직교행렬을 구한다. 먼저 $N(0, I_k)$ 로부터 $k \times k$ 무작위 변수 W 을 추출한 다음 $W = Q_R R$ 로 분해(QR 분해)한다. 여기서 Q_R 은 대각행렬이고 R 은 삼각행렬이다. 생성된 Q_R 을 통해 구조형 충격 v_t^* 을 추출한 다음 구조형 충격들에 대한 각 거시경제변수의 반응을 구해 그 반응이 경제이론에 기반한 부호제약에 부합하면 취하고 부합하지 않으면 버리는 방식으로 충격반응함수를 반복적으로 구한다.

IV. 추정결과

본 연구에서는 미국의 연방자금금리(ffr), 산업생산지수($USIP$), 소비자물가지수($USCPI$), 한국의 콜금리($call$), 코스피($KOSPI$), 원/달러환율($won/\$$), 산업생산지수(IP), 소비자물가지수(CPI)의 월별 평균 자료들이 사용된다. 분석기간은 콜금리 월별 자료가 이용 가능한 1991년 1월부터 2015년 2월까지이며 표본크기는 290개이다. 산업생산지수와 소비자물가지수는 계절조정된 자료이며 코스피와 원/달러환율은 종가의 월별 평균자료이다. 수준변수에 대한 단위근 검정결과 추세를 포함한 경우 콜금리는 단위근을 갖고 있지 않은 반면 나머지 변수들은 단위근을 갖고 있는 것으로 나타났다. 콜금리를 제외한 나머지 변수들에 대한 공적분 검정결과 공적분을 갖고 있지 않은 것으로 나타났다. 금리의 경우 수준변수대신 차분변수를 사용하는 경우에도 금리충격에 대한 다른 변수들의 반응이 크게 다르지 않게 나타나기 때문에 편의상 차분변수를 사용한다.

1. Lastrapes(2005, 2006)의 VAR을 이용한 충격반응함수

여기서는 AICc 기준에 따라 시차가 3이며 해외변수가 외생적으로 주어진 8변수 VAR 모형을 추정하여 충격반응함수를 구하였다. <그림 1>부터 <그림 7>까지는 식 (1)의 이자율평가 가정과 식 (2)의 구매력평가 가정에 따른 주요 누적충격반응곡선을 보여주고 있다. 먼저 <그림 1>은 콜금리 변화율의 1%p 상승충격에 대한 원/달러 환율변화율의 누적충격반응을 보여주고 있는데 원/달러환율은 24개월후에 2.868%p 상승한다. 시카코 학파의 신축가격 환율결정모형에 따르면 명목금리의 상승은 기대인플레이션을 상승시켜 케인즈언 이론이나 Dornbusch의 경직가격 환율결정모형과 달리 환율을 상승시킨다. 또한 우리나라는 수출주도적인 산업을 영위하기 때문에 금리하락은 활발한 산업생산활동을 통해 수출을 증대시킴으로써 경상수지를 개선시킨다. 경상수지개선은 원/달러환율을 하락시킨다.¹⁾ 뿐만 아니라 금리상승은 주가를 떨어뜨리고 이는 국내외 주식투자자본의 유출을 증대시켜 원/달러환율을 상승시킨다. 실선 위아래에 위치한 점선은 충격반응 추정치±1 표준편차의 신뢰구간을 표시한다. 반면 <그림 2>가 보여주는 바와 같이 연방자금금리 변화율에 대한 1%p 상승충격은 원/달러 환율변화율을 8.20%p 하락시킨다. 글로벌 금융위기 이후 미국의 제로금리 및 양적완화정책으로 연방자금금리가 낮은 수준에서 거의 변화가 없는 반면 원/달러환율은 이 기간중에 크게 변했기 때문에 반응이 크게 나타난 것으로 보인다. 식 (1)의 이자율평가 가정이 보여주는 바와 같이 국내금리의 상승은 원/달러환율을 상승시키는 반면 미국금리의 상승은 원/달러환율을 하락시킨다.

<그림 3>은 원/달러 환율변화율에 대한 1%p 상승충격이 소비자물가 변화율을 24개월후에 0.089%p 상승시킴을 보여준다. 또한 <그림 4>에 따르면 미국 소비자물가 변화율의 1%p 상승은 국내 소비자물가 변화율을 24개월후에 0.485%p 상승시킨다. 식 (2)의 구매력평가 가정이 보여주는 바와 같이 원/달러환율과 미국 소비

1) 이근영(2009)은 1997년 외환위기 당시 IMF가 구제금융을 제공하면서 고금리정책을 요구한 것은 잘못된 정책이라고 주장한다. 전통적인 외환위기이론에 따르면 외환위기는 통화 및 재정을 통한 총수요 증대정책으로 경상수지가 악화되고 외환보유고가 고갈되는 과정에서 투기적 공격이 발생해 자국통화가치가 폭락함으로써 발생한다. 따라서 이 경우 경상수지를 개선시키기 위해 고금리정책 등의 진축정책을 필요로 한다. 그러나 이러한 논리는 수입대체산업을 영위하는 중남미 국가에 해당되는 얘기이며 한국은 수출주도적인 산업을 영위하기 때문에 고금리정책은 오히려 수출기업들을 도산시킴으로써 생산활동과 경상수지를 더 악화시킬 수 있다.

자물가의 상승은 국내 소비자물가를 상승시킨다. <그림 5>는 콜금리 변화율에 대한 1%p 상승충격이 소비자물가 변화율을 24개월후에 0.259%p 상승시킨다. 식 (1)에서 국내금리 인상은 원/달러환율을 상승시키고 이는 식 (2)에서 원/달러환율의 상승은 소비자물가의 상승으로 이어진다. <그림 6>과 <그림 7>은 콜금리의 상승충격이 KOSPI와 산업생산에 미치는 영향을 보여주고 있다. KOSPI와 산업생산은 24개월후에 각각 2.502%p와 0.783%p 떨어진다.

2. 이동회귀(rolling regressions) 방법을 이용한 충격반응함수

전체분석기간에 대한 추정결과는 외환위기와 글로벌 금융위기의 영향이나 추정방법상의 문제점 등으로 왜곡될 수도 있다. 따라서 여기서는 추정기간을 나누어 이동시키면서 충격에 대한 반응이 시간이 흐름에 따라 어떻게 변해 가는가를 살펴보고자 한다. 앞에서 사용한 VAR 모형과 통상적인 8변수 VAR 모형의 추정결과가 크게 다르지 않기 때문에 여기서는 이동회귀(rolling regressions)에 따른 추정상의 복잡성을 피하기 위해 통상적인 8변수 VAR 모형을 이용한다. 추정방법은 차분변수를 이용하기 때문에 먼저 1991년 2월부터 2001년 1월까지의 10년간 자료를 이용하여 충격반응함수를 구한다. 다음에는 표본을 1개월 뒤로 이동시켜 1991년 3월부터 2001년 2월까지의 자료를 이용하여 충격반응함수를 구한다. 동일한 절차를 반복하여 169번째에는 2006년 3월부터 2015년 2월까지의 자료를 이용하여 충격반응함수를 구한다.²⁾

<그림 8>부터 <그림 12>까지가 이런 방식으로 구한 충격반응함수를 3차원 그림으로 보여주고 있다. 충격반응곡선의 추이를 보다 명확하게 확인하기 위해 여기서는 앞에서와 달리 누적충격반응곡선이 아님 단순충격반응곡선을 보여주고 있다. x축은 각 충격에 대한 12개월간의 반응을 표시하며 y축은 169개의 추정기간을 나타낸다.

먼저 <그림 8>은 콜금리 변화율의 1%p 상승충격에 대한 원/달러 환율변화율의 단순충격반응을 보여주고 있는데 시간이 흐름에 따라 초기의 원/달러환율의 반응이 크게 달라지고 있음을 보여준다. 중간 이후 기간에 원/달러환율의 초기 반응이 음(-)의 값을 갖는 경우가 나타나는데 이 기간은 원화 대 엔화의 가치가 10:1로 동조

2) 이동평균기간을 10년보다 줄이거나 늘리는 경우에도 주요 실증분석결과들은 크게 다르지 않다.

화되었던 기간과 맞물린다. <그림 9>는 연방자금금리 변화율의 1%p 상승충격에 대한 원/달러 환율변화율의 반응을 보여주는데 원/달러환율의 초기 반응은 1990년대 기간에는 상승하다가 중간 이후 기간에 가서는 식 (1)의 이자율평가 가정이 보여주는 바와 같이 하락한다. <그림 10>은 원/달러 환율변화율의 1%p 상승충격에 대한 소비자물가 변화율의 반응을 보여주는데 소비자물가의 초기 반응이 시간이 흐를수록 줄어들고 있음을 볼 수 있다. 국내 소비자물가에 대한 환율전가효과가 낮아짐을 알 수 있다. <그림 12>는 미국 소비자물가 변화율의 1%p 상승에 대한 국내 소비자물가 변화율의 반응을 보여준다. 최근으로 올수록 식 (2)의 구매력평가 가정이 보여주는 바와 같이 외생변수인 미국 소비자물가의 상승은 국내 소비자물가를 더 많이 상승시킨다. 마지막으로 <그림 12>는 콜금리 변화율에 대한 1%p 상승충격이 시간이 흐를수록 소비자물가 변화율을 더 많이 상승시키고 있음을 보여준다. 요약하면 과거보다 최근에 가까워질수록 금리와 환율, 그리고 물가의 동태적 인과관계가 이자율평가와 구매력평가 가정과 부합하는 방향으로 움직이고 있다.

3. 부호제약을 이용한 충격반응함수

파라미터를 제약하는 방법중의 하나로 축약형 충격을 촔레스키 분해를 이용하여 구조형 충격으로 전환시키는 방법은 추정상의 용이함 때문에 대중적으로 많이 이용되나 동 시기의 인과관계가 변수의 순서에 따라 일방적으로 설정되는 문제점을 가지고 있다. 그러나 본 연구의 경우 변수의 순서를 $\Delta call$, $\Delta KOSPI$, $\Delta won/\$$, ΔIP , ΔCPI 에서 ΔIP , ΔCPI , $\Delta call$, $\Delta KOSPI$, $\Delta won/\$$ 로 변경하는 경우에도 주요 결론에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 여기서는 지면절약과 더불어 이에 대한 보다 명확한 이해를 위해 이 추정결과를 기술하기 보다는 경제이론에 기초를 둔 부호제약을 사용하여 가능한 충격반응함수의 범위를 설정해 봄으로써 앞에서의 추정결과가 신뢰성을 가지고 있는가를 살펴보고자 한다.

<표 2>는 구조형 5변수 거시모형의 각 충격에 대한 부호제약조건을 보여주고 있다. <표 2>에서 주요 관심 부호는 콜금리 충격이 원/달러환율과 소비자물가에 미치는 영향이다. 이자율평가와 구매력평가 가정, 그리고 본 연구의 실증분석결과에 따르면 둘 다 양(+)의 값을 갖는 반면 케인즈언 모형과 경직가격 환율결정모형, 그리고 폐쇄경제가정하의 전통적인 AD-AS분석에 따르면 둘 다 음(-)의 값을 갖는다.

따라서 여기서는 이 두 조건에 대한 부호제약을 두지 않는다.

본 연구에서 변수의 수가 많기 때문에 계산상의 효율성을 위해 Givens 전환방법 대신 Householder 전환방법이 사용된다. 먼저 $N(0, I_5)$ 로부터 5×5 무작위 변수 W 을 추출한 다음 $W = Q_R R$ 로 분해한다. 다음으로 생성된 Q_R 을 이용해 각 구조형 충격에 대한 반응함수를 도출한 후 <표 2>의 부호제약조건에 부합하는 경우만을 선택한다. <그림 13>은 이와 같은 방법을 백만 번 반복한 후 얻은 충격반응곡선들을 보여준다. 콜금리 충격에 대한 원/달러환율의 반응은 하락하는 경우보다 상승하는 경우가 훨씬 많은 경우를 볼 수 있다. 한편 콜금리 충격에 대한 소비자물가의 반응은 상승하는 경우와 하락하는 경우가 비슷한 것으로 나타났다. 그러나 <그림 12>에서 이미 살펴본 바와 같이 이동회귀 분석결과에 따르면 최근으로 올수록 콜금리 충격이 소비자물가를 상승시키는 경향이 커지고 있다. 요약하면 앞에서의 충격반응 결과가 잘못되었다는 증거는 존재하지 않는다.

V. 정책적 시사점

본 연구의 실증분석결과는 우리나라와 같이 재화시장과 자본시장이 완전 개방된 소규모 개방경제의 경우 금리, 환율, 물가간의 인과관계가 국제금융분야의 기본개념인 이자율평가이론과 구매력평가이론에 의해 설명될 수 있음을 보여준다.

먼저 이자율평가 가정과 마찬가지로 전체분석기간에 걸쳐 국내금리가 상승하면 원/달러환율이 상승하는 반면 미국금리가 상승하면 원/달러환율이 하락한다. 따라서 이러한 실증적인 결과는 만약 국내경기를 부양시키면서 동시에 수출증대를 도모하는 경우 통화정책과 환율정책이 동시에 독립적으로 사용되어야 함을 의미한다. 2000년대 초반의 자료를 이용하는 경우 전체기간과 달리 국내금리와 원/달러환율이 반대 방향으로 움직이는데 이 당시 원화의 엔 동조화 정책이 시행되었음을 잘 알려져 있다.

다음으로 구매력평가 가정과 마찬가지로 전체분석기간에 걸쳐 원/달러환율과 대국인 미국의 소비자물가 상승은 국내 소비자물가를 상승시킨다. 이 경우 국내금리 정책은 원/달러환율 통해서 국내 소비자물가에 영향을 미칠 수 있다. 실증분석결과

는 금리인상이 폐쇄경제하의 표준적인 AD-AS분석과 달리 국내 소비자물가를 상승시키고 있음을 보여준다. 이러한 결과는 통화정책당국이 금리만을 가지고 국내 소비자물가를 통제한다는 것이 쉽지 않다는 것을 의미한다. 더군다나 이러한 현상은 최근으로 올수록 더욱 강하게 나타나고 있다.

실증분석결과는 다른 연구들과 마찬가지로 금리인하가 산업생산활동을 부축이고 국민소득을 증대시키고 있음을 보여준다. 그러나 우리나라의 경우 최근 금리인하는 <표 1>이 보여주는 바와 같이 외환위기 이전처럼 전통적인 이자율경로를 따라 기업의 투자를 대폭 증대시키기보다는 부동산 시장경로를 따라 부동산 가격을 상승시키는 동시에 가계대출과 가계부채를 증대시키고 있다. 본 연구에 주택가격지수와 가계대출 자료를 추가해 분석하는 경우 이러한 결과를 얻을 수 있다. 이근영 (2015b)에 따르면 최근으로 올수록 가계대출이 가계소비를 증대시키기보다는 감소시킬 가능성이 크다. <표1>이 보여주는 평균 GDP 성장을 추이는 단기부양책도 중요하지만 향후 잠재성장률을 증대시키기 위한 노력이 절실하게 필요함을 보여준다.

VII. 요약 및 결어

본 연구에서는 1991년 1월부터 2015년 2월까지의 월별 미국의 연방자금금리, 산업생산, 소비자물가, 우리나라의 콜금리, KOSPI, 원/달러환율, 산업생산, 소비자물가 자료를 이용하여 금리와 환율, 그리고 물가간의 인과관계를 동태적으로 살펴보았다. 특히 우리 경제가 재화시장과 자본시장이 완전 개방된 소규모 개방경제임에 근거해 국제금융분야의 가장 기본적인 개념인 이자율평형과 구매력평가가 성립한다는 가정하에 콜금리 인하가 원/달러환율과 소비자물가에 미치는 영향을 집중적으로 조명하였다.

먼저 해외변수가 외생적인 8변수 VAR 모형을 통해 충격반응분석을 실시한 결과 이자율평가 가정과 마찬가지로 콜금리 상승충격은 원/달러환율을 상승시키는 반면 연방자금금리 상승충격은 원/달러환율을 하락시킨다. 또한 구매력평가 가정이 보여주는 바와 같이 원/달러환율과 미국 소비자물가의 상승은 국내 소비자물가를 상승시킨다. 뿐만 아니라 콜금리 상승충격은 소비자물가를 상승시킨다. 이자율평가 가정에 따라 국내금리 인상은 원/달러환율을 상승시키고 이는 구매력평가 가정에 따라

소비자물가의 상승으로 이어진다. 한편 콜금리의 상승충격이 주가와 산업생산을 떨어뜨린다.

본 연구에서는 또한 추정결과가 왜곡되거나 충격반응이 시간에 따라 변하는가를 살펴보기 위해 분석대상기간을 10년씩 이동시키면서 이동회귀분석을 실시하였다. 실증분석결과 콜금리 충격에 대한 원/달러환율의 반응은 시간이 흐름에 따라 초기의 원/달러환율의 반응이 크게 달라지고 있음을 보여준다. 중간 이후 기간에 원/달러환율의 초기 반응이 음(-)의 값을 갖는 경우가 나타나는데 이 기간은 원화 대 엔화의 가치가 10:1로 동조화되었던 기간과 맞물린다. 연방자금금리 상승충격에 대한 원/달러환율의 반응은 중간 이후 기간에 가서 이자율평가 가정이 보여주는 바와 같이 하락한다. 원/달러 환율변화율의 상승충격에 대한 소비자물가 반응은 시간이 흐를수록 줄어들어 국내 소비자물가에 대한 환율전가효과가 낮아짐을 알 수 있다. 또한 미국 소비자물가의 상승충격은 최근으로 올수록 구매력평가 가정이 보여주는 바와 같이 국내 소비자물가를 더 많이 상승시킨다. 뿐만 아니라 콜금리에 대한 상승충격이 시간이 흐를수록 소비자물가를 더 많이 상승시키고 있음을 보여준다. 요약하면 최근으로 올수록 금리, 환율, 물가 등의 동태적 인과관계가 이자율평가와 구매력평가 가정과 부합하는 방향으로 움직이고 있다.

마지막으로 경제이론에 기초한 부호제약을 사용하여 가능한 충격반응함수의 범위를 설정해 봄으로써 앞에서의 추정결과가 신뢰성을 가지고 있는가를 살펴보았다. 콜금리 충격에 대한 원/달러환율의 반응은 하락하는 경우보다 상승하는 경우가 훨씬 많은 반면 콜금리 충격에 대한 소비자물가의 반응은 상승하는 경우와 하락하는 경우가 비슷한 것으로 나타났다. 앞에서의 충격반응결과가 잘못되었다는 증거는 존재하지 않는다.

이러한 실증분석결과들은 우리나라와 같이 재화시장과 자본시장이 완전 개방된 소규모 개방경제의 경우 금리, 환율, 물가간의 인과관계가 이자율평가이론과 구매력평가이론에 의해 설명될 수 있음을 보여준다. 정책적인 측면에서 이는 통화정책과 환율정책이 동시에 독립적으로 사용되어야 하며 통화정책당국이 금리만을 가지고 국내 소비자물가를 통제한다는 것이 쉽지 않다는 것을 의미한다. 더군다나 이러한 현상은 최근으로 올수록 더욱 강하게 나타나고 있다.

참고문헌

- 이근영(2009), “경상수지 악화 없는 내수 진작법,” 『매경시평』, 2009년 2월 23일, 매일경제.
- 이근영(2015a), “자금·주식·외환시장간의 연계성 분석,” 2015 경제학 공동학술대회 발표논문.
- 이근영(2015b), “최근의 내수 부진 원인 및 정책과제: 토론,” 2015 한국은행 Workshop.
- Bilson, J.(1978), "The Monetary Approach to the Exchange Rate-Some Empirical Evidence," *International Monetary Fund Staff Papers* 25, 48-75.
- Christiano, L. J., M. Eichenbaum, and C. Evans(1996), "The Effects of Monetary Policy Shocks: Evidence from the Flow of Funds," *Review of Economics and Statistics* 78, 16-34.
- Dornbusch, R.(1976), "Expectations and Exchange Rate Dynamics." *Journal of Political Economy* 84(6), 1161-1176.
- Eichenbaum, M and C. Evans(1995), "Some Empirical Evidence on the Effects of Shocks to Monetary Policy on Exchange Rates," *Quarterly Journal of Economics* 110(4), 975-1009.
- Faust, J.(1998), "The Robustness of Identified VAR Conclusions about Money," *Carnegie-Rochester Conference on Public Policy* 49, 207-244.
- Frenkel, A.(1976), "A Monetary Approach to the Exchange Rate: Doctrinal Aspects and Empirical Evidence," *Scandinavian Journal of Economics* 78, 255-276.
- Fry, R. and A. Pagan(2011), "Sign Restrictions in Structural Vector Autoregressions: A Critical Review," *Journal of Economic Literature* 49(4), 938-960.
- Hamilton, J. D.(1994), *Time Series Analysis*, Princeton, Princeton University Press.
- Lastrapes, W. D.(2005), "Estimating and Identifying Vector Autoregressions under Diagonality and Block Exogeneity Restrictions," *Economics letters* 87,

75–81.

Lastrapes, W. D.(2006), "Inflation and the Distribution of Relative Prices: The Role of Productivity and Money Supply Shocks," *Journal of Money, Credit, and Banking* 38, 2159–2198.

Uhlig, H.(2005), "What Are the Effects of Monetary Policy on Output? Results from an Agnostic Identification Procedure," *Journal of Monetary Economics* 52(2), 381–419.

<표 1> 국내총생산에 대한 지출과 소비자물가의 평균 증가율(%)

	민간 소비	총고정자본 형성(민간)	재화와 서비스의 수출	재화와 서비스의 수입	GDP	소비자 물가
1988- 1997	8.35 (0.599)	11.68 (0.342)	11.78 (0.187)	13.67 (0.295)	8.44	6.19
1999- 2008	5.07 (0.537)	4.75 (0.269)	11.56 (0.381)	11.60 (0.391)	5.74	2.92
2010- 2014	2.58 (0.495)	2.44 (0.247)	8.00 (0.551)	7.56 (0.498)	3.74	2.35

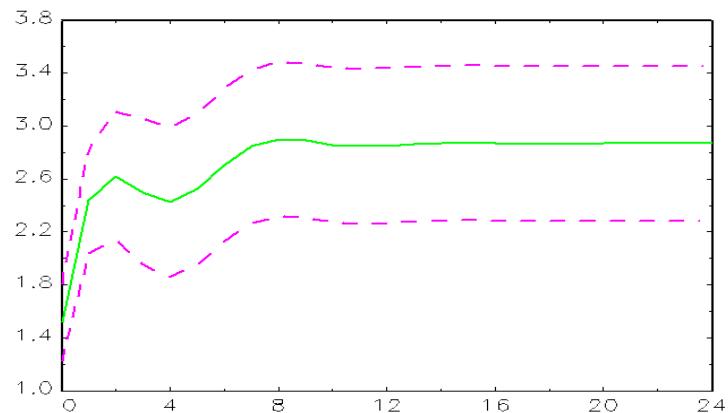
주: ()안의 숫자는 GDP에서 차지하는 비중

<표 2> 구조형 5변수 VAR 모형의 각 충격에 대한 부호제약조건

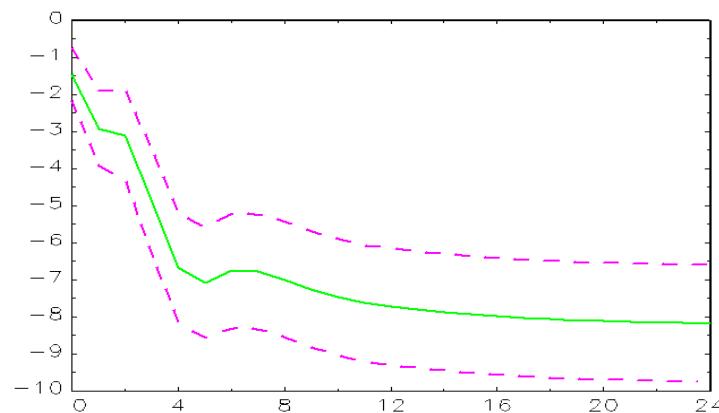
충격 \ 변수	$\Delta call$	$\Delta KOSPI$	$\Delta won/\$$	ΔIP	ΔCPI
$v_{call,t}^*$	+	-	?	-	?
$v_{KOSPI,t}^*$	+	+	-	?	?
$v_{won/\$,t}^*$	+	+	+	?	?
$v_{IP,t}^*$	+	?	?	+	?
$v_{CPI,t}^*$?	-	-	?	+

주: 1) $v_{i,t}^*$ 는 각각 콜금리, 코스피, 원/달러, 산업생산, 소비자물가 변화율의 충격을 표시.

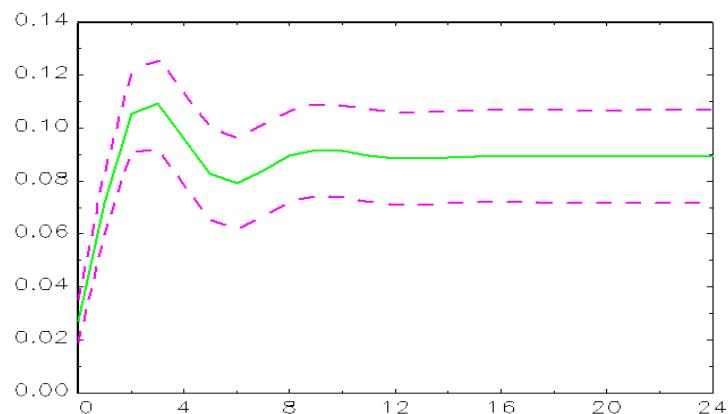
<그림 1> 콜금리 → won/\$



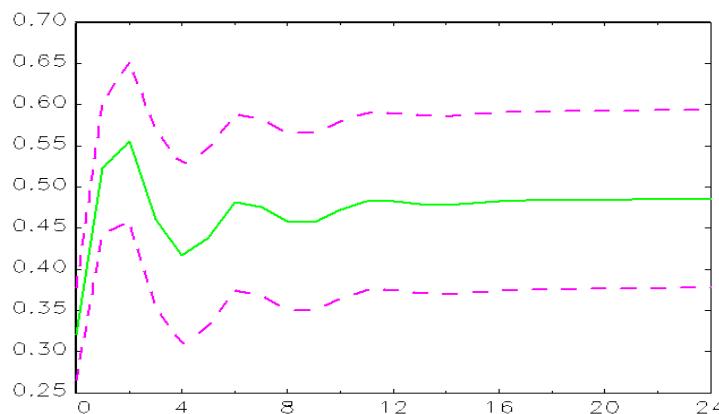
<그림 2> 연방자금금리 → won/\$



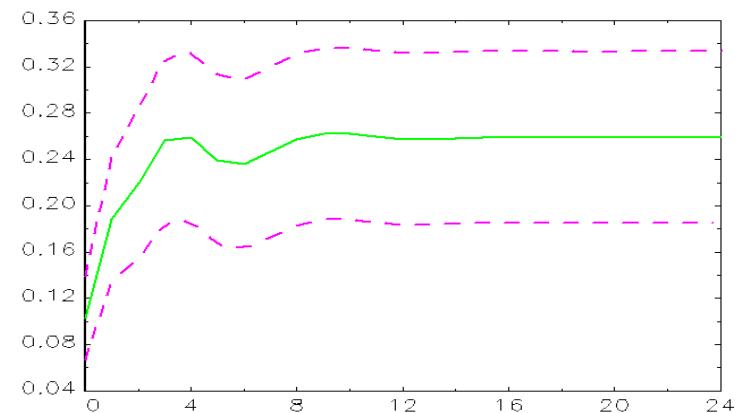
<그림 3> won/\$ → 소비자물가



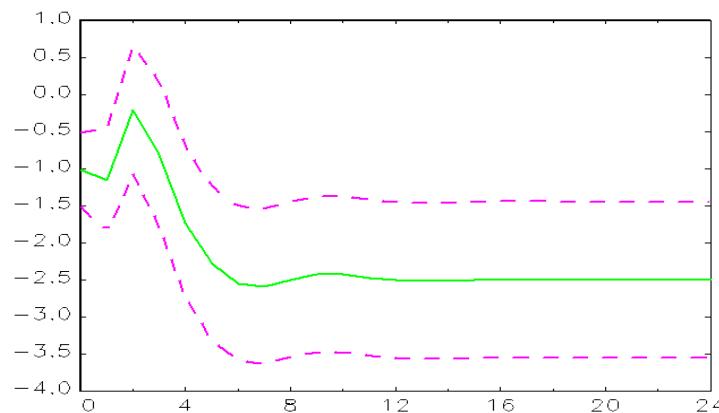
<그림 4> 미국 소비자물가 → 소비자물가



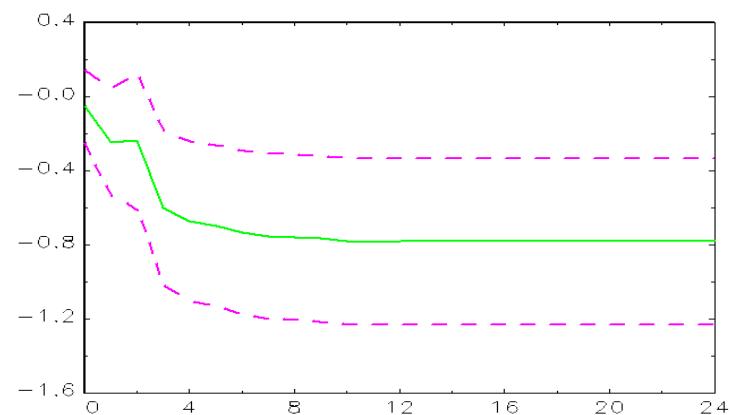
<그림 5> 콜금리 → 소비자물가



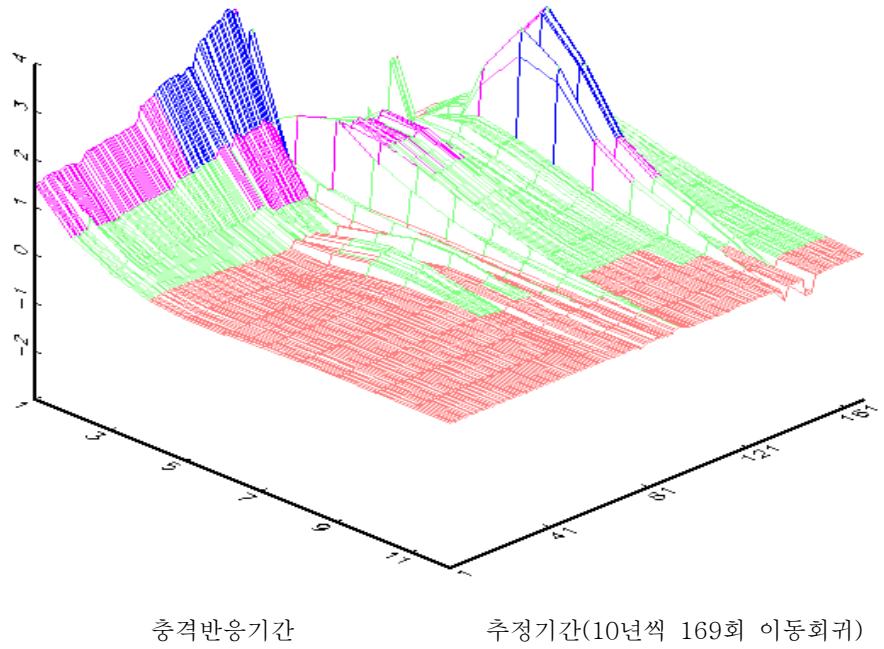
<그림 6> 콜금리 → KOSPI



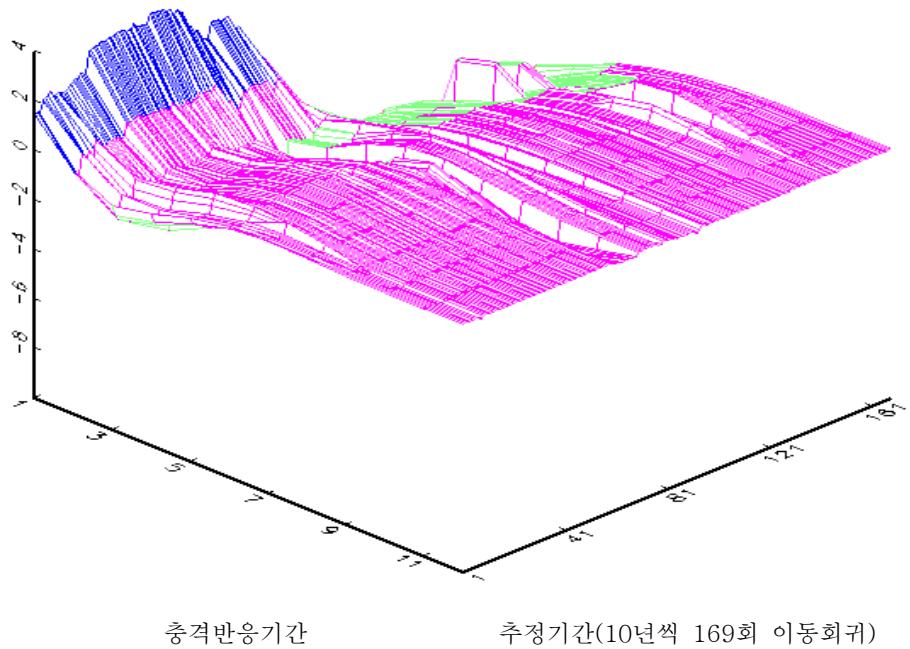
<그림 7> 콜금리 → 산업생산



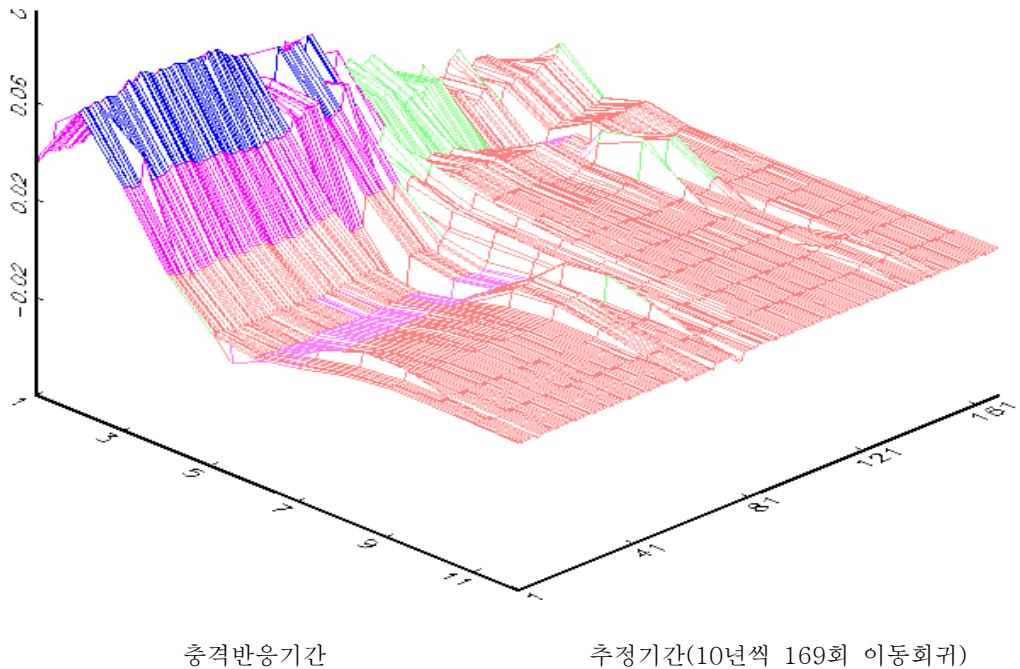
〈그림 8〉 콜금리 → won/\$



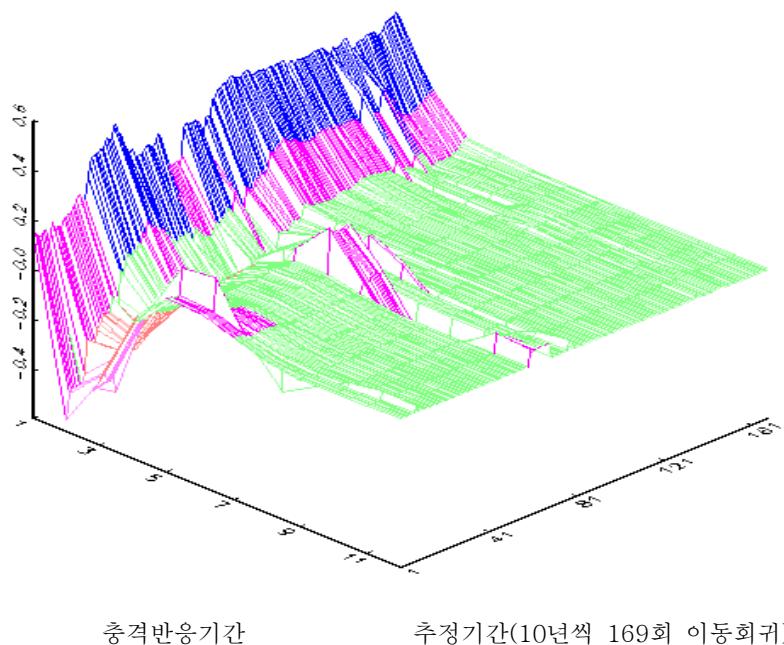
<그림 9> 연방자금금리 → won/\$



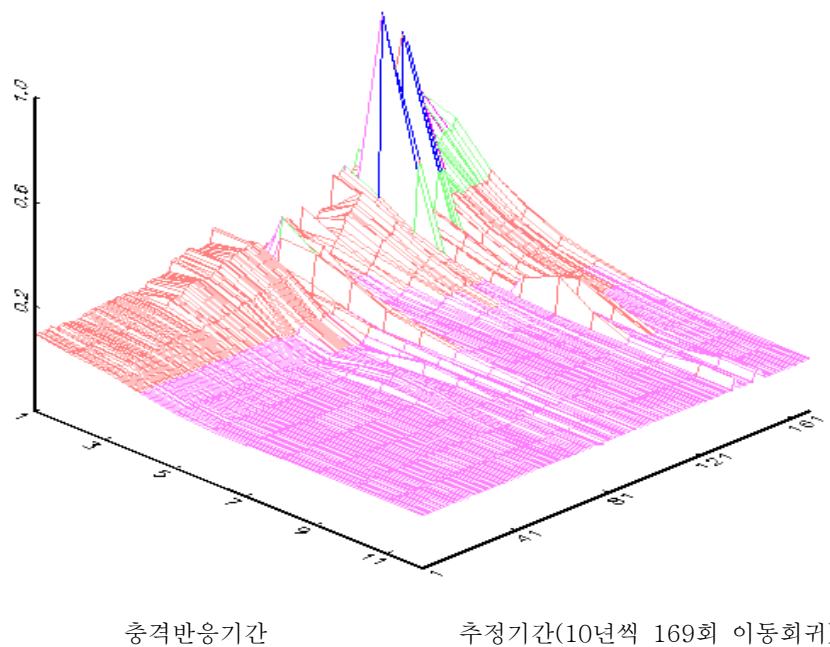
<그림 10> won/\$ → 소비자물가



<그림 11> 미국 소비자물가 → 소비자물가



<그림 12> 콜금리 → 소비자물가



<그림 13> 부호제약을 이용한 5변수 충격반응함수

